11.4.12 Observante: Cristian Marcelo Osorio Pino

Observación N°1

Se señala como observación: Se entiende que las empresas que someten proyectos a evaluación ambiental siempre pretender generar la menor afectación posible a la naturaleza, y a las comunidades o asentamientos de personas, y se asume que también el Servicio de Evaluación Ambiental y todos los organismos con competencia ambiental deben asegurarse de aquello. Entendiendo que lo anterior mencionado es lo lógico, se requiere aclarar lo siguiente: ¿Por qué la empresa insiste en construir su trazado muy cercano a sectores como San Miguel, Pihuelo, San Gabriel, Chuchunco y Estero Seco? Si existe la posibilidad de mover el trazado unos kilómetros hacia el este, en donde existen mucho menos asentamientos humanos, existen llanos con menos arbolado nativo y además el trazado sería mucho más recto que la propuesta actual, lo que permitiría disminuir la cantidad de torres a instalar; por lo tanto, también la intervención en zonas donde hay sectores habitados.

Considerando lo señalado en el párrafo precedente, al respecto se solicita ampliar y analizar la observación indicada. **(ID-SEA 12.1)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

"En atención a la Consulta realizada, el Titular aclara al observante que, que el proyecto en evaluación servirá como estructura o soporte para el traslado o transmisión de la energía que produzcan empresas del rubro energético. Al respecto, es importante aclarar que el Proyecto se enmarca en el Plan de Expansión Anual, referido al Sistema de Transmisión Nacional (SEN) y Zonal establecido según Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, con fecha 24 de septiembre 2019, que "Fija obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que deben iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018".

El decreto mencionado promociona las obras necesarias para el desarrollo de nuevos proyectos de generación y evacuación de energía que se encuentran en avanzadas etapas de desarrollo. Mientras que, en el ámbito de la transmisión zonal, promociona obras cuyo fin es reforzar el abastecimiento de zonas urbanas, como es el caso, por ejemplo, de las subestaciones El Pimiento, Monte Blanco y El Lazo, para la zona de Talagante, Peñaflor y Malloco, y el caso de las subestaciones Puquillay y Los Viñedos, para la zona de San Fernando y Santa Cruz.

Se aclara que, en específico, la localización de la nueva subestación seccionadora Loica, obedece al cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, en el cual se indica que "La subestación se deberá emplazar aproximadamente a 3 km de la S/E Rapel 220 kV siguiendo el tendido de la línea 2x220 kV Rapel – Lo Aguirre, dentro de un radio de 3 kilómetros de dicho punto". En virtud de lo anterior, el Titular ha seleccionado la ubicación de la subestación considerando la imposición normativa indicada en el Decreto. Proyectando su emplazamiento en un sector viable (técnico-ambiental) lo más cercano posible al sector indicado por decreto antes referido.

En relación con el emplazamiento del Proyecto, es importante mencionar que el trazado del proyecto ha considerado mejoras de trazado y restricciones ambientales levantadas en estudios de campo ejecutados previo al desarrollo de la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), a modo de proponer un trazado de línea y obras en subestación que permitan minimizar eventuales afectaciones al medio ambiente. En este sentido, se han considerado criterios socioambientales, disminuyendo la intervención de la fauna, flora, vegetación, paisaje y grupos humanos presentes en la zona. Lo anterior es descrito en detalle en el apartado introductorio de la presente ADENDA Ciudadana.

Siguiendo esa lógica, en el presente ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se describen todas las obras e impactos que contempla el presente proyecto, donde se evalúa y se descarta a la afectación significativa hacia la salud de las personas, ecosistemas, flora, fauna, agua,

aire, suelo, grupos humanos, paisaje, arqueología, paleontología entre otras componentes ambientales. Lo anterior mediante el Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable, conforme a lo establecido en el Artículo 12 bis letra c) de la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), y a lo indicado en el Artículo 19 letra c) del Decreto Supremo N°40 del 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Lo indicado anteriormente da cuenta de que el Proyecto debe ingresar de forma obligatoria al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA), de acuerdo con lo establecido por la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300) y el Reglamento del Sistema de Impacto Ambiental (D.S N°40/2012), al contemplar la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y de una subestación de línea de transmisión eléctrica de alto voltaje, tal como se indica en las tipologías mencionadas anteriormente.

Asimismo, se precisa que el Proyecto se sometió a un proceso de Participación Ciudadana (PAC) conforme a lo establecido en la normativa antes individualizada. En el marco de la PAC se han realizado cuatro (4) reuniones con la comunidad para explicitar el Proyecto, alcances, estudios y trazado. A esto se adicionan los dos (2) acercamientos que ha realizado el Titular en el ámbito de las caracterizaciones del componente del Medio Humano.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En respuesta a la consulta realizada, el Titular aclara que el proyecto en evaluación está diseñado como una estructura de soporte para la transmisión de energía producida por empresas del sector energético. Este proyecto se enmarca en el Plan de Expansión Anual del Sistema de Transmisión Nacional (SEN) y Zonal, según lo establece el Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, del 24 de septiembre de 2019. Dicho decreto define las obras necesarias para el desarrollo y evacuación de nuevos proyectos de generación de energía y refuerza el abastecimiento en zonas urbanas específicas.

La localización de la nueva subestación seccionadora Loica se ha seleccionado para cumplir con las disposiciones del Decreto Exento N°231, que exige su emplazamiento a aproximadamente 3 km de la S/E Rapel 220 kV, siguiendo el tendido de la línea 2x220 kV Rapel – Lo Aguirre. Esta selección se realizó considerando criterios técnicos y ambientales para minimizar el impacto en el medio ambiente.

El trazado del proyecto ha sido ajustado para incluir mejoras y restricciones ambientales identificadas en estudios de campo previos, con el objetivo de reducir las posibles afectaciones a la fauna, flora, vegetación, paisaje y grupos humanos en la zona. Estas medidas se describen en detalle en la ADENDA Ciudadana, adjunta al ingreso del proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

El proyecto ha sido evaluado exhaustivamente, descartando afectaciones significativas a la salud de las personas, ecosistemas, flora, fauna, agua, aire, suelo, grupos humanos, paisaje, arqueología y paleontología. Este análisis cumple con la Legislación Ambiental Aplicable, conforme al Artículo 12 bis letra c) de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y el Artículo 19 letra c) del Decreto Supremo N°40 del 2012 del Ministerio del Medio Ambiente.

El proyecto debe ingresar obligatoriamente al SEIA, conforme a la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300) y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S N°40/2012), dado que contempla la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y una subestación.

Además, el proyecto ha sido sometido a un proceso de Participación Ciudadana (PAC), conforme a la normativa vigente. Durante este proceso se han realizado cuatro reuniones con la comunidad para explicar el proyecto, sus alcances, estudios y trazado, además de dos acercamientos adicionales para caracterizar el componente del Medio Humano.

En resumen, el proyecto ha sido desarrollado y evaluado bajo estrictos criterios ambientales y normativos, asegurando la minimización de impactos negativos y el cumplimiento con las disposiciones legales aplicables. La participación activa de la comunidad ha sido una parte integral del proceso, garantizando transparencia y colaboración en el desarrollo del proyecto.

Observación N°2

Se señala como observación: En la misma tónica de la pregunta anterior, en el sentido de menor afectación y con la información ya certificada científicamente por un estudio de la Universidad de Talca respecto del daño evidente a las abejas expuestas a emisiones de electromagnetismo y considerando que a nivel mundial, nacional y local las abejas ya están siendo diezmadas día a día, en mayor medida como consecuencia de la sequía, la aplicación de químicos en empresas agrícolas, las infecciones por ácaros como lo es la Varroa y el ataque de la especie invasora de las chaqueta amarillas. Se requiere aclarar ¿Por qué el trazado pasa justamente por lugares donde en mayor medida se está desarrollando apicultura?

Considerando lo señalado en el párrafo precedente, al respecto se solicita ampliar y analizar la observación indicada. **(ID-SEA 12.2)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En atención a la consulta, el Titular indica que de la Caracterización del Medio Humano se desprende del Área de Influencia del Medio Humano del Proyecto en general, y de los predios en los que se emplazarán las partes, obras y acciones del Proyecto en particular, ***no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el área de influencia del Medio Humano del Proyecto****. Lo anterior se acredita mediante la ejecución de tres (3) campañas de terreno en el área de influencia del medio humano del Proyecto, realizadas por el Consultor del Titular, cada una de ellas con la finalidad de levantar información primaria del área en estudio. Estas se efectuaron de octubre de 2022, mayo de 2023 y enero 2024.*

Adicionalmente, durante el mes de noviembre de 2022, por parte del consultor, se realizó una visita al sector del campamento laboral abandonado en la localidad de Embalse Rapel, y una entrevista del tipo telemática a la dirigencia del Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella, el día 10 de enero de 2023.

De los levantamientos realizados, se identificó que ***colindante con algunos predios en torno a los que se emplazará Proyecto****, se han logrado identificar diversas* ***explotaciones agrícolas*** *dentro de las cuales se* ***encuentra la apicultura****, distribuidas en torno a las comunas de emplazamiento, entiéndase por estas Litueche, Marchigue y La Estrella. En este escenario y con el fin de evaluar la relación de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., en el marco de la ADENDA Complementaria se actualizo el* ***Estudio de No Afectación de las Abejas*** *donde se analiza la Caracterización apícola propia del área de influencia del Proyecto y su relación con los campos electromagnéticos generados por el mismo.*

Para complementar lo anterior, y con fin de tener certeza respecto de la Apicultura existente en el sector y ampliar dicha información ***se realizó una segunda campaña de terreno en el marco de la ADENDA****, mediante la cual se verifico la in****formación socioeconómica levantada en el marco de la Declaración de Impacto Ambienta****l, mientras que en la* ***tercera campaña de terreno,*** *efectuada en el marco de la* ***ADENDA Complementaria****, mediante la cual se logró pesquisar a un apicultor de la comuna de la Estrella que no había estado disponible para participar previamente de este estudio, e igualmente a su hermano, quien es propietario de unos de los apiarios que, previamente, se le había asignado al primero y se caracterizaron en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto.*

Para el Desarrollo del Catastro Apícola se consideraron cuatro dimensiones de relevancia para el ejercicio de la actividad productiva a caracterizar, a saber: i. Perfil de los agentes productores; ii. Características específicas de las explotaciones apícolas; iii. Comercialización y distribución de las producciones apícolas en la última temporada; y iv. Certificaciones y contexto sanitario de las explotaciones. Cada uno de estos ejes, compuesto además por indicadores que luego se precisarán, se abordaron a través de la aplicación de un instrumento semiestructurado en terreno, y con la totalidad de los apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto.

En base a los antecedentes metodológicos recién expuestos a continuación, se presenta un breve resumen respecto de la actividad en las comunas del área de influencia del proyecto y el emplazamiento de dichas actividades a nivel comunal con el fin último de relacionar la actividad con los campos electromagnéticos generados por la línea de transmisión.

Catastro Apícola y Estudio de No Afectación de Abejas

Con el fin de evaluar la relación de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., se realizó un Estudio de No Afectación de las donde se analiza la Caracterización apícola propia del área de influencia del Proyecto y su relación con los campos electromagnéticos generados por el mismo.

En base a lo anterior, a continuación, se presenta un breve resumen respecto de la actividad en el sector y el emplazamiento de dichas actividades a nivel general y comunal.

- ***Catastro Apícola***

Dentro del área de influencia se emplazan cincuenta y tres (53) apiarios que forman parte del estudio; a continuación, se presenta una tabla que presenta el emplazamiento de los apicultores, seguido de una cartografía que muestra su ubicación general y finalmente la ubicación comunal.

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento.**-1. Catastro de Apiarios en Área de Influencia**

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
1	Litueche	Quelentaro	1a	264.471	6.231.966	36	1.274
2	Litueche	Quelentaro	2b	263.932	6.231.687	50	1.600
3	Litueche	Quelentaro	2a	264.067	6.231.534	100	1.402
4	Litueche	Quelentaro	3a	264.903	6.232.158	5	1.134
5	Litueche	Matancilla	1c	258.807	6.225.874	8	717
6	Litueche	Matancilla	1a	259.126	6.225.863	30	1.031
7	Litueche	Matancilla	2a	259.356	6.228.693	40	869
8	Litueche	Matancilla	5a	259.267	6.227.125	4	458
9	Litueche	Matancilla	3a	258.856	6.224.763	0	981
10	Litueche	Matancilla	4b	258.306	6.227.109	25	336
11	Litueche	Matancilla	4a	258.832	6.226.527	25	423
12	Litueche	Matancilla	6b	259.805	6.224.946	40	1.801
13	Litueche	Matancilla	6a	259.257	6.225.968	20	1.085
14	Litueche	Villa Manantiales	1b	258.995	6.223.399	8	1.514
15	Litueche	Villa Manantiales	1a	258.972	6.223.308	5	1.525
16	La Estrella	Estero Seco	3a	256.740	6.215.203	18	1.055
17	La Estrella	Estero Seco	3b	256.687	6.215.117	20	986
18	La Estrella	Estero Seco	2c	258.642	6.219.253	14	2.543
19	La Estrella	Estero Seco	2b	257.467	6.215.273	20	1.781
20	La Estrella	Estero Seco	2a	257.112	6.215.129	18	1.408
21	La Estrella	Estero Seco	4a	257.041	6.213.397	1	353
22	La Estrella	Estero Seco	4b	257.128	6.213.490	3	479
23	La Estrella	Estero Seco	1a	256.757	6.214.379	25	836
24	La Estrella	Quebrada de La Virgen	2a	254.501	6.214.690	40	886
25	La Estrella	Quebrada de La Virgen	1a	254.676	6.215.159	0	474
26	La Estrella	Quebrada de La Virgen	3a	254.100	6.215.448	0	1.022
27	La Estrella	Los Pasillos	1a	255.733	6.212.115	25	1.248
28	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4b	256.835	6.219.383	30	886
29	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	4a	255.948	6.212.303	6	1.034

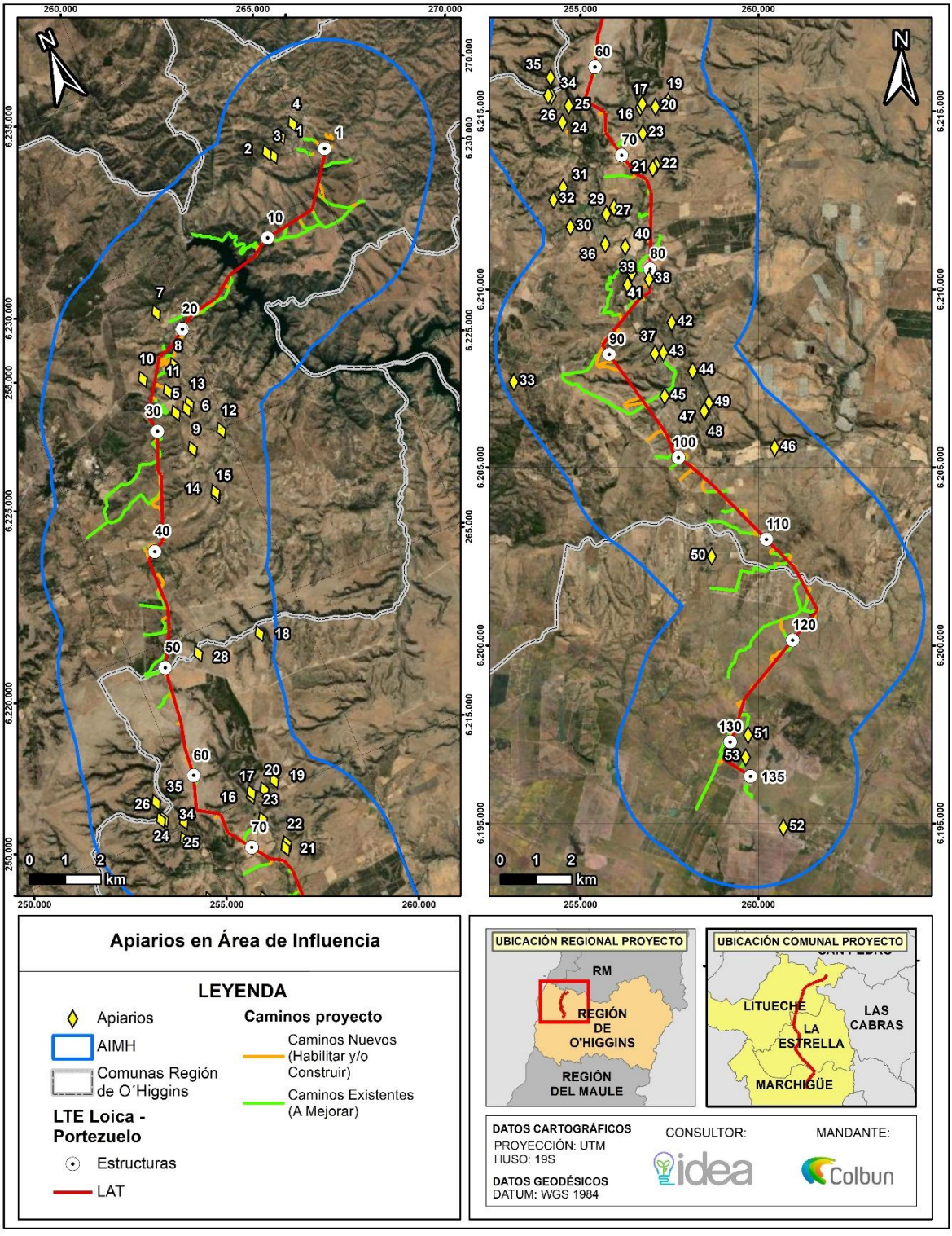
ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
30	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	3a	254.724	6.211.758	30	2.252
31	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	5a	254.521	6.212.860	25	1.865
32	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	1a	254.248	6.212.513	22	2.290
33	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2a	253.137	6.207.396	100	2.745
34	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2b	254.185	6.215.453	300	966
35	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2c	254.163	6.215.956	40	1.244
36	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2e	255.701	6.211.271	45	1.256
37	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2d	257.190	6.208.219	2120	1.137
38	La Estrella	Polígono urbano y contiguos	2g	256.933	6.210.281	200	26[1]
39	La Estrella	San Gabriel	1a	256.268	6.211.199	20	493
40	La Estrella	San Gabriel	2a	256.331	6.210.120	10	728
41	La Estrella	San Gabriel	3a	256.451	6.210.459	12	666
42	La Estrella	El Pihuelo	2b	257.567	6.209.067	10	1.053
43	La Estrella	El Pihuelo	2a	257.334	6.208.222	6	1.262
44	La Estrella	El Pihuelo	1b	258.161	6.207.711	15	1.633
45	La Estrella	El Pihuelo	1a	257.370	6.206.999	15	575
46	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	2a	260.461	6.205.551	24	1.974
47	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1a	258.484	6.206.581	10	1.239
48	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1b	258.508	6.206.564	5	1.251
49	La Estrella	San Miguel de Los Llanos	1c	258.611	6.206.804	5	1.467
50	Marchigüe	San Miguel de Viluco	1a	258.690	6.202.493	0	1.436
51	Marchigüe	El Chequén	1a	259.715	6.197.479	50	395

[1] La distancia a la Línea de Transmisión es relativa porque estas colmenas se mueven entorno al polígono indicado.

ID	Comuna	Sector	Apiario	Coordenada Este	Coordenada Sur	N° de colmenas	Distancia a la Línea de Transmisión (m)
52	Marchigüe	Los Maitenes	1b	260.706	6.194.883	5	1.621
53	Marchigüe	Los Maitenes	1a	259.644	6.196.858	35	373

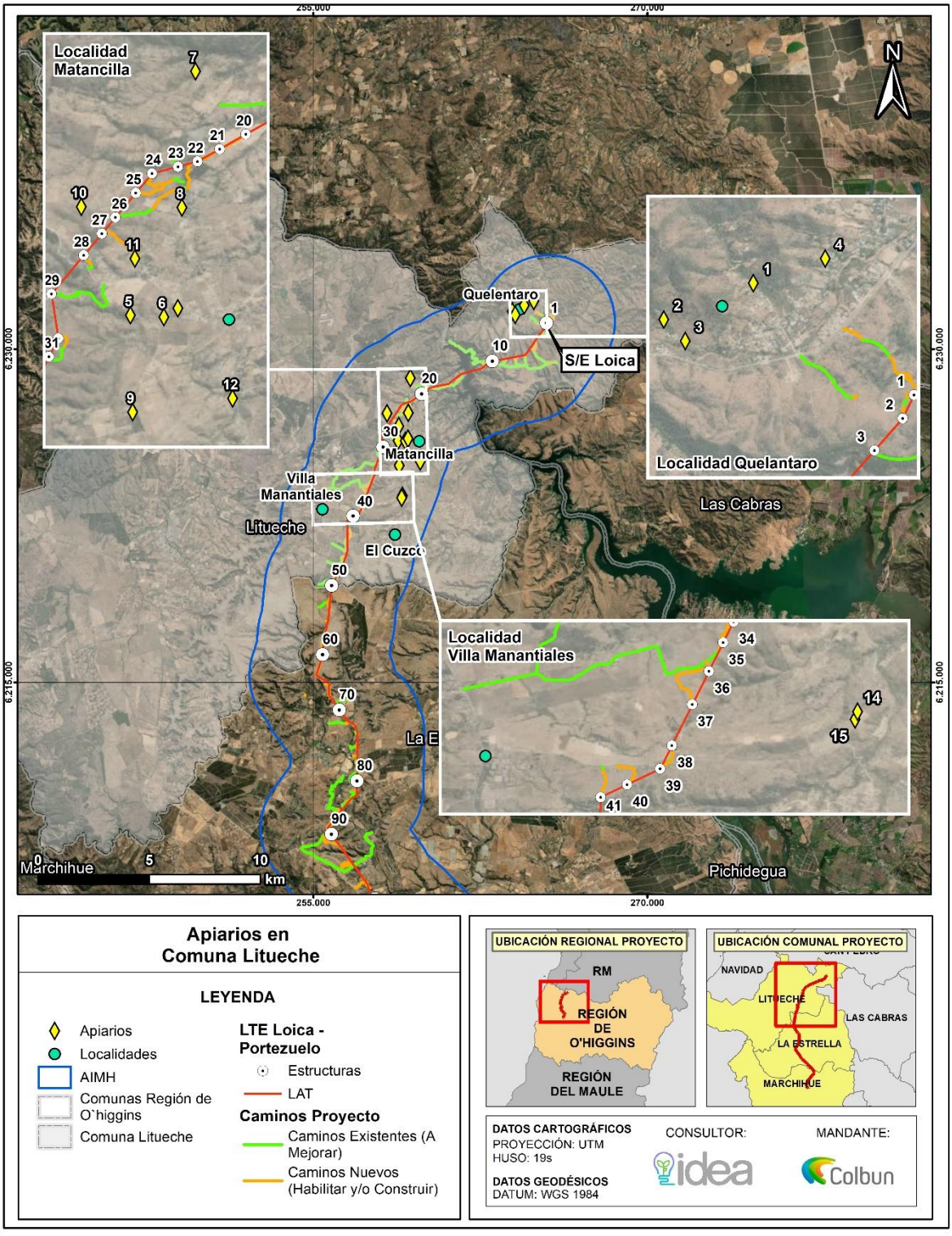
Fuente: Catastro Apícola.

Figura 1. Catastro de Apiarios en Área de Influencia



Elaboración propia (2023).

Figura 2. Catastro de Apiarios - Litueche



Elaboración propia (2023).

En la comuna de Litueche, se identifican 3 localidades dentro del área de influencia donde se desarrolla apicultura, a saber: Quelentaro, Matancilla y Villa Manantiales; según lo levantado en terreno, se identifica

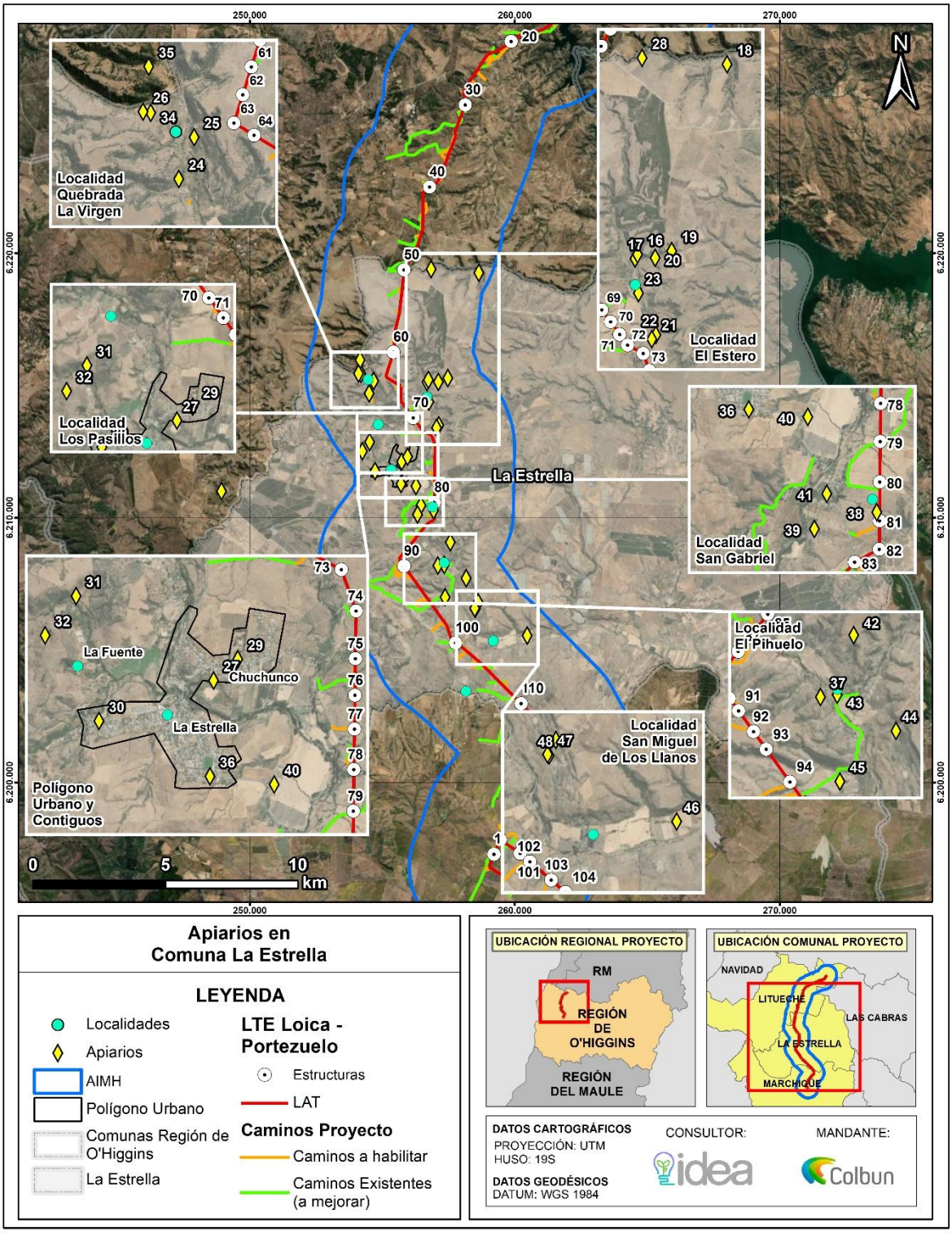
que explotaciones apícolas son de tipo complementarias al sustento principal de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades. El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes.

Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las cuatro y las 100 colmenas, con un promedio por apicultor de 26,4. Es relevante destacar que ninguno de estas explotaciones se superpone a partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 1,08 km lineales de distancia de la obra más cercana, siendo los puntos más cercano y lejano ***los 0,34 y los 1,80 km*** *respectivamente.*

Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan las explotaciones trashumantes[2] con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada.

[2] La trashumancia es una técnica que, basada en el transporte, pretende tener las colmenas permanentemente ubicadas en las mejores condiciones de recolección

Figura 3. Catastro de Apiarios – La Estrella



Elaboración propia (2023).

En la comuna de La Estrella, se identifican siete (7) localidades del área de influencia donde se realiza apicultura, a saber: Estero Seco, Quebrada de La Virgen, Los Pasillos, Polígono urbano y

contiguos, San Gabriel, El Pihuelo y San Miguel de Los Llanos, podemos indicar que se trata principalmente[3] según lo levantado en terreno, de explotaciones que son de tipo complementarias al sustento principal de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades.

El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes. Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las cuatro y las 2.120 colmenas, con un promedio por apicultor[4] de 95. Es relevante destacar que ninguno de estos se superpone con partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 1,25 km lineales, siendo los puntos más cercano y lejano los 0,026 km y los 2,54 km respectivamente.

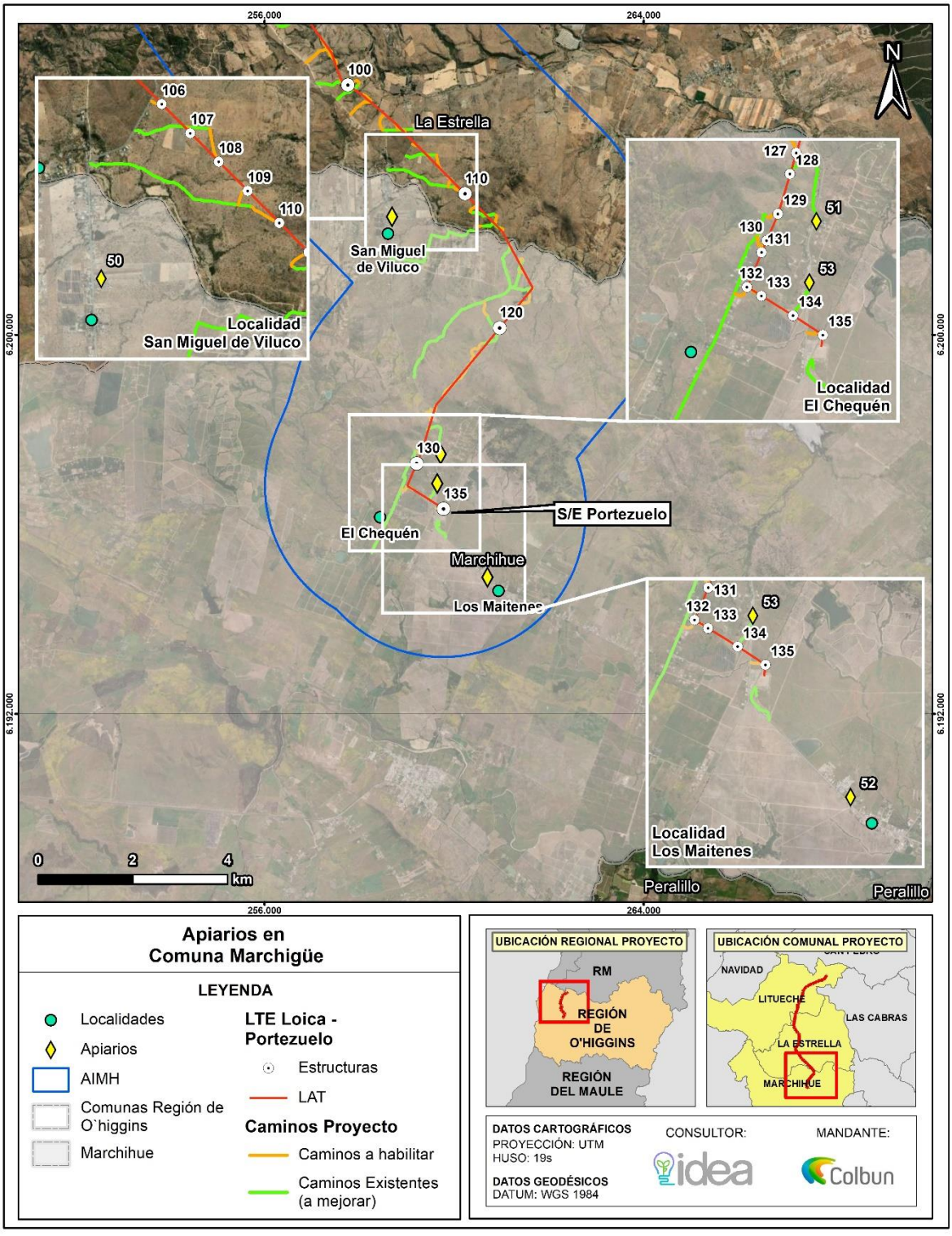
Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan trashumancia[5] con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada.

[3] Con la excepción de la familia ID02 de la localidad de Polígono urbano y contiguos, que posee más de 700 colmenas operativas.

[4] No considerando a la familia ID02 de la localidad de Polígono urbano y contiguos, debido a que esta generaría una distorsión en la medición.

[5] Trashumancia es una técnica que, basada en el transporte, pretende tener las colmenas permanentemente ubicadas en las mejores condiciones de recolección

Figura 4. Catastro de Apiarios – Marchigue



Elaboración propia (2023).

Por último, en la comuna de Marchigüe se identifican tres (3) localidades del área de influencia donde se desarrolla apicultura, a saber: San Miguel de Viluco, El Chequén y Los Maitenes, según lo

levantado en terreno, se identifica que explotaciones apícolas son de tipo complementarias al sustento principal de los grupos humanos, el cual se enfoca principalmente en la explotación de actividades agrícolas y ganaderas, por un lado, y trabajo asalariado, por el otro; dando cuenta de prácticas constituidas mediante unidades campesinas y familiares, las que se han venido contrayendo de forma drástica debido a los efectos de la sequía, la calidad de los suelos y la poca rentabilidad de las actividades. El conjunto de estos elementos se alza como gravitante en torno a la representación del oficio apícola como poco atractivo para las generaciones más jóvenes.

Respecto del tamaño y cantidad de las explotaciones, se puede señalar que estos van entre las 0 y las 50 colmenas, con un promedio por apicultor de 22,5. Es relevante destacar que ninguno de estos se superpone con partes, obras y acciones del Proyecto, ubicándose, en promedio, a 0,95km lineales, siendo los puntos más cercano y más lejano los 0,37 y los 1,62 km respectivamente. Por otro lado, la mayor parte de los productores de la localidad no desarrollan trashumancia[6] con sus apiarios. Por lo general, según se indica en el levantamiento de información, los lugares en los que fueron catastrados para el presente estudio, suelen ser los emplazamientos definitivos de la temporada, sufriendo pequeñas variaciones en cuanto a su ubicación, aunque siempre dentro de los predios familiares o arrendados. En estos mismos lugares se cursa la invernada.

En efecto, y en términos generales, este escenario que experimentan el conjunto de las localidades del área de influencia del Medio Humano del Proyecto fue confirmado en la totalidad de las entrevistas realizadas. Y es aquí donde la situación basal relativa a los factores instalados para la práctica apícola cobra especial relevancia.

En el contexto sanitario de las explotaciones, destaca el impacto que tiene la varroa[7] sobre los apiarios, ácaros que han llegado a mermar hasta un 50% de la producción total de algunos apiarios del área de influencia del Medio Humano del Proyecto. También del nosema, hongo que al igual que las avispas chaqueta amarilla y el frío estacionario, se alzan como otra causa relevante de amenaza y merma sobre la producción total.

- ***Caracterización apícola y su relación con los campos electromagnéticos***

En el Estudio de No Afectación de las Abejas realizado en el marco de la ADENDA Complementaria se realiza una revisión bibliográfica del estado del arte sobre la biología de las abejas y el posible efecto de líneas de alta tensión sobre colmenas de Apis mellifera L., por lo cual se realiza una descripción de la biología de las abejas caracterizando su organización, comunicación y nutrición, además de describir las principales causas de mortalidad de abejas reportadas en Chile y el mundo.

Posteriormente, se describen los resultados de diferentes estudios realizados acerca del efecto de los campos electromagnéticos en abejas, realizados en condiciones de laboratorio y de campo. Esta información se conjugo con la recopilada en los estudios de Campos electromagnéticos y de medio humano (Catastro Apícola antes descrito) del Proyecto a fin de estimar si hay o no afectación de abejas en el área de influencia.

De acuerdo con la autoridad sanitaria (SAG) y estudios científicos realizados en el país, los episodios de mortandad de abejas en Chile están asociados principalmente a enfermedades parasitarios

[6] Trashumancia es una técnica que, basada en el transporte, pretende tener las colmenas permanentemente ubicadas en las mejores condiciones de recolección

[7] Se trata de un ectoparásito que produce varroasis, enfermedad que debilita el sistema inmunológico de las abejas. Esta situación genera una propensión a que colmenas completas se enfermen y, de no tratarse, perezcan durante el invierno.

denominadas por parásitos y hongos del tipo Varroa destructor, Nosema ceranae[8], virus y pesticidas (Le Conte et al., 2010; Potts et al., 2010; Meixner, 2010, Steinhauer, Steinhauer et al., 2018; Hristov et al., 2020).

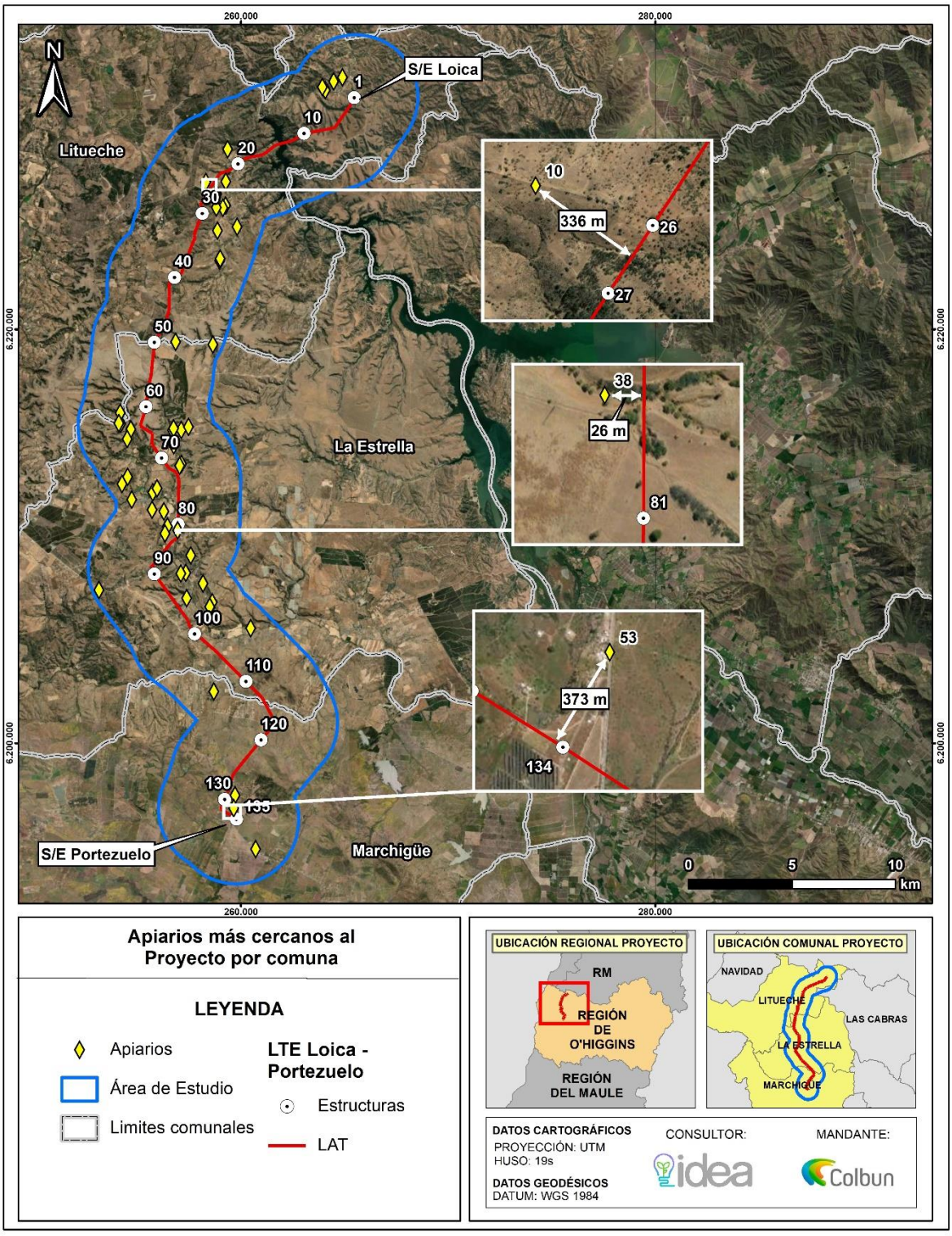
Según a los antecedentes bibliográficos recopilados, las abejas pueden verse afectadas por líneas eléctricas de alta tensión, alterando su comportamiento y capacidad de vuelo cuando están expuestas directamente a campos electromagnéticos de baja frecuencia.

De acuerdo con los trabajos revisados los campos electromagnéticos generados por líneas de transmisión eléctrica ***en condiciones reales podrían afectar a las abejas sólo si las colmenas se ubicaran directamente debajo de líneas de transmisión de 110 y 220 kV, o niveles de tensión mayores. Lipinski (2006) señala como una distancia de protección estándar de 23 m*** *desde una Línea de Transmisión de 220 kV.*

De acuerdo con la información recopilada en terreno, en el ***Área de Estudio existen 49 apiarios****, los más cercanos a la línea están ubicados* ***a 26, 336 y 353 metros respecto al eje de la línea de transmisión del Proyecto****, quedando fuera del* ***área de influencia de campos electromagnéticos*** *que este genera (15 metros por lado según Estudio de Campos Electromagnéticos) y quedando fuera del rango donde se ha observado alguna afectación según la distancia de protección señalada por Lipinski (2006), correspondiente a 23 metros, razón por la cual* ***no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas de abejas basados principalmente en la distancias de estas, reiterando que las colmenas más cercanas a las obras del proyecto se encuentran a 26 metros en la comuna de la Estrella respecto al eje de la línea de transmisión****. En la figura a continuación se muestra los apiarios más cercanos al área de proyecto incluyendo los apiarios en la comuna de Litueche, La Estrella y Marchigüe****:***

[8] hongo que al igual que las avispas chaqueta amarilla y el frío estacionario, se alzan como otra causa relevante de amenaza y merma sobre la producción total.

Figura 5. Apiarios más cercanos al Proyecto



Elaboración propia (2023).

En este contexto, y a pesar de que no existirá un efecto negativo en el comportamiento, ni en la salud de las colmenas como consecuencia de la implementación del Proyecto, el Titular presenta acciones

asociadas al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores en el AIMH. A continuación, se presentan los detalles de las acciones a implementar por el Titular.

Tabla 2. CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores

<table>
<tr><th colspan="2">CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores</th></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>No hay impacto asociado.</td></tr>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Fase de construcción</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td>Objetivo: Aportar al desarrollo y fortalecimiento productivo de los apicultores que se encuentran emplazados en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto.
Descripción: Este compromiso nace en función de la solicitud de la autoridad ambiental durante la tramitación ambiental del Proyecto.
En efecto, y conforme a la caracterización de las explotaciones productivas apícolas tanto en el Anexo 4.10 como en el Apéndice C – Catastro de explotaciones apícolas Actualizado de la ADENDA Complementaria, se logró describir cada una de estas en términos productivos, sanitarios y comerciales, tanto en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe, según el siguiente detalle:
Comunas y localidades en el AIMH del Proyecto con presencia de explotaciones apícolas
<table>
<tr><th>Comuna</th><th>Localidad</th><th>Cantidad de productores (N)</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Litueche</td><td>Quelentaro</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Matancilla</td><td>06</td></tr>
<tr><td>Villa Manantiales</td><td>01</td></tr>
<tr><td rowspan="7">La Estrella</td><td>Estero Seco</td><td>04</td></tr>
<tr><td>Quebrada de La Virgen</td><td>03</td></tr>
<tr><td>Los Pasillos</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Polígono urbano y contiguos</td><td>05</td></tr>
<tr><td>San Gabriel</td><td>03</td></tr>
<tr><td>El Pihuelo</td><td>02</td></tr>
<tr><td>San Miguel de Los Llanos</td><td>02</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Marchigüe</td><td>San Miguel de Viluco</td><td>01</td></tr>
<tr><td>El Chequén</td><td>01</td></tr>
<tr><td>Los Maitenes</td><td>01</td></tr>
<tr><td colspan="2">Total</td><td>33</td></tr>
</table>
En este contexto, el Titular, a través de su Programa de Apicultura Comunitaria, de carácter transversal en la compañía, incluirá un Plan de Fortalecimiento para apicultores que se encuentren dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el que desarrolla las siguientes líneas de trabajo:
• Actualización del catastro apícola: identificando y actualizando las potenciales brechas y oportunidades entre los apicultores.
• Asesorías técnicas: se consideran cuatro (04) visitas en terreno para cada apicultor, las que se programarán en un periodo de 17 meses. En éstas, se abordarán las brechas detectadas y actualizadas en temas apícolas.
• Talleres de capacitación especializada: se realizarán tres sesiones en temáticas apícolas, de carácter grupal, a realizarse en un periodo de 17</td></tr>
</table>

CAV-29: Plan de fortalecimiento a apicultores	
	meses a los apicultores identificados en el área de influencia. Preliminarmente, estos se desarrollarán en una de las comunas del Área de influencia Medio Humano del Proyecto. • Entrega de insumos sanitarios y nutricionales, que permitirán poner en la práctica lo aprendido en las Asesorías Técnicas y/o Talleres de capacitación especializada. El Plan de Fortalecimiento a apicultores estará disponible solo durante la Fase de construcción del Proyecto. Justificación: Fomentar la actividad apícola del sector rural en donde se ubicará el proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunas de Marchigüe, La Estrella y Litueche; específicamente en localidades del área de influencia de medio humano y donde se identifican apicultores (ver tabla de la descripción). Forma: Se implementará un Plan de Fortalecimiento a apicultores del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, el cual estará enmarcado dentro del relacionamiento comunitario continuo que llevará adelante el Titular durante la Fase de construcción. Para su implementación, se propone un plan de trabajo estandarizado con las siguientes etapas: - Fase 1: Actualización del catastro apícola que permita contar con información vigente referente a las explotaciones apícolas y avanzar así a la identificación de las brechas de estos productores. - Fase 2: Presentación del Plan de Fortalecimiento a los apicultores identificados en la actualización del catastro apícola. - Fase 3: Ejecución del Plan de Fortalecimiento, consistente en asesorías técnicas a cada apicultor (cuatro visitas técnicas en total) y talleres grupales de capacitación especializada en temáticas apícolas (tres en total). - Fase 4: Elaboración del Informe Final del Plan de Fortalecimiento, el cual dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados obtenidos. Este proceso se inicia con la Fase 1, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable del Proyecto, extendiéndose hasta el inicio de la fase de construcción donde comenzará la fase 2. La duración de la iniciativa tiene como plazo máximo 17 meses. Oportunidad de implementación: Se llevarán a cabo un catastro apícola, asesorías técnicas y talleres grupales durante la fase de construcción del proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	- Informe final del Plan de Fortalecimiento a Apicultores, que dará cuenta de las actividades realizadas y los principales resultados del Plan. - Registro de las actividades desarrolladas: listas de asistencia, registro fotográfico, entre otros.
Forma de control y seguimiento	Informe al finalizar la fase de construcción, el cual será remitido a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) y estará disponible en las oficinas administrativas del proyecto, para revisión por parte de las autoridades ambientales.

Fuente: Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios, de la ADENDA Complementaria.

En base a los antecedentes recién expuesto, el Titular aclara y confirma que el Proyecto producto de sus obras y actividades y en sus distintas fases no generará 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 en Cumplimiento del Artículo 7 literal a) de Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA indicado en la observación.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

Titular ha presentado un Estudio de No Afectación de las Abejas, en el cual se analiza específicamente la relación entre los campos electromagnéticos generados por las líneas de alta tensión y la salud de las abejas. Este estudio revisa la literatura científica existente y concluye que los campos electromagnéticos generados por el proyecto están muy por debajo de los niveles que podrían causar daño a las abejas. Se afirma que las emisiones electromagnéticas no incrementarán la temperatura del mineral magnetita en las abejas a niveles perjudiciales.

1.- Justificación del Trazado del Proyecto:

El trazado del proyecto ha sido seleccionado considerando múltiples factores, incluyendo la minimización del impacto ambiental y la eficiencia del trazado. Se ha priorizado el uso de caminos y servidumbres existentes para reducir la necesidad de nuevas intervenciones. Además, el Titular ha realizado un análisis de uso del suelo y ha consultado con comunidades locales para identificar y evitar áreas de alta sensibilidad ambiental y económica, incluida la apicultura. Sin embargo, debido a la distribución dispersa de las actividades apícolas, es difícil evitar completamente todas las áreas de apicultura.

2.- Medidas y Compensación:

El proyecto incluye medidas para proteger las actividades apícolas cercanas al trazado. Estas medidas incluyen la reubicación de colmenas en áreas seguras, la implementación de barreras físicas para proteger las colmenas de las interferencias y la creación de programas de monitoreo para evaluar la salud de las abejas durante y después de la construcción del proyecto.

3.-. Factores Adicionales que Afectan a las Abejas:

El Titular reconoce que las abejas están siendo afectadas por una variedad de factores, incluyendo la sequía, el uso de químicos agrícolas, infecciones por ácaros como la Varroa y la presencia de especies invasoras como las chaquetas amarillas. Aunque el proyecto no contribuye significativamente a estos problemas, se han considerado en el diseño de las medidas de mitigación para asegurarse de que no se exacerben estos factores.

El análisis de la respuesta a la consulta ID-SEA 12.2 demuestra que el Titular ha considerado cuidadosamente el impacto del proyecto en las abejas y la apicultura. Los estudios y medidas propuestas sugieren que el proyecto no tendrá un impacto adverso significativo en las abejas. Sin embargo, es esencial que se mantenga un sistema de monitoreo y se realicen ajustes en las medidas de mitigación si se detectan impactos inesperados durante la ejecución del proyecto. La selección del trazado ha sido justificada adecuadamente, aunque se reconoce la necesidad de un enfoque continuo para minimizar cualquier posible impacto en la apicultura.

Observación N°3

Se señala como observación: Considerando que las líneas de las torres de alta tensión en al menos 5 puntos pasan sobre carreteras o caminos rurales, y una de las vías es por donde transitan las ambulancias que trasladan pacientes desde el Centro de Salud Familiar de La Estrella hasta el Hospital de Marchigue, se solicita aclarar lo siguiente: ¿Cuál es su mecanismo de comprobación de que la exposición al electromagnetismo en esas vías no producirá riesgos en las personas, que cada vez que pasen por esos lugares serán afectados por esos campos, algunos de forma diaria e incluso varias veces en el día, lo que incluye niñas y niños, adultas y adultos mayores y embarazadas?. Todas las anteriormente mencionadas con mayor grado de vulnerabilidad en cuanto a salud. **(ID-SEA 12.3)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

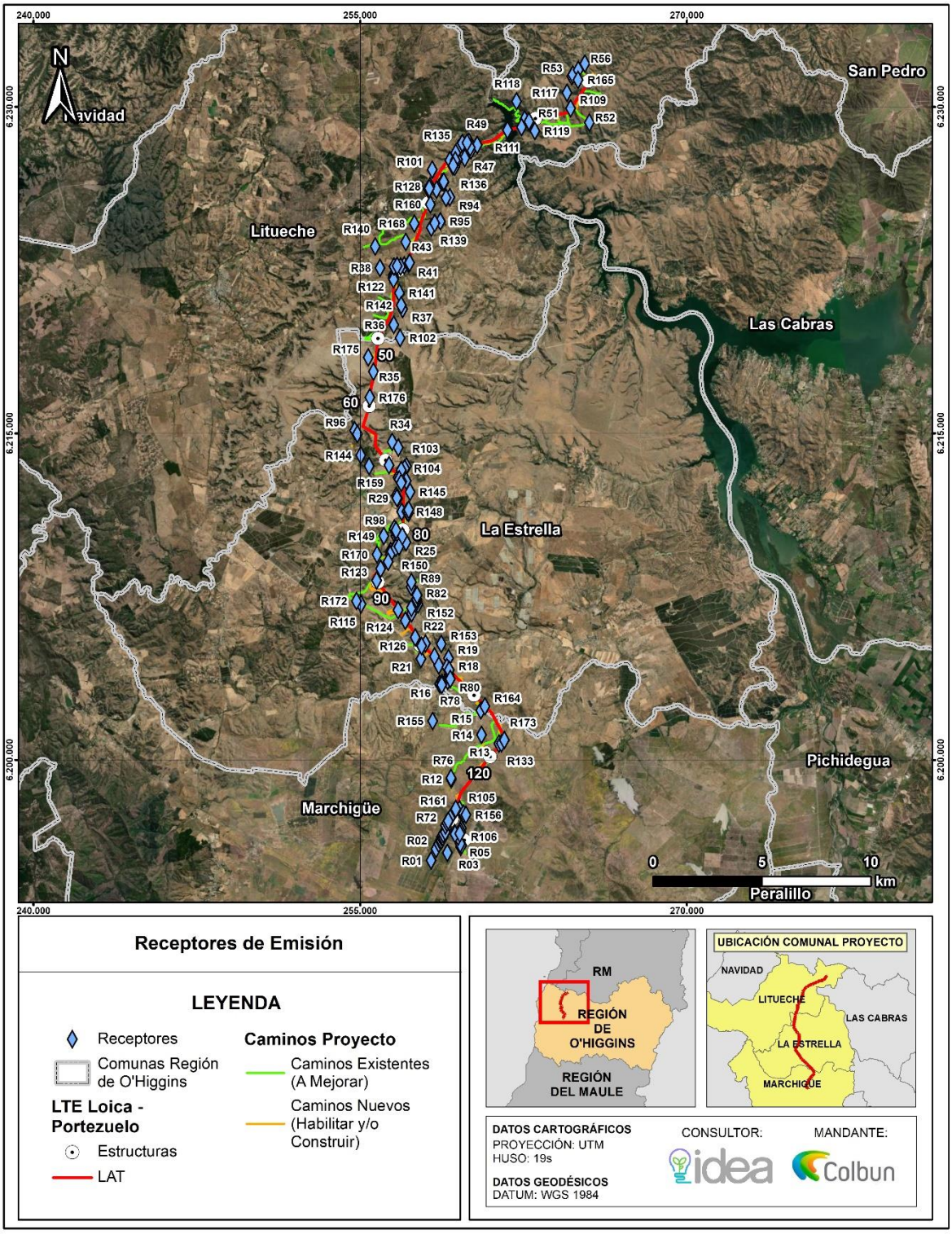
Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

Para dar respuesta a la observación, se analiza el riesgo a la salud de las personas según lo señalado en el artículo 11 de la Ley 19300 y se considerarán las metodologías y resultados de los estudios de campos electromagnéticos (CEM). Es necesario mencionar, que la regulación de los campos eléctricos y magnéticos no cuentan con normativa ambiental nacional por lo que, se utilizará norma marco internacional para su análisis además de la guía de Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica", lo más relevante del documento de estudio se expone a continuación:

De acuerdo con la metodología del estudio de campos electromagnéticos (CEM), se identificaron como objetivo de medición los cruces de líneas existentes con el tendido futuro (o cercanos a ellos), campos electromagnéticos generados por las instalaciones, radio interferencia por la subestación Loica y Portezuelo, cruce de línea 2X110 kV Quelentaro – Portezuelo y se estimó la magnitud de campo eléctrico y campo magnético en receptores cercanos, los que en general corresponden a viviendas, tal como se evidencia a continuación:

Figura 6. Receptores de campo electromagnético.



Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Es importante señalar que, durante las fases de construcción y cierre no se proyecta la emisión de campos electromagnéticos debido a que su generación se produce únicamente por efecto del funcionamiento de la Línea de Alta Tensión. Para exponer los resultados por receptor de la fase de operación, se adjunta la siguiente tabla que incorpora los resultados de las mediciones, el tipo de receptor y las coordenadas de la ubicación:

Tabla 3. Resultados en receptores de CEM.

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R01	1.593	0	0	Vivienda	258256	6195380
R02	1.023	0	0	Vivienda	258488	6195917
R03	186	0	0	Vivienda	259615	6196003
R04	104	0	0	Vivienda	259655	6196085
R05	99	0	0	Vivienda	259594	6196148
R06	24	676	0,62	Vivienda	259497	6196481
R07	25	624	0,57	Vivienda	259334	6196643
R08	233	0	0	Vivienda	259610	6196714
R09	67	4	0,210	Vivienda	258962	6196871
R10	86	0	0	Vivienda	259139	6197339
R11	178	0	0	Vivienda	259565	6197735
R12	720	0	0	Vivienda	259181	6199116
R13	74	0	0	Bodega	261364	6200748
R14	872	0	0	Viviendas	260570	6201153
R15	266	0	0	Fundo El Molino	260539	6202276
R16	756	0	0	Vivienda	258662	6203461
R17	302	0	0	Vivienda	259021	6203759
R18	147	0	0	Vivienda	259089	6203924
R19	355	0	0	Vivienda	259058	6204678
R20	188	0	0	Vivienda	258608	6204346
R21	501	0	0	Vivienda	257787	6204646
R22	196	0	0	Vivienda	257998	6205349
R23	416	0	0	Vivienda	257357	6206740
R24	110	0	0	Galpón	256397	6209596
R25	146	0	0	Vivienda	257101	6209995
R26	126	0	0	Caseta	256707	6209936
R27	402	0	0	Vivienda	256561	6210590
R28	68	5	0,20	Vivienda	256901	6211398
R29	261	0	0	Vivienda	256716	6212012
R30	147	0	0	Sector sin acceso	257117	6212820
R31	58	8	0,24	Galpón	256907	6212786
R32	157	0	0	Vivienda	256736	6212970
R33	214	0	0	Vivienda	256888	6213313

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R34	741	0	0	Vivienda	256469	6214612
R35	40	104	0,287	Corral abandonado	255609	6217833
R36	344	0	0	Vivienda	256539	6219981
R37	460	0	0	Vivienda	256947	6220705
R38	677	0	0	Vivienda	255914	6222602
R39	182	0	0	Vivienda	256664	6222656
R40	62	10	0,230	Vivienda	257021	6222711
R41	74	0	0	Vivienda	257224	6222787
R42	103	0	0	Vivienda	257268	6222836
R43	405	0	0	Establo	257094	6223793
R44	508	0	0	Vivienda	258270	6224445
R45	327	0	0	Vivienda	258499	6226194
R46	301	0	0	Vivienda	259264	6227246
R47	247	0	0	Vivienda	259805	6227643
R48	139	0	0	Vivienda	260080	6227992
R49	253	0	0	Vivienda	259984	6228395
R50	223	0	0	Vivienda	262552	6229413
R51	38	133	0,317	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327
R52	1.080	0	0	Galpones	265524	6229271
R53	796	0	0	Vivienda	264706	6231396
R54	613	0	0	Vivienda	264758	6231472
R55	489	0	0	Vivienda	265012	6231691
R56	567	0	0	Vivienda	265309	6231981
R57	124	0	0	Vivienda	259576	6196618
R58	777	0	0	Vivienda	258608	6196151
R59	259	0	0	Vivienda	256553	6222663
R60	624	0	0	Vivienda	258669	6196295
R61	580	0	0	Vivienda	258724	6196293
R62	446	0	0	Vivienda	258734	6196466
R63	405	0	0	Vivienda	258809	6196455
R64	297	0	0	Vivienda	258835	6196567
R65	288	0	0	Vivienda	258811	6196610
R66	408	0	0	Vivienda	258837	6226562
R67	161	0	0	Vivienda	258912	6196688
R68	113	0	0	Vivienda	256853	6222664
R69	204	0	0	Vivienda	256695	6222690
R70	111	0	0	Vivienda	256882	6212727
R71	296	0	0	Vivienda	256687	6212037
R72	167	0	0	Vivienda	258915	6196990

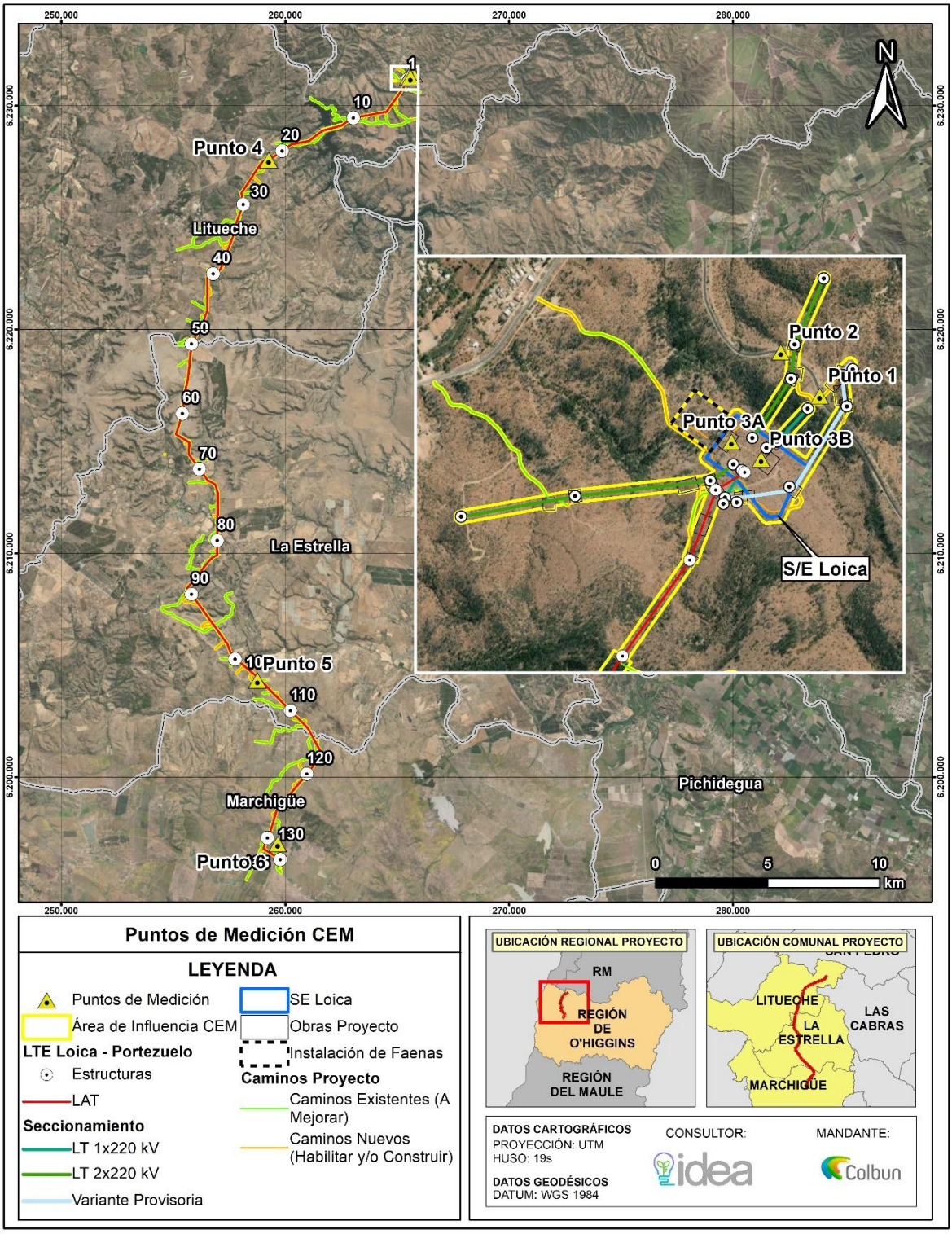
Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R73	131	0	0	Vivienda	258986	6197116
R74	121	0	0	Vivienda	259040	6197205
R75	266	0	0	Vivienda	257220	6211347
R76	769	0	0	Vivienda	259168	6199176
R77	818	0	0	Vivienda	258653	6203492
R78	678	0	0	Vivienda	258756	6203531
R79	744	0	0	Bodega	258742	6203452
R80	266	0	0	Vivienda	259134	6203720
R81	313	0	0	Vivienda	259268	6227301
R82	934	0	0	Vivienda	257608	6207276
R83	919	0	0	Vivienda	257594	6207299
R84	266	0	0	Bodega	257231	6211491
R85	978	0	0	Vivienda	257603	6207372
R86	993	0	0	Vivienda	257594	6207393
R87	388	0	0	Vivienda	259687	6228331
R88	1.125	0	0	Vivienda	257615	6207567
R89	1.107	0	0	Vivienda	257338	6207953
R90	1.268	0	0	Vivienda	257352	6208168
R91	270	0	0	Vivienda	259908	6228346
R92	330	0	0	Bodega	256645	6210547

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En cuanto a los rangos, los valores límites establecidos por el Criterio de Evaluación en el SEIA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos.

En referencia a los cruces y paralelismos de la línea de alta tensión (LAT) existentes con la futura línea del proyecto, se efectuaron mediciones en terreno en siete puntos (4 a las cercanías de la subestación Loica y 3 en los cruces y paralelismos con línea de alta tensión) los que se muestran en la figura arrojando los siguientes resultados:

Figura 7. Puntos de medición de Campos Electromagnéticos.



Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 4. Resultados en puntos de medición de Campos Electromagnéticos.

Número	Instalación	Campo eléctrico [V/m]	Inducción Magnética [mili Gauss]
Punto 1	LT 1x220kV Lo Aguirre – Rapel a seccionar	1.418	4,34
Punto 2	LT 2x220kV Rapel – Lo Aguirre a seccionar	304	0,85
Punto 3.a	Líneas 2x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	245	0,45
Punto 3.b	Líneas 1x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	302	1,00
Punto 4	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-132	213	6,48
Punto 5	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-154	406	15,28
Punto 6	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta H-20	423	7,82
Pliego Técnico Normativo (RPTD) N°07		5.000	1.000
ervicio de Evaluación Ambiental (SEA)		5.000	1.000

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En resumen, en el punto N°1 se visualiza la medición más alta de campo eléctrico con 1.418 [V/m] y de inducción magnética en el punto N°5 con 1,528 [micro Tesla]. Con estos resultados se evidencia la no superación de los valores límites propuestos por la Guía y son coincidentes con lo señalado en la normativa vigente internacional (International Commission on Non-lonizing Radiation Protection (ICNIRP) organismo reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización Internacional del Trabajo (International Labour Organization – ILO) y la Unión Europea) y Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de lo permitido. Por lo que, se concluye que la Subestación Seccionador Loica 220 kV y la línea de transmisión desde la subestación Loica hasta la Subestación Portezuelo, satisfacen la normativa vigente respecto de la componente campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia.

En virtud de los antecedentes descritos, se confirma que el Proyecto no superará los valores de campo electromagnético establecidos en la normativa ambiental vigente y de referencia, cumpliendo con lo establecido en el artículo N°5 del Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) riesgos para la salud de la población.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

El Titular ha realizado un estudio detallado de los campos electromagnéticos (CEM) generados por las líneas de alta tensión. Este estudio se basa en mediciones y modelaciones de los niveles de campo eléctrico e inducción magnética, asegurando que los valores se mantengan dentro de los límites establecidos por las normativas internacionales, como las guías de la Comisión Internacional sobre Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los resultados del estudio indican que los niveles de CEM en las áreas de cruce de las líneas de alta tensión sobre carreteras y caminos rurales son significativamente inferiores a los umbrales que podrían causar efectos adversos en la salud humana.

El estudio también contempla específicamente las vías utilizadas por ambulancias y otros servicios críticos. Se ha asegurado que los niveles de exposición en estos puntos sean monitoreados regularmente para garantizar que no se superen los límites seguros. Se han realizado evaluaciones adicionales para considerar la exposición repetida y continua, particularmente en grupos vulnerables como niños, adultos mayores y mujeres embarazadas.

Para minimizar cualquier riesgo potencial, el proyecto incluye medidas de mitigación como el diseño de estructuras que reduzcan la emisión de CEM en áreas sensibles y el uso de tecnologías avanzadas para controlar y monitorear los niveles de CEM. Estas medidas aseguran que cualquier desviación de los niveles aceptables sea detectada y corregida de inmediato. Además, se ha establecido un plan de comunicación y educación para informar a la comunidad sobre los resultados de los estudios y las medidas implementadas para proteger su salud

El proyecto incorpora un sistema de monitoreo continuo de los CEM en las áreas críticas, con evaluaciones periódicas realizadas por entidades independientes para garantizar la transparencia y la precisión de los datos. Estos informes serán accesibles para las autoridades y la comunidad, proporcionando una capa adicional de seguridad y confianza en las medidas adoptadas.

El análisis de la respuesta a la consulta ID-SEA 12.3 muestra que el Titular ha abordado de manera adecuada las preocupaciones sobre la exposición a campos electromagnéticos en carreteras y caminos rurales. Los estudios realizados indican que los niveles de CEM están dentro de los límites seguros establecidos por las normativas internacionales. Las medidas de mitigación y el monitoreo continuo garantizan que no habrá riesgos significativos para la salud de las personas, incluidas las más vulnerables, que transiten por estas vías. Es crucial mantener estos sistemas de control y comunicación para asegurar la protección continua de la salud pública y la confianza de la comunidad en la seguridad del proyecto.

Observación del SEA Región de O'Higgins

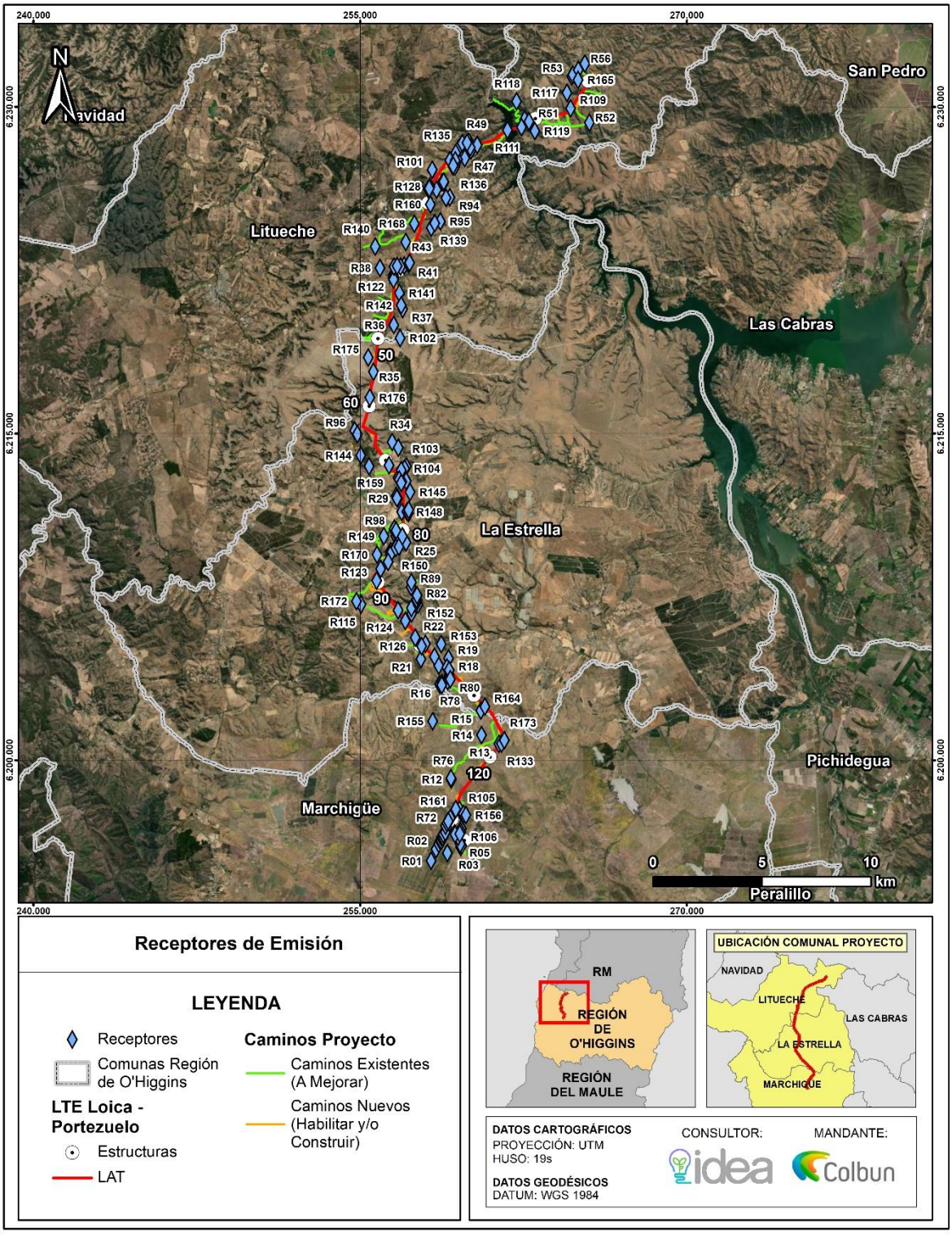
Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Para dar respuesta a la observación, se analiza el riesgo a la salud de las personas según lo señalado en el artículo 11 de la Ley 19300 y se considerarán las metodologías y resultados de los estudios de campos electromagnéticos (CEM). Es necesario mencionar, que la regulación de los campos eléctricos y magnéticos no cuentan con normativa ambiental nacional por lo que, se utilizará norma marco internacional para su análisis además de la guía de Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica", lo más relevante del documento de estudio se expone a continuación:

De acuerdo con la metodología del estudio de campos electromagnéticos (CEM), se identificaron como objetivo de medición los cruces de líneas existentes con el tendido futuro (o cercanos a ellos), campos electromagnéticos generados por las instalaciones, radio interferencia por la subestación Loica y Portezuelo, cruce de línea 2X110 kV Quelentaro – Portezuelo y se estimó la magnitud de campo eléctrico y campo magnético en receptores cercanos, los que en general corresponden a viviendas, tal como se evidencia a continuación:

Figura 8. Receptores de campo electromagnético.



Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Es importante señalar que, durante las fases de construcción y cierre no se proyecta la emisión de campos electromagnéticos debido a que su generación se produce únicamente por efecto del funcionamiento de la Línea de Alta Tensión. Para exponer los resultados por receptor de la fase de operación, se adjunta la siguiente tabla que incorpora los resultados de las mediciones, el tipo de receptor y las coordenadas de la ubicación:

Tabla 5. Resultados en receptores de CEM.

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R01	1.593	0	0	Vivienda	258256	6195380
R02	1.023	0	0	Vivienda	258488	6195917
R03	186	0	0	Vivienda	259615	6196003
R04	104	0	0	Vivienda	259655	6196085
R05	99	0	0	Vivienda	259594	6196148
R06	24	676	0,62	Vivienda	259497	6196481
R07	25	624	0,57	Vivienda	259334	6196643
R08	233	0	0	Vivienda	259610	6196714
R09	67	4	0,210	Vivienda	258962	6196871
R10	86	0	0	Vivienda	259139	6197339
R11	178	0	0	Vivienda	259565	6197735
R12	720	0	0	Vivienda	259181	6199116
R13	74	0	0	Bodega	261364	6200748
R14	872	0	0	Viviendas	260570	6201153
R15	266	0	0	Fundo El Molino	260539	6202276
R16	756	0	0	Vivienda	258662	6203461
R17	302	0	0	Vivienda	259021	6203759
R18	147	0	0	Vivienda	259089	6203924
R19	355	0	0	Vivienda	259058	6204678
R20	188	0	0	Vivienda	258608	6204346
R21	501	0	0	Vivienda	257787	6204646
R22	196	0	0	Vivienda	257998	6205349
R23	416	0	0	Vivienda	257357	6206740
R24	110	0	0	Galpón	256397	6209596
R25	146	0	0	Vivienda	257101	6209995
R26	126	0	0	Caseta	256707	6209936
R27	402	0	0	Vivienda	256561	6210590
R28	68	5	0,20	Vivienda	256901	6211398
R29	261	0	0	Vivienda	256716	6212012
R30	147	0	0	Sector sin acceso	257117	6212820
R31	58	8	0,24	Galpón	256907	6212786
R32	157	0	0	Vivienda	256736	6212970
R33	214	0	0	Vivienda	256888	6213313
R34	741	0	0	Vivienda	256469	6214612

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R35	40	104	0,287	Corral abandonado	255609	6217833
R36	344	0	0	Vivienda	256539	6219981
R37	460	0	0	Vivienda	256947	6220705
R38	677	0	0	Vivienda	255914	6222602
R39	182	0	0	Vivienda	256664	6222656
R40	62	10	0,230	Vivienda	257021	6222711
R41	74	0	0	Vivienda	257224	6222787
R42	103	0	0	Vivienda	257268	6222836
R43	405	0	0	Establo	257094	6223793
R44	508	0	0	Vivienda	258270	6224445
R45	327	0	0	Vivienda	258499	6226194
R46	301	0	0	Vivienda	259264	6227246
R47	247	0	0	Vivienda	259805	6227643
R48	139	0	0	Vivienda	260080	6227992
R49	253	0	0	Vivienda	259984	6228395
R50	223	0	0	Vivienda	262552	6229413
R51	38	133	0,317	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327
R52	1.080	0	0	Galpones	265524	6229271
R53	796	0	0	Vivienda	264706	6231396
R54	613	0	0	Vivienda	264758	6231472
R55	489	0	0	Vivienda	265012	6231691
R56	567	0	0	Vivienda	265309	6231981
R57	124	0	0	Vivienda	259576	6196618
R58	777	0	0	Vivienda	258608	6196151
R59	259	0	0	Vivienda	256553	6222663
R60	624	0	0	Vivienda	258669	6196295
R61	580	0	0	Vivienda	258724	6196293
R62	446	0	0	Vivienda	258734	6196466
R63	405	0	0	Vivienda	258809	6196455
R64	297	0	0	Vivienda	258835	6196567
R65	288	0	0	Vivienda	258811	6196610
R66	408	0	0	Vivienda	258837	6226562
R67	161	0	0	Vivienda	258912	6196688
R68	113	0	0	Vivienda	256853	6222664
R69	204	0	0	Vivienda	256695	6222690
R70	111	0	0	Vivienda	256882	6212727
R71	296	0	0	Vivienda	256687	6212037
R72	167	0	0	Vivienda	258915	6196990
R73	131	0	0	Vivienda	258986	6197116

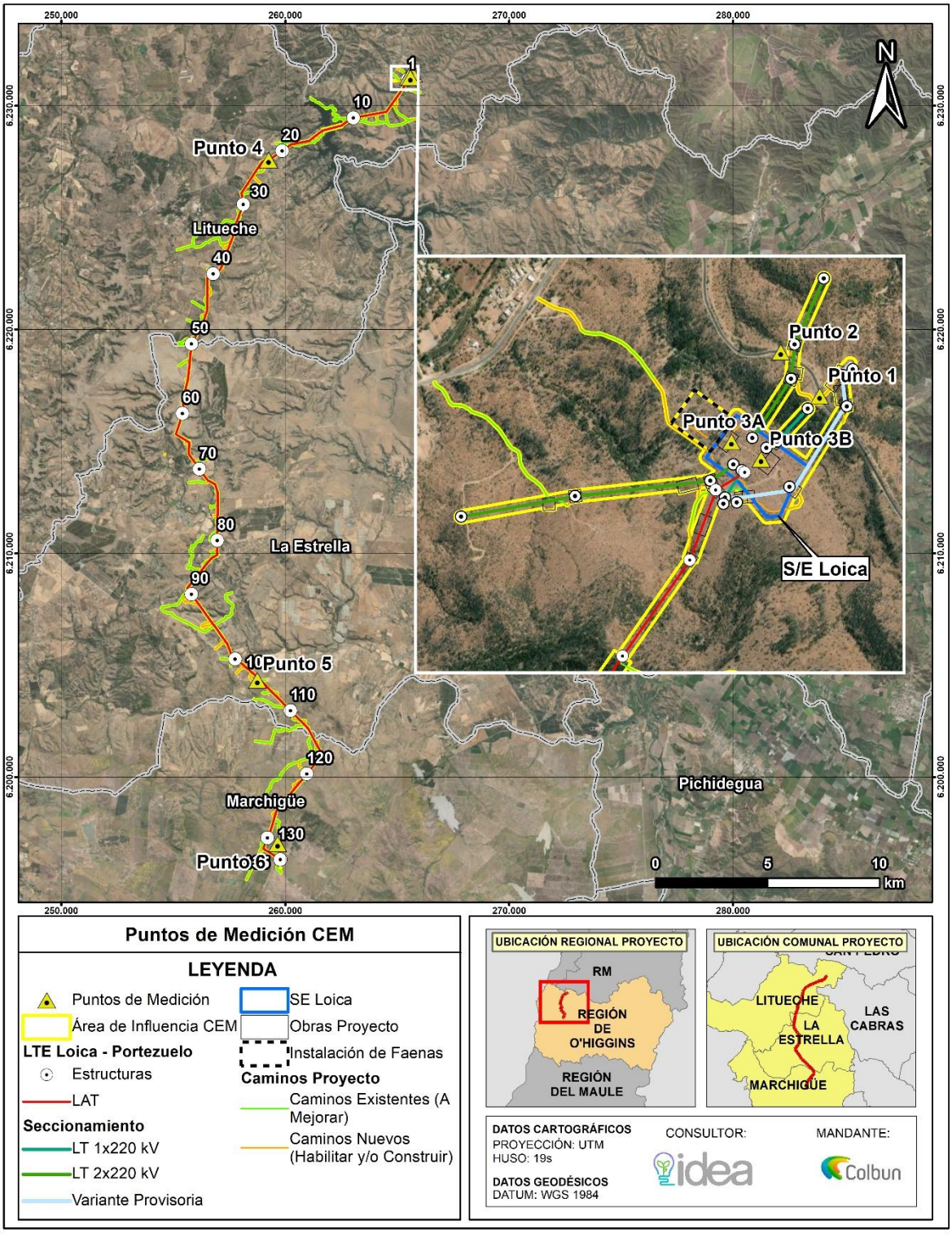
Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R74	121	0	0	Vivienda	259040	6197205
R75	266	0	0	Vivienda	257220	6211347
R76	769	0	0	Vivienda	259168	6199176
R77	818	0	0	Vivienda	258653	6203492
R78	678	0	0	Vivienda	258756	6203531
R79	744	0	0	Bodega	258742	6203452
R80	266	0	0	Vivienda	259134	6203720
R81	313	0	0	Vivienda	259268	6227301
R82	934	0	0	Vivienda	257608	6207276
R83	919	0	0	Vivienda	257594	6207299
R84	266	0	0	Bodega	257231	6211491
R85	978	0	0	Vivienda	257603	6207372
R86	993	0	0	Vivienda	257594	6207393
R87	388	0	0	Vivienda	259687	6228331
R88	1.125	0	0	Vivienda	257615	6207567
R89	1.107	0	0	Vivienda	257338	6207953
R90	1.268	0	0	Vivienda	257352	6208168
R91	270	0	0	Vivienda	259908	6228346
R92	330	0	0	Bodega	256645	6210547

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En cuanto a los rangos, los valores límites establecidos por el Criterio de Evaluación en el SEIA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos.

En referencia a los cruces y paralelismos de la línea de alta tensión (LAT) existentes con la futura línea del proyecto, se efectuaron mediciones en terreno en siete puntos (4 a las cercanías de la subestación Loica y 3 en los cruces y paralelismos con línea de alta tensión) los que se muestran en la figura arrojando los siguientes resultados:

Figura 9. Puntos de medición de Campos Electromagnéticos.



Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 6. Resultados en puntos de medición de Campos Electromagnéticos.

Número	Instalación	Campo eléctrico [V/m]	Inducción Magnética [mili Gauss]
Punto 1	LT 1x220kV Lo Aguirre – Rapel a seccionar	1.418	4,34
Punto 2	LT 2x220kV Rapel – Lo Aguirre a seccionar	304	0,85
Punto 3.a	Líneas 2x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	245	0,45
Punto 3.b	Líneas 1x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	302	1,00
Punto 4	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-132	213	6,48
Punto 5	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-154	406	15,28
Punto 6	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta H-20	423	7,82
Límite Pliego Técnico Normativo (RPTD) N°07		5.000	1.000
Guía Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)		5.000	1.000

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En resumen, en el punto N°1 se visualiza la medición más alta de campo eléctrico con 1.418 [V/m] y de inducción magnética en el punto N°5 con 1,528 [micro Tesla]. Con estos resultados se evidencia la no superación de los valores límites propuestos por la Guía y son coincidentes con lo señalado en la normativa vigente internacional (International Commission on Non-lonizing Radiation Protection (ICNIRP) organismo reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización Internacional del Trabajo (International Labour Organization – ILO) y la Unión Europea) y Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica" son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de lo permitido. Por lo que, se concluye que la Subestación Seccionador Loica 220 kV y la línea de transmisión desde la subestación Loica hasta la Subestación Portezuelo, satisfacen la normativa vigente respecto de la componente campos electromagnéticos de baja y alta frecuencia.

En virtud de los antecedentes descritos, se confirma que el Proyecto no superará los valores de campo electromagnético establecidos en la normativa ambiental vigente y de referencia, cumpliendo con lo establecido en el artículo N°5 del Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) riesgos para la salud de la población.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se observa que La respuesta a la consulta 12.3 en la ADENDA Complementaria del proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo" se centra en abordar las inquietudes relacionadas con los potenciales impactos ambientales y sociales del proyecto. En esta respuesta, se presenta un conjunto de medidas y modificaciones diseñadas para minimizar dichos impactos, destacando la importancia de una evaluación ambiental exhaustiva y precisa.

Uno de los aspectos más importantes de la respuesta es la reubicación de estructuras y la eliminación de torres en áreas ambientalmente sensibles, como la Quebrada La Virgen. Este ajuste se realizó para proteger el alto valor ambiental de esta zona, que incluye recursos naturales renovables y actividades humanas relevantes como la apicultura. Además, se implementaron métodos constructivos específicos para evitar la intervención en áreas con bosque nativo de preservación y especies vegetales

de importancia, utilizando técnicas como el uso de drones para el tendido de líneas y la capacitación de trabajadores en la protección ambiental.

La respuesta también incluye la modificación del diseño del trazado y el ajuste de caminos para reducir el ancho de estos y minimizar el impacto sobre la vegetación y el suelo. Se destacan las acciones específicas para reducir la corta de bosque nativo y el uso de estructuras especiales para aumentar la altura de las líneas en zonas sensibles, lo que refleja un esfuerzo por evitar la afectación de la flora y fauna local.

Observación N°4

Se señala como observación: Se requiere aclarar: ¿Cuáles son los efectos que la exposición al electromagnetismo de las torres de alta tensión pudiera tener en personas que tienen marcapasos y que por el simple traslado se ven expuestos a éste? **(ID-SEA 12.4)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

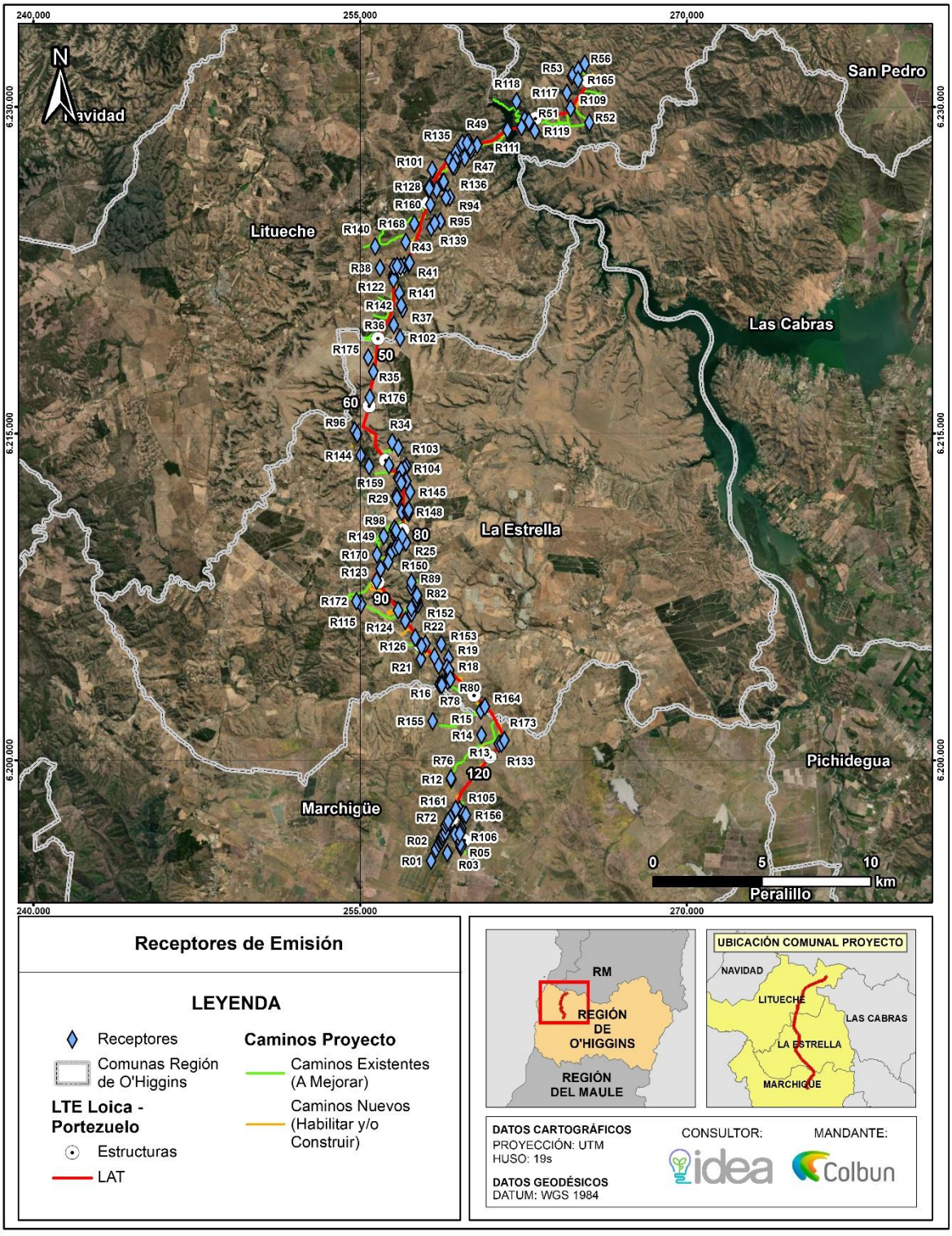
Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

Con el fin de dar respuesta a lo consultado por el observante, se analiza el riesgo a la salud de las personas según lo señalado en el artículo 11 de la Ley 19300 y se considerarán las metodologías y resultados de los estudios de campos electromagnéticos (CEM) realizado en el marco de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y actualizado en la ADENDA Técnica y ADENDA Complementaria. Es necesario mencionar, que la regulación de los campos eléctricos y magnéticos no cuentan con normativa ambiental nacional por lo que, se utilizará norma marco internacional para su análisis además de la guía de Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica", lo más relevante del documento de estudio se expone a continuación:

De acuerdo con la metodología del estudio de campos electromagnéticos (CEM), se identificaron como objetivo de medición los cruces de líneas existentes con el tendido futuro (o cercanos a ellos), campos electromagnéticos generados por las instalaciones, radio interferencia por la subestación Loica y Portezuelo, cruce de línea 2X110 kV Quelentaro – Portezuelo y se estimó la magnitud de campo eléctrico y campo magnético en receptores cercanos, los que en general corresponden a viviendas, tal como se evidencia a continuación:

Figura 10. Receptores de campo electromagnético.



Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Es importante señalar que, durante las fases de construcción y cierre no se proyecta la emisión de campos electromagnéticos debido a que su generación se produce únicamente por efecto del

funcionamiento de la Línea de Alta Tensión. Para exponer los resultados por receptor de la fase de operación, se adjunta la siguiente tabla que incorpora los resultados de las mediciones, el tipo de receptor y las coordenadas de la ubicación:

Tabla 7. Resultados en receptores de Campos Electromagnéticos (CEM).

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R01	1.593	0	0	Vivienda	258256	6195380
R02	1.023	0	0	Vivienda	258488	6195917
R03	186	0	0	Vivienda	259615	6196003
R04	104	0	0	Vivienda	259655	6196085
R05	99	0	0	Vivienda	259594	6196148
R06	24	676	0,62	Vivienda	259497	6196481
R07	25	624	0,57	Vivienda	259334	6196643
R08	233	0	0	Vivienda	259610	6196714
R09	67	4	0,210	Vivienda	258962	6196871
R10	86	0	0	Vivienda	259139	6197339
R11	178	0	0	Vivienda	259565	6197735
R12	720	0	0	Vivienda	259181	6199116
R13	74	0	0	Bodega	261364	6200748
R14	872	0	0	Viviendas	260570	6201153
R15	266	0	0	Fundo El Molino	260539	6202276
R16	756	0	0	Vivienda	258662	6203461
R17	302	0	0	Vivienda	259021	6203759
R18	147	0	0	Vivienda	259089	6203924
R19	355	0	0	Vivienda	259058	6204678
R20	188	0	0	Vivienda	258608	6204346
R21	501	0	0	Vivienda	257787	6204646
R22	196	0	0	Vivienda	257998	6205349
R23	416	0	0	Vivienda	257357	6206740
R24	110	0	0	Galpón	256397	6209596
R25	146	0	0	Vivienda	257101	6209995
R26	126	0	0	Caseta	256707	6209936
R27	402	0	0	Vivienda	256561	6210590
R28	68	5	0,20	Vivienda	256901	6211398
R29	261	0	0	Vivienda	256716	6212012
R30	147	0	0	Sector sin acceso	257117	6212820
R31	58	8	0,24	Galpón	256907	6212786
R32	157	0	0	Vivienda	256736	6212970
R33	214	0	0	Vivienda	256888	6213313
R34	741	0	0	Vivienda	256469	6214612
R35	40	104	0,287	Corral abandonado	255609	6217833

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R36	344	0	0	Vivienda	256539	6219981
R37	460	0	0	Vivienda	256947	6220705
R38	677	0	0	Vivienda	255914	6222602
R39	182	0	0	Vivienda	256664	6222656
R40	62	10	0,230	Vivienda	257021	6222711
R41	74	0	0	Vivienda	257224	6222787
R42	103	0	0	Vivienda	257268	6222836
R43	405	0	0	Establo	257094	6223793
R44	508	0	0	Vivienda	258270	6224445
R45	327	0	0	Vivienda	258499	6226194
R46	301	0	0	Vivienda	259264	6227246
R47	247	0	0	Vivienda	259805	6227643
R48	139	0	0	Vivienda	260080	6227992
R49	253	0	0	Vivienda	259984	6228395
R50	223	0	0	Vivienda	262552	6229413
R51	38	133	0,317	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327
R52	1.080	0	0	Galpones	265524	6229271
R53	796	0	0	Vivienda	264706	6231396
R54	613	0	0	Vivienda	264758	6231472
R55	489	0	0	Vivienda	265012	6231691
R56	567	0	0	Vivienda	265309	6231981
R57	124	0	0	Vivienda	259576	6196618
R58	777	0	0	Vivienda	258608	6196151
R59	259	0	0	Vivienda	256553	6222663
R60	624	0	0	Vivienda	258669	6196295
R61	580	0	0	Vivienda	258724	6196293
R62	446	0	0	Vivienda	258734	6196466
R63	405	0	0	Vivienda	258809	6196455
R64	297	0	0	Vivienda	258835	6196567
R65	288	0	0	Vivienda	258811	6196610
R66	408	0	0	Vivienda	258837	6226562
R67	161	0	0	Vivienda	258912	6196688
R68	113	0	0	Vivienda	256853	6222664
R69	204	0	0	Vivienda	256695	6222690
R70	111	0	0	Vivienda	256882	6212727
R71	296	0	0	Vivienda	256687	6212037
R72	167	0	0	Vivienda	258915	6196990
R73	131	0	0	Vivienda	258986	6197116
R74	121	0	0	Vivienda	259040	6197205

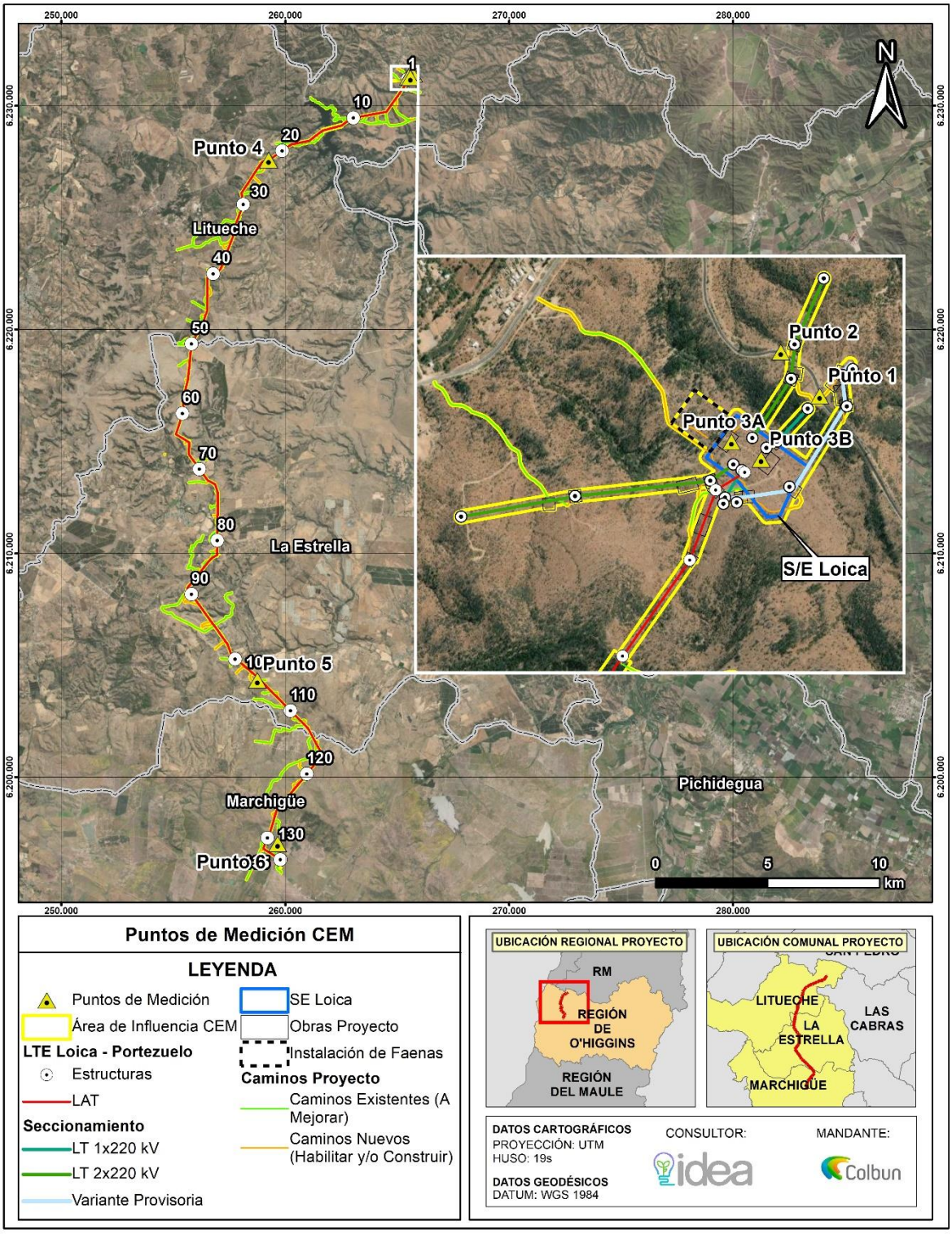
Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R75	266	0	0	Vivienda	257220	6211347
R76	769	0	0	Vivienda	259168	6199176
R77	818	0	0	Vivienda	258653	6203492
R78	678	0	0	Vivienda	258756	6203531
R79	744	0	0	Bodega	258742	6203452
R80	266	0	0	Vivienda	259134	6203720
R81	313	0	0	Vivienda	259268	6227301
R82	934	0	0	Vivienda	257608	6207276
R83	919	0	0	Vivienda	257594	6207299
R84	266	0	0	Bodega	257231	6211491
R85	978	0	0	Vivienda	257603	6207372
R86	993	0	0	Vivienda	257594	6207393
R87	388	0	0	Vivienda	259687	6228331
R88	1.125	0	0	Vivienda	257615	6207567
R89	1.107	0	0	Vivienda	257338	6207953
R90	1.268	0	0	Vivienda	257352	6208168
R91	270	0	0	Vivienda	259908	6228346
R92	330	0	0	Bodega	256645	6210547

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En cuanto a los rangos, los valores límites establecidos por el Criterio de Evaluación en el SEIA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos.

En referencia a los cruces y paralelismos de la línea de alta tensión (LAT) existentes con la futura línea del proyecto, se efectuaron mediciones en terreno en siete puntos (4 a las cercanías de la subestación Loica y 3 en los cruces y paralelismos con línea de alta tensión) los que se muestran en la figura arrojando los siguientes resultados:

Figura 11. Puntos de medición de Campos Electromagnéticos.



Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 8. Resultados en puntos de medición de Campos Electromagnéticos.

Número	Instalación	Campo eléctrico [V/m]	Inducción Magnética [mili Gauss]
Punto 1	LT 1x220kV Lo Aguirre – Rapel a seccionar	1.418	4,34
Punto 2	LT 2x220kV Rapel – Lo Aguirre a seccionar	304	0,85
Punto 3.a	Líneas 2x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	245	0,45
Punto 3.b	Líneas 1x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	302	1,00
Punto 4	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-132	213	6,48
Punto 5	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-154	406	15,28
Punto 6	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta H-20	423	7,82
Pliego Técnico Normativo (RPTD) N°07		5.000	1.000
ervicio de Evaluación Ambiental		5.000	1.000

Fuente: Estudio de Campos Electromagnéticos Anexo 4.17 de la ADENDA Complementaria.

En resumen, en el punto N°1 se visualiza la medición más alta de campo eléctrico con 1.418 [V/m] y de inducción magnética en el punto N°5 con 1,528 [micro Tesla]. Con estos resultados se evidencia la no superación de los valores límites propuestos por la Guía y son coincidentes con lo señalado en la normativa vigente internacional (International Commission on Non-lonizing Radiation Protection (ICNIRP) organismo reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización Internacional del Trabajo (International Labour Organization – ILO) y la Unión Europea) y Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica".
Respecto a la vinculación que se podría realizar entre los campos electromagnéticos y los marcapasos, se informa que la configuración de los electrodos de un marcapasos cardíaco puede ser unipolar o bipolar, siendo la posibilidad de interferencia por un campo electromagnético externo mayor en los marcapasos unipolares que en los bipolares.

- *Unipolares: sensibles por tener un solo electrodo aislado eléctricamente. El campo puede inducir una tensión eléctrica entre la punta del electrodo y el marcapasos.*
- *Bipolares: el riesgo de interferencia es mucho menor, puesto que cuentan con dos electrodos.*

A continuación, se recoge información de documentos de diversas asociaciones que proponen valores límites para el campo electromagnético de 50 Hz:

1.- REE (red Eléctrica de España) Campos eléctricos y magnéticos 2001
https://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/ree_unesa_cem_2001.pdf

"Para campos eléctricos de 50 Hz no deberían producirse interferencias por debajo de 2,5 [kV/m]. Para campos magnéticos la probabilidad de interferencia depende, sobre todo, de la sensibilidad del marcapasos; para una sensibilidad de 0,5 a 2 mV (milivoltios) se calculan intensidades de interferencia de 14 a 55 [micro Tesla]."

2.- EMFS
http://www.emfs.info/effects/medical-devices/

"Los dispositivos médicos implantados son gobernados por reglamentación y Estándares. Éstos requieren que los dispositivos sean inmunes a la interferencia hasta, básicamente, los niveles de referencia de la Unión Europea la Recomendación para límites de exposición. Los fabricantes típicamente prueban dispositivos hasta 100 μ T y 6 kV/m. Esto garantiza bastante bien que no habrá interferencia de campos magnéticos, pero deja una posibilidad teórica de interferencia de campos eléctricos.

"Líneas eléctricas: alto voltaje

Bajo riesgo de afectar el marcapasos o ICD al caminar, conducir por debajo o vivir en una casa o edificio cercano. Las personas que dan servicio a las líneas eléctricas de alto voltaje tienen el potencial de reversión de marcapasos o descarga de ICD. Para este entorno de trabajo, comuníquese con los Servicios Técnicos de Medtronic para revisar inquietudes específicas

Ningún fabricante parece considerar ningún peligro como suficiente para exigir la prohibición de acercarse a las líneas eléctricas de alta tensión."

En virtud de los antecedentes descritos, se confirma que el Proyecto no superará los valores de campo electromagnético establecidos en la normativa ambiental vigente y de referencia, cumpliendo con lo establecido en el artículo N°5 del Reglamento del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) riesgos para la salud de la población.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

El Titular ha realizado estudios detallados sobre los niveles de CEM generados por las líneas de alta tensión. Estos estudios se basan en mediciones y modelaciones que consideran las normativas internacionales, como las guías de la Comisión Internacional sobre Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP). Los resultados indican que los niveles de CEM en las áreas de influencia del proyecto están por debajo de los límites establecidos para garantizar la seguridad de la salud humana.

El Titular ha considerado específicamente los efectos de los CEM en personas con marcapasos. Estudios científicos revisados y presentados en la respuesta indican que los marcapasos modernos están diseñados para resistir interferencias electromagnéticas dentro de los niveles de seguridad establecidos por las normativas. Los niveles de CEM generados por las torres de alta tensión del proyecto se encuentran significativamente por debajo de estos niveles, lo que minimiza el riesgo de interferencia o mal funcionamiento de los marcapasos.

A pesar de los bajos niveles de CEM, el Titular ha implementado medidas adicionales para asegurar la seguridad de las personas con marcapasos. Estas medidas incluyen la instalación de sistemas de monitoreo continuo en las áreas de mayor tránsito de personas y la comunicación clara y constante con la comunidad sobre los niveles de CEM y las precauciones adoptadas.

El proyecto incorpora un sistema de monitoreo continuo de los niveles de CEM en las áreas críticas. Las evaluaciones periódicas y los informes generados son accesibles para las autoridades y la comunidad, proporcionando transparencia y garantizando que se mantengan los niveles seguros de exposición.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°5

Se señala como observación: Considerando que la tecnología avanza cada vez más, y los autos más modernos tienen sistemas electrónicos e inteligentes que manejan o controlan ciertas funciones que realizan los vehículos, y considerando que en al menos en 5 puntos las torres pasan por sobre caminos o carreteras, se solicita aclarar: ¿Cuáles son los efectos que el electromagnetismo pudiera causar en los equipos de esos automóviles, o si podría resultar peligroso por la posible interferencia o alteración que pudiera causar una desconfiguración, o falla en la funcionalidad de los vehículos? **(ID-SEA 12.5)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

"En atención a la consulta, el Titular aclara que los vehículos eléctricos no se ven afectados por el campo electromagnético de las líneas de transmisión. A continuación, se explican brevemente los fundamentos de esta afirmación y se entrega la fuente científica para dar mayor validez.

Hoy en día, con el avance de la tecnología, los automóviles contienen un mayor número de componentes y sistemas electrónicos para un funcionamiento y confiabilidad adecuados. Si vemos la arquitectura del vehículo eléctrico existe una gran cantidad de sistemas eléctricos y electrónicos colocados en un espacio reducido, que a su vez cuentan con estándares de compatibilidad electromagnética para blindar seguridad y permitir la no interferencia de campos electromagnéticos tanto a las partes de los automóviles como los pasajeros.

La mayoría de los estándares automotrices de compatibilidad electromagnética son establecidos por la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE), la Organización Internacional de Estándares (ISO), el Comité Electrotécnico Internacional (IEC), la Asociación de Estándares del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE -SA), el Comunidad Europea (CE) y Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). Entre las normativas se tiene:

• ISO (Organización Internacional de Normalización) 11451 que especifica las condiciones generales, las pautas y los principios básicos para probar el vehículo a fin de determinar la inmunidad de los vehículos eléctricos frente a las perturbaciones eléctricas radiadas de banda estrecha.

• ISO (Organización Internacional de Normalización) 11452 que especifica las condiciones generales, las pautas y los principios básicos para probar el componente a fin de determinar la inmunidad de los componentes electrónicos y vehículos eléctricos frente a perturbaciones eléctricas de campos electromagnéticos radiadas de banda estrecha.

• CISPR12 (Comisión Electrotécnica Internacional) especifica los límites y métodos de medición para probar las emisiones electromagnéticas radiadas de vehículos eléctricos, vehículos ICE y barcos.

• CISPR25 (Comisión Electrotécnica Internacional) especifica los límites y métodos para medir las características de perturbación de radio y el procedimiento para probar el vehículo para determinar los niveles de RI / RE para la protección de los receptores utilizados a bordo de los vehículos

Conforme a lo expuesto, se aclara que los automóviles eléctricos deben cumplir con normativas asociada al blindaje de sus sensores y sistemas electrónicos en general, debido al campo magnético generado por el sistema de tracción y frenado que los componen. Este blindaje está orientado a proteger a los pasajeros. El concepto utilizado por los especialistas es "compatibilidad electromagnética" que, en términos generales, se traduce en que sistemas de distinto tipo, que comparten un ambiente común, donde participan campos electromagnéticos generados por cada uno de ellos, no experimenten alteraciones en su funcionamiento. Y eso incluye a las personas.

Por supuesto, este blindaje pensado en los campos emitidos por los propios sistemas del vehículo eléctrico ayuda también a proteger de los campos recibidos por otras fuentes, por ejemplo, las líneas de transmisión.

Fuente científica: COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA EN VEHÍCULOS ELÉCTRICOS *https://www.topelectric.es/compatibilidad-electromagnetica-en-vehiculos-electricos/*

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En respuesta a la consulta, el Titular aclara que los vehículos eléctricos no se ven afectados por los campos electromagnéticos generados por las líneas de transmisión. Esta afirmación se fundamenta en el hecho de que los vehículos eléctricos están diseñados con una gran cantidad de sistemas eléctricos y electrónicos que cumplen con estrictos estándares de compatibilidad electromagnética. Estos estándares garantizan que no haya interferencia de campos electromagnéticos, protegiendo tanto las partes del vehículo como a los pasajeros.

Los estándares automotrices de compatibilidad electromagnética, establecidos por organizaciones como la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE), la Organización Internacional de Estándares (ISO), el Comité Electrotécnico Internacional (IEC), la Asociación de Estándares del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE-SA), la Comunidad Europea (CE) y la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE), incluyen normativas como:

ISO 11451: Especifica las condiciones para probar la inmunidad de los vehículos eléctricos frente a perturbaciones eléctricas radiadas de banda estrecha.

ISO 11452: Detalla las pautas para probar la inmunidad de los componentes electrónicos y vehículos eléctricos frente a perturbaciones electromagnéticas radiadas de banda estrecha.

CISPR12: Define los límites y métodos de medición para probar las emisiones electromagnéticas radiadas de vehículos eléctricos, vehículos de combustión interna y barcos.

CISPR25: Establece los límites y métodos para medir las características de perturbación de radio y el procedimiento para probar el vehículo en niveles de RI/RE para proteger los receptores utilizados a bordo.

El blindaje de los sensores y sistemas electrónicos en los vehículos eléctricos está diseñado para proteger tanto a los componentes del vehículo como a los pasajeros del campo magnético generado por el propio sistema de tracción y frenado. Este concepto, conocido como "compatibilidad electromagnética", asegura que los sistemas de diferentes tipos que comparten un ambiente común no experimenten alteraciones en su funcionamiento debido a los campos electromagnéticos.

En resumen, los vehículos eléctricos están diseñados y regulados para garantizar que no sean afectados por los campos electromagnéticos de las líneas de transmisión, gracias a los estrictos estándares de compatibilidad electromagnética que deben cumplir. Este blindaje no solo protege de los campos generados internamente por el vehículo, sino también de los campos externos, como los provenientes de las líneas de transmisión.

Observación N°6

El Presidente de la República ha manifestado que: "(…) *hay que hacerse cargo de las denominadas zonas de sacrificio"*, respecto de eso, La Estrella ya cuenta con esa calificación por parte de la sociedad civil, además el Instituto Nacional de Derechos Humanos nos agregó al Mapa de Conflictos Socioambientales (https://mapaconflictos.indh.cl/#/), en específico, nuestra comuna se considera como tal, por tener a la empresa Agrosuper en su territorio, con la mayor producción a nivel país de cerdos y pollos, incluso se encuentra en proceso de construcción del proyecto denominado "Planta de Alimentos Balanceados La Estrella" , la cual cuenta con una RCA aprobada.

a. Con todo lo mencionado anteriormente, se considera el efecto sinérgico con los otros tipos de actividades económicas dañinas que ya están instaladas en el territorio?

b. ¿Quién se hará cargo de que prontamente La Estrella se podría considerar Zona de Sacrificio Ambiental no solo por su conflicto con la industria porcina y avícola, sino también por el excesivo desarrollo de empresas de producción de energía eólica y solar? **(ID-SEA 12.6)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

"Respuesta observación a)

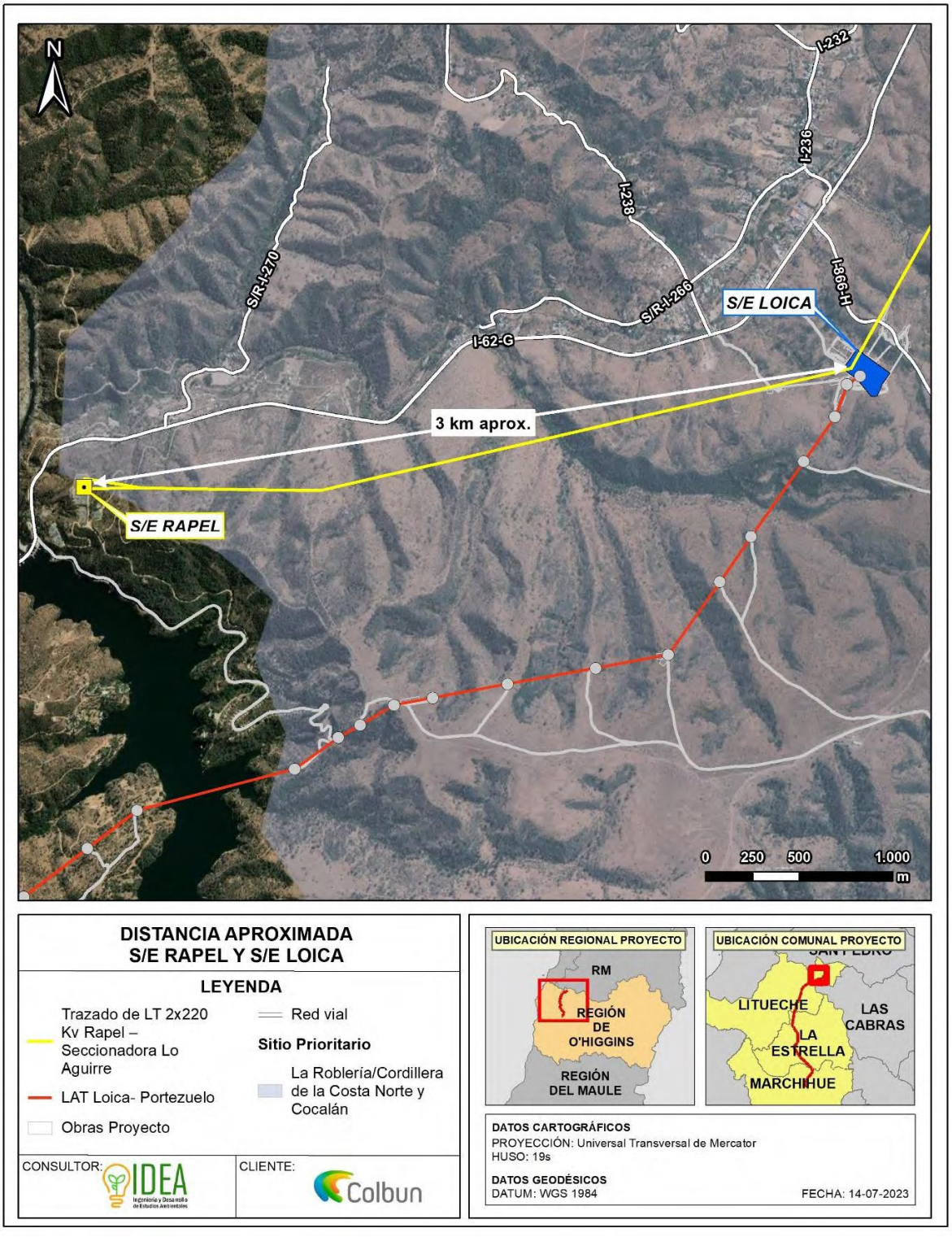
En atención a la consulta del observante, y para dar respuesta fundada al observante y previo a referirse a la sinergia del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo" con proyectos vecinos el Titular considerar pertinente justificar y aclarar la justificación del emplazamiento del Proyecto seguido por el análisis de eventuales afectaciones de la comunidad vecina (comuna de Litueche, La Estrella y Marchigue) debido al efecto de sinergia debido a los proyectos existentes en el área de influencia en cuestión.

Justificación de la Localización

emplazamiento del Proyecto fue definido en primera instancia en base a una configuración que permite optimizar su conexión al Sistema Eléctrico Nacional (SEN), conforme a las especificaciones técnicas establecidas en las bases de licitación de la Obra descritas en el Plan de Expansión Anual, referido al Sistema de Transmisión Nacional (SEN) y Zonal establecido según Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía , con fecha 24 de septiembre 2019, que "Fija obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que deben iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018".

El decreto antes individualizado promociona las obras necesarias para el desarrollo de nuevos proyectos de generación y evacuación de energía que se encuentran en avanzadas etapas de desarrollo. Mientras que, en el ámbito de la transmisión zonal, promociona obras cuyo fin es reforzar el abastecimiento de zonas urbanas, como es el caso, por ejemplo, de las subestaciones El Pimiento, Monte Blanco y El Lazo, para la zona de Talagante, Peñaflor y Malloco, y el caso de las subestaciones Puquillay y Los Viñedos, para la zona de San Fernando y Santa Cruz.

En este escenario, la localización de la nueva subestación seccionadora Loica, obedece al cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, en el cual se indica que "La subestación se deberá emplazar aproximadamente a 3 km de la S/E Rapel 220 kV siguiendo el tendido de la línea 2x220 kV Rapel – Lo Aguirre, dentro de un radio de 3 kilómetros de dicho punto". La siguiente figura ilustra la distancia aproximada entre la Subestación Rapel 220 kV existente la nueva Subestación Seccionadora Loica (proyectada).



Fuente: Figura 814 Distancia aproximada a S/E Loica
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Sin perjuicio de lo anterior, el Titular ha realizado mejoras de Layout, respecto a presentaciones anteriores, y restricciones ambientales levantadas en estudios de campo ejecutados previo al

desarrollo de la DIA objeto del presente proceso de evaluación, a modo de proponer un trazado y obras en subestación que permitan minimizar eventuales afectaciones al medio ambiente. En este sentido, se han considerado criterios socioambientales, disminuyendo la intervención de la fauna, flora, vegetación, paisaje y grupos humanos presentes en la zona.

Para contextualizar y detallar las mejoras propuestas por el Titular, respecto a presentaciones anteriores Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en adelante "SEIA", se reitera lo señalado en el Capítulo 1 de la DIA, indicando que el Proyecto ha sido presentado al SEIA, en dos (2) ocasiones anteriores durante los años 2021 y 2022, donde el primer ingreso, admitido a trámite mediante Res. de Admisibilidad 202106001100 el 23 de noviembre del 2021, no fue calificado debido al Término Anticipado emitido por él SEA de la región de O'Higgins mediante Res. Exenta N°2022061011 del 5 de enero del 2022 debido a cuestionamientos relacionados con sensibilidades ambientales en el sector, mientras que el segundo ingreso, admitido a trámite mediante Resolución Admisibilidad 202206001129 del 20 de julio del 2022, fue Desistido por parte del Titular debido a las observaciones generadas por los Organismos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental, en adelante "OAECAs" que participaron de la evaluación. Lo anterior se resume en la tabla a continuación:

Presentación SEIA	Resolución Admisibilidad/Fecha	Resolución de Término Anticipado/Fecha	Desistimiento
Primera Presentación SEIA – año 2021	202106001100 del 23 de noviembre del 2021	2022061011 del 5 de enero del 2022	No Aplica
Segunda Presentación SEIA – año 2022	202206001129 del 20 de julio del 2022	No Aplica	202206001167 del 30 de agosto del 2022

Fuente: Tabla 448. Presentaciones del Proyecto SEIA – año 2021 al 2022.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Considerando lo anterior, el Titular ha generado una serie de modificaciones en el trazado de la LAT y mejoras en el proceso constructivo del Proyecto, considerando las observaciones de los dos procesos fallidos anteriores, generadas tanto de la Autoridad (SEA/OAECAS) como de la comunidad, incorporando modificaciones de Layout que dicen relación con restricciones ambientales levantadas en nuevos estudios de campo ejecutados previo a la presentación del Proyecto ante él SEA O'Higgins, a modo de proponer un nuevo trazado de línea y obras en nueva subestación que permitan minimizar intervenciones evitando eventuales afectaciones al medio ambiente. Para lo anterior se han considerado criterios socioambientales que permiten disminuir la intervención del Proyecto en sectores sensibles desde el punto de vista de las componentes ambientales de fauna, flora, paisaje, hidrología y grupos humanos principalmente.

En este escenario, en Apartado Introductorio se analizan en detalle las modificaciones de Layout respecto de procesos de evaluación anteriores (año 2021/2022) y sus implicancias ambientales, seguido por la presentación de los nuevos antecedentes ambientales que permiten descartar, en base a nuevos antecedentes fundados, la eventual afectación del Proyecto sobre el medio ambiente.

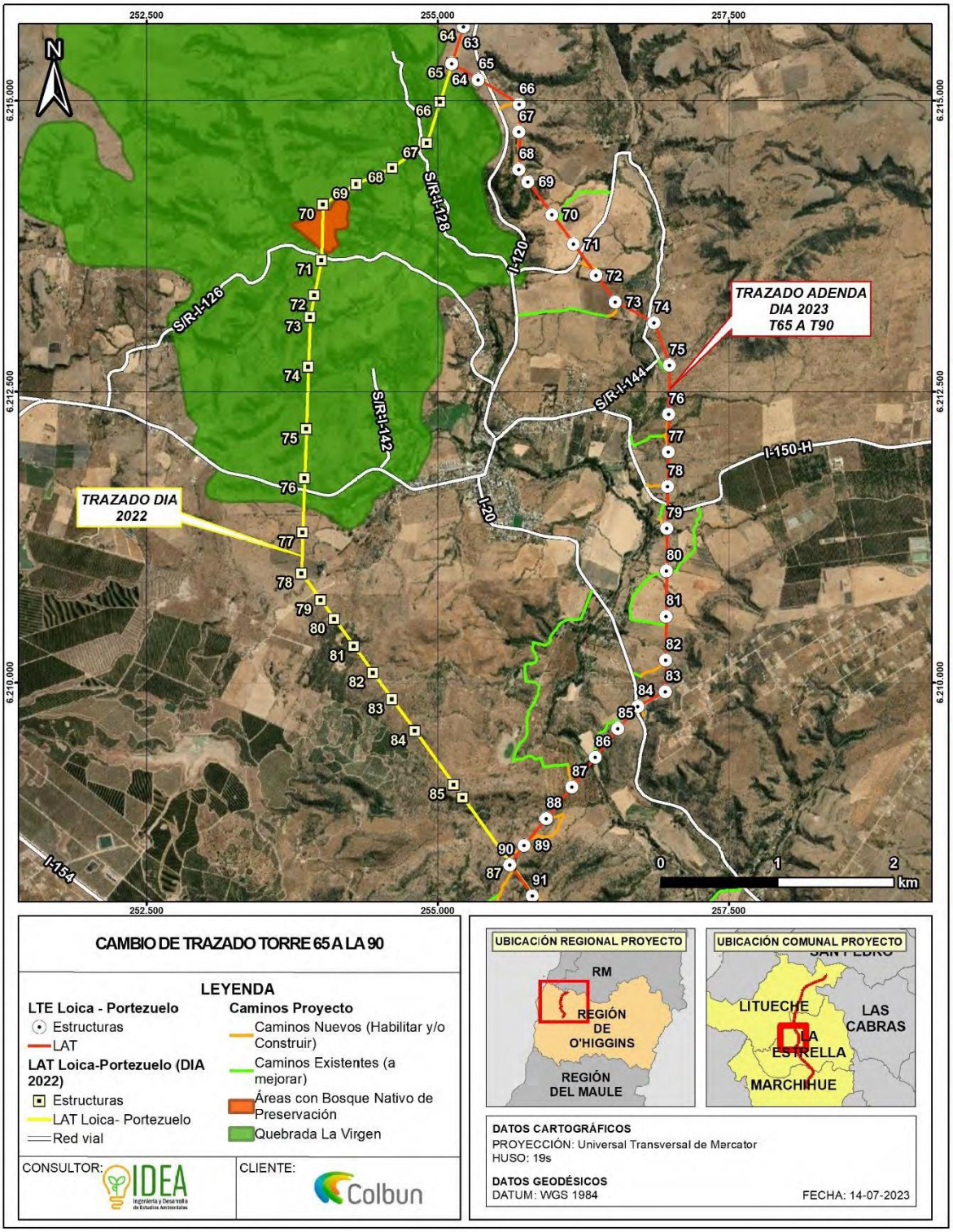
En base a la información antes señalada se analizan las mejoras de Layout incluidas en el Proyecto objeto de la presente DIA/ADENDA, así como sus implicancias ambientales en relación con los procesos de evaluación anteriores.

A continuación, se presenta un resumen de las mejoras de layout realizadas, los nuevos antecedentes levantados en el marco de la DIA y ADENDA y finalmente las implicancias ambientales de ambas actividades.

e) Modificación sustancial de la localización de estructuras 65 a 90

Se realizó una modificación de trazado entre las estructuras 65 a 90 de la LAT Loica-Portezuelo, hacia el oriente de la localidad de La Estrella. Lo anterior tuvo como objetivo alejarse de la microcuenca "Quebrada La Virgen". Dicho sector fue reconocido, tanto por organizaciones locales como por la Autoridad, como un área de valor ambiental-social. Lo anterior considerando además que el Proyecto presentado al SEIA en los años 2021-2022 atravesaba de manera aérea sectores de dicha microcuenca que contaban con áreas de Bosque Nativo de Preservación (BNP) debido a la dominancia188 de la especie Persea lingue.

El cambio de trazado en el sector en cuestión permitió desplazar el trazado de la LAT eliminándolo de la zona correspondiente a la "Quebrada la Virgen" alejándose además de las áreas de BNP. Para mayor claridad a continuación se muestra de manera grafica la modificación de trazado antes descrita:



Fuente: Figura 815 Cambio de Trazado Torre 65 a la 90
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

f) Minimización de áreas de intervención en Bosque nativo, formaciones xerofíticas y quebradas

Se minimizan de manera relevante las áreas intervención de Bosque Nativo y formaciones Xerofíticas, rediseñando trazado, modificando emplazamiento de obras, superficies de intervención, emplazamiento de caminos etc. alejando a su vez las estructuras de las quebradas, lo anterior mediante:

-Ajustes de caminos en todo el trazado de la LAT Loica-Portezuelo con la finalidad de disminuir las superficies de corta de bosque nativo y las formaciones xerofíticas. Por lo anterior, las mejoras de Layout priorizan la habilitación de nuevos caminos en áreas sin bosque o alejadas de quebradas, y la utilización de caminos/huellas existentes en lugar de la apertura de nuevos caminos.

-Ajustes en la disposición de las obras. Se ha ajustado la disposición y localización de obras (trazado/estructuras de LAT) que se encontraran sobre o cercanas a zonas con bosque nativo, quebradas y BNP, dejando este último fuera del trazado del Proyecto (ver gráfica y detalle en Apartado 1.3.1 del presente documento). Lo anterior consideró el ajuste en la disposición y ubicación de las plazas de tendido (frenos y winches), ajustando además dichas áreas (disminuyéndolas en superficie), estructuras de LAT y finalmente el emplazamiento de caminos existentes y proyectados. Lo anterior se traduce en:

-Reducción de un 77% de la superficie de corta de bosque nativo, pasando de 16,0 ha en el proyecto ingresado en julio de 2022, a 3,73 ha mediante la presente DIA/ADENDA.

-Reducción de un 70% en la superficie de corta de formación xerofítica, pasando de una corta de 0,81 ha en el proyecto ingresado en julio de 2022 a 0,25 ha mediante el presente Proyecto.

Lo anterior se muestra en detalle, respecto de la aplicabilidad de los PAS Forestales y los cambios en áreas de corta en la tabla a continuación:

Formación	PAS Forestal	Superficie de Corta Proyecto Desistido 2022	Superficie de Corta Proyecto Nueva presentación 2023
Bosque Nativo	PAS 148	16,00 ha	3,73 ha
Formación Xerofítica	PAS 151	0,81 ha	0,25 ha
Plantación Exótica	PAS 149	0,74 ha	1,7 ha

Fuente: Tabla 449. Modificaciones en área de corta PAS Forestales debido a los Ajustes en disposición de obras. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Es importante reiterar que el Proyecto no contempla la corta o atravieso aéreo de Bosque Nativo de Preservación. A la fecha de la elaboración de la caracterización Ambiental y presente ingreso al SEIA (enero 2023), no se registran bosques nativos de preservación según la normativa vigente a la fecha. Sin embargo, se aclara que se registró la presencia y dominancia de ejemplares de Crinodendron patagua en unidades de bosque nativo según la definición de la Ley 20.283. En, en estos casos, dichas unidades eventualmente podrían ser bosques nativos de preservación si se oficializa la propuesta de clasificación del estado de conservación de C. patagua actualmente en proceso. La propuesta de clasificación preliminar del 18° proceso de clasificación de especies silvestres https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/18o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2022/, incluye otra especie registrada en el área de influencia: Crinodendron patagua.

g)Nuevo Enfoque en evaluación Ambiental del Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán

Se han robustecido los antecedentes ambientales levantando nuevos estudios de campo con mayores esfuerzos e información actualizada en la totalidad del área de Proyecto, considerando mayores esfuerzos en el área del Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán, donde se emplazará la Nueva SSEE Loica y las estructuras 1 a 13 de la LAT Loica-Portezuelo. Los principales aspectos que permiten robustecer el análisis para descartar eventuales afectaciones en el Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán se listan a continuación:

- Nuevos Antecedentes y análisis para determinar que el Proyecto no requiere presentar un EIA: Se presenta una serie de estudios actualizados, a partir de estudios de campo robustos, tanto en esfuerzos de muestreo como también considerando las observaciones de los OAECAS/Comunidad con el fin último de presentar antecedentes fundados que permitan descartar eventuales afectaciones ecosistémicas, considerando la sumatoria de áreas de influencia presentadas en la DIA. Entre los estudios señalados se encuentran, nuevas campañas de Flora y Vegetación/Fauna terrestre en época de primavera 2022, verano 2023 y otoño 2023 con mayores esfuerzos de muestreo, Caracterización de la Dimensión Biológica del Suelo, Estudio de Erosión, Estudio de Ruido en Fauna, entre otros.

- Esfuerzos de Muestreo Adicionales: Se han incorporado puntos de evaluación de Calidad del Aire (parámetro Material Particulado Sedimentable) y de Ruido en Fauna sobre distintos sectores del sitio prioritario y en la totalidad del AI del Proyecto, con la finalidad de evaluar los aportes en emisiones atmosféricas y acústicas sobre dichas zonas y descartar impactos sobre el Sitio Prioritario, Especies de FyV y Grupos Humanos. Mas aun, desde la fecha de ingreso de la DIA a la fecha (ADENDA) se han realizado nuevos estudios que permiten ampliar y justificar la no generación de eventuales afectaciones sobre el entorno.

- Cambios en el Método Constructivo: Se modifica método constructivo, proponiendo la utilización de dron en sectores con algún tipo de sensibilidad asociada a la flora y fauna, con el fin último de minimizar intervenciones de maquinarias. En dichos sectores se realizarán las actividades iniciales del tendido de conductores mediante la utilización de un dron. Dicha metodología elimina el arrastre, a nivel de suelo, de las cuerdas guías de tensado evitando así la afectación de áreas sensibles del sitios prioritarios o áreas que se requiera proteger.

Minimización de Corta de Bosque Nativo: La corta de Bosque Nativo sobre el Sitio Prioritario se ha reducido a 1,02 hectáreas, así como la intervención directa sobre el Sitio, la cual se ha reducido de un 0,013% de intervención del Sitio Prioritario a 0,0066%.

Superficie Sitio Prioritario	Ocupación Proyecto Desistido 2022 (ha/%)		Ocupación Efectiva de las obras del Proyecto en sitio Nueva Presentación 2023[189] (ha/%)	
Superficie (Ha)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
102.116,57	13,04	0,013	6,77	0,0066

Fuente: Tabla 450. Comparativa minimización/cambios en obras en Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

El Proyecto contará con un total de 38,85 ha emplazadas en el Sitio Prioritario (102.113,7 ha). Lo anterior representa solamente un 0,07% de la superficie total del Sitio Prioritario. Más aún, si se considerara solamente las obras que requieren escarpe, compactación o despeje de vegetación en el Sitio Prioritario, este valor correspondería a 6,77 ha, correspondientes a un 0,006% de la superficie total del Sitio prioritario. Finalmente, la ocupación efectiva son 6,77 ha que corresponden a 0,006%. Lo anterior se sintetiza en la tabla siguiente.

Parámetro	Superficie (ha)	Porcentaje respecto al SP (%)
Ocupación del área de influencia con Sitio Prioritario	1.541	1,50
Ocupación total de obras en Sitio Prioritario (incluye obras aéreas)[190]	38,85	0,038
Ocupación efectiva de obras en Sitio Prioritario[191]	6,77	0,006
Ocupación de obras que requieren escarpe y compactación en Sitio Prioritario[192]	7,62	0,007

Fuente: Tabla 451. Superficie de ocupación del Proyecto en Sitio Prioritario.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Fuente: Caracterización Ambiental de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios adjunta en Anexo 4.21 de la ADENDA.

-Ajustes en Caminos de Acceso: Uno de los cambios más relevantes en el Sitio Prioritario es la priorización de uso de caminos existentes por sobre la habilitación de caminos, lo que ha derivado en evitar la mayor parte de caminos proyectados y atraviesos de cauce en Sitio

Prioritario que derivaban en corta de vegetación.

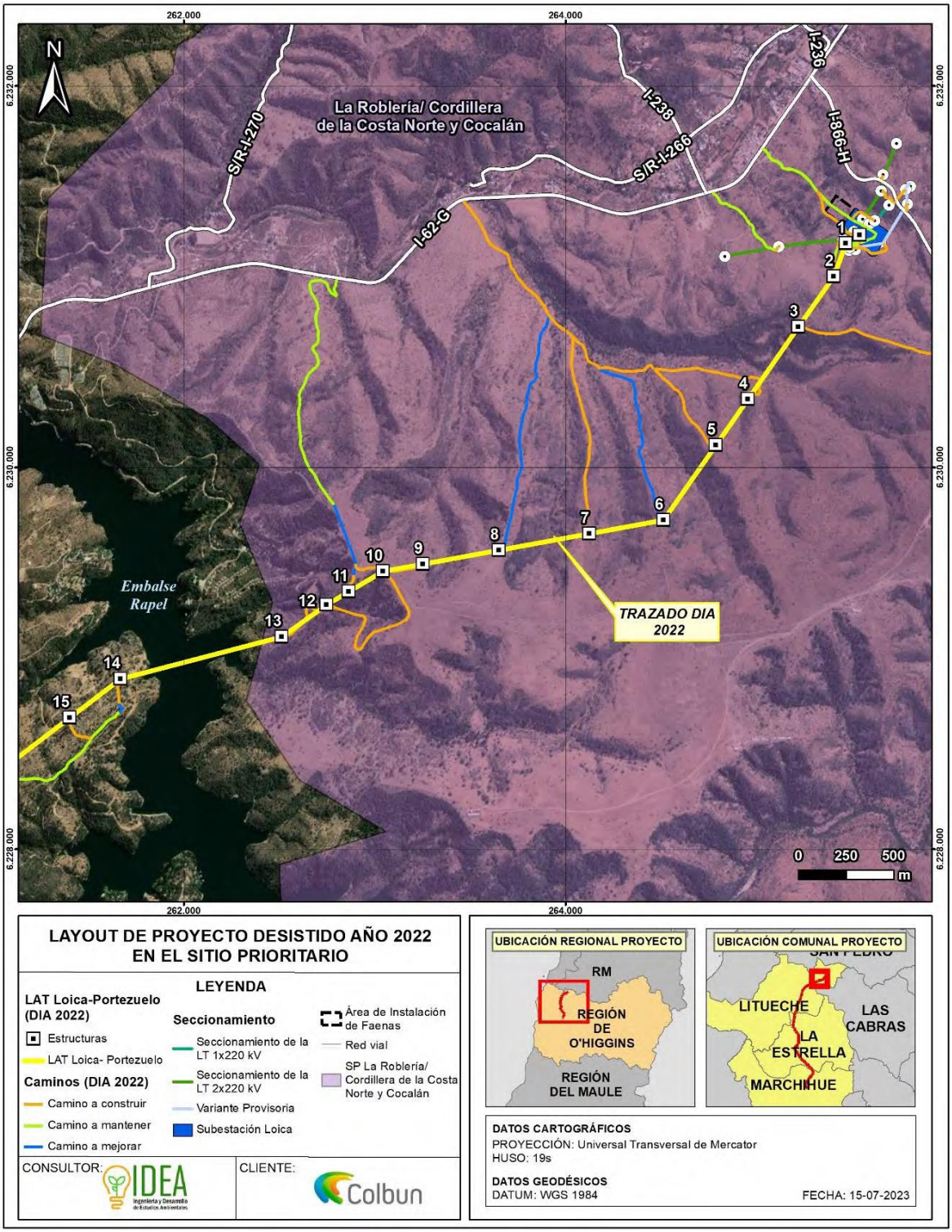
Para efectos de claridad respecto a las modificaciones señaladas a continuación se muestra el antes y después del proyecto en el Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán.

189 Esta superficie considera obras con ocupación terrestre efectiva. Dichas obras corresponden a Nueva Subestación Loica, caminos por construir y/o habilitar, Instalación de Faenas Loica, Superficies de trabajo y plazas de tendido (frenos y winche).

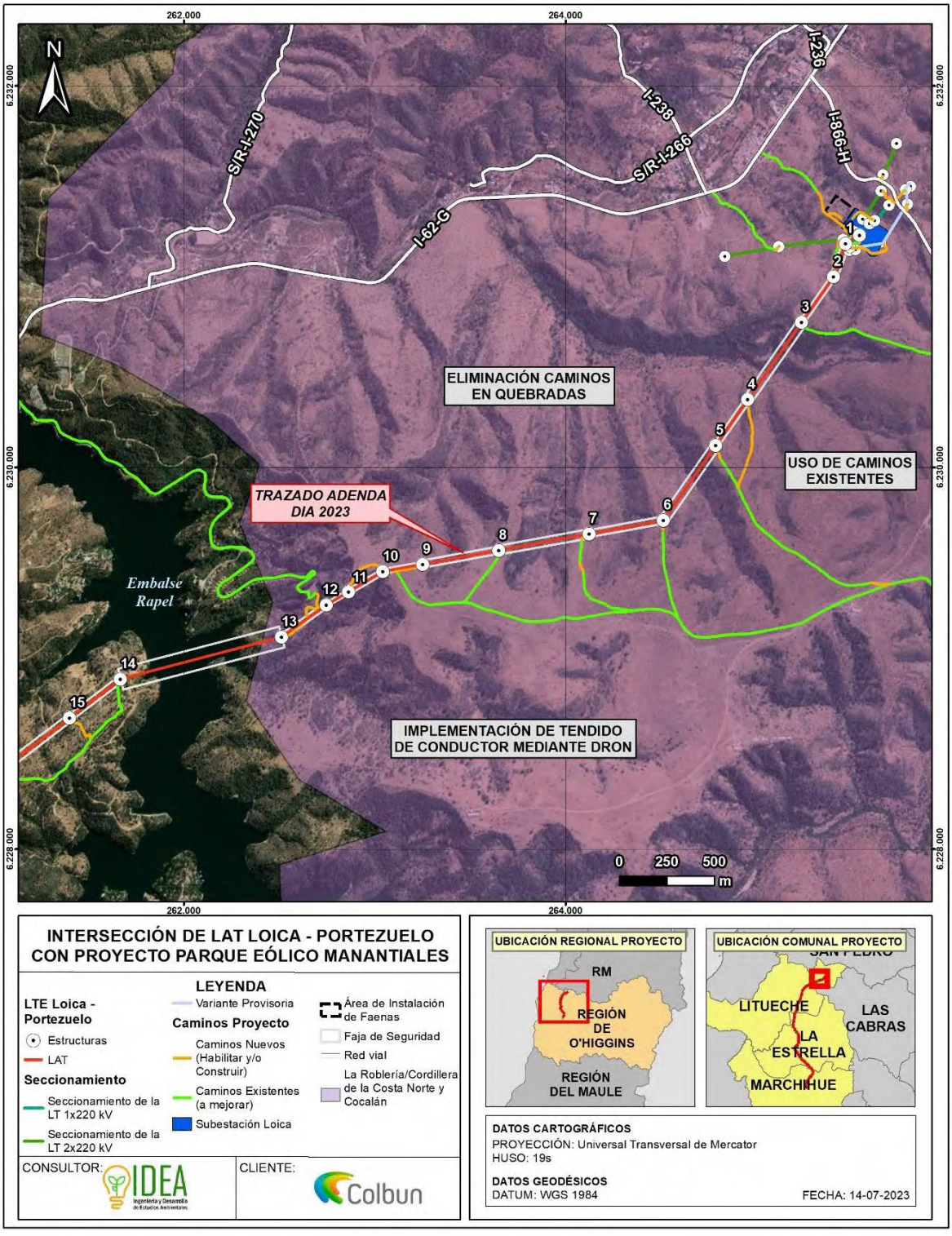
190 Por obras aéreas, se entiende que se consideran las superficies de faja de seguridad de seccionamientos, variante provisoria y LAT Loica-Portezuelo.

191 Esta superficie considera obras con ocupación terrestre efectiva. Dichas obras corresponden a Nueva Subestación Loica, caminos por construir y/o habilitar, Instalación de Faenas Loica, Superficies de trabajo y plazas de tendido (frenos y winche).

192 Dichas obras consideran parte de la Subestación Seccionadora Nueva Loica e Instalación de Faenas Loica.



Fuente: Figura 816. Layout de proyecto desistido - 2022. Proyecto vs Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 817. Layout de proyecto actual -2023. Proyecto vs Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

De las figuras anteriores se desprende la eliminación de caminos en quebradas, la priorización en el uso de caminos/huellas existentes, la minimización de obras y por tanto de corta de bosque nativo de protección entre las torres 10 y 12 y finalmente el tendido del conductor mediante dron en este último sector.

h)Cambios en Métodos Constructivos – Sectores con alguna Sensibilidad Ambiental

Se ha incorporado a la Descripción del Proyecto ajustes en los métodos constructivos para áreas con alta sensibilidad ambiental, junto a la descripción de la fase de operación en dichos sectores, entendiéndose por estos:

m) Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán;

n) Construcción de Nueva LAT X 2X220 en Sector del Lago Rapel;

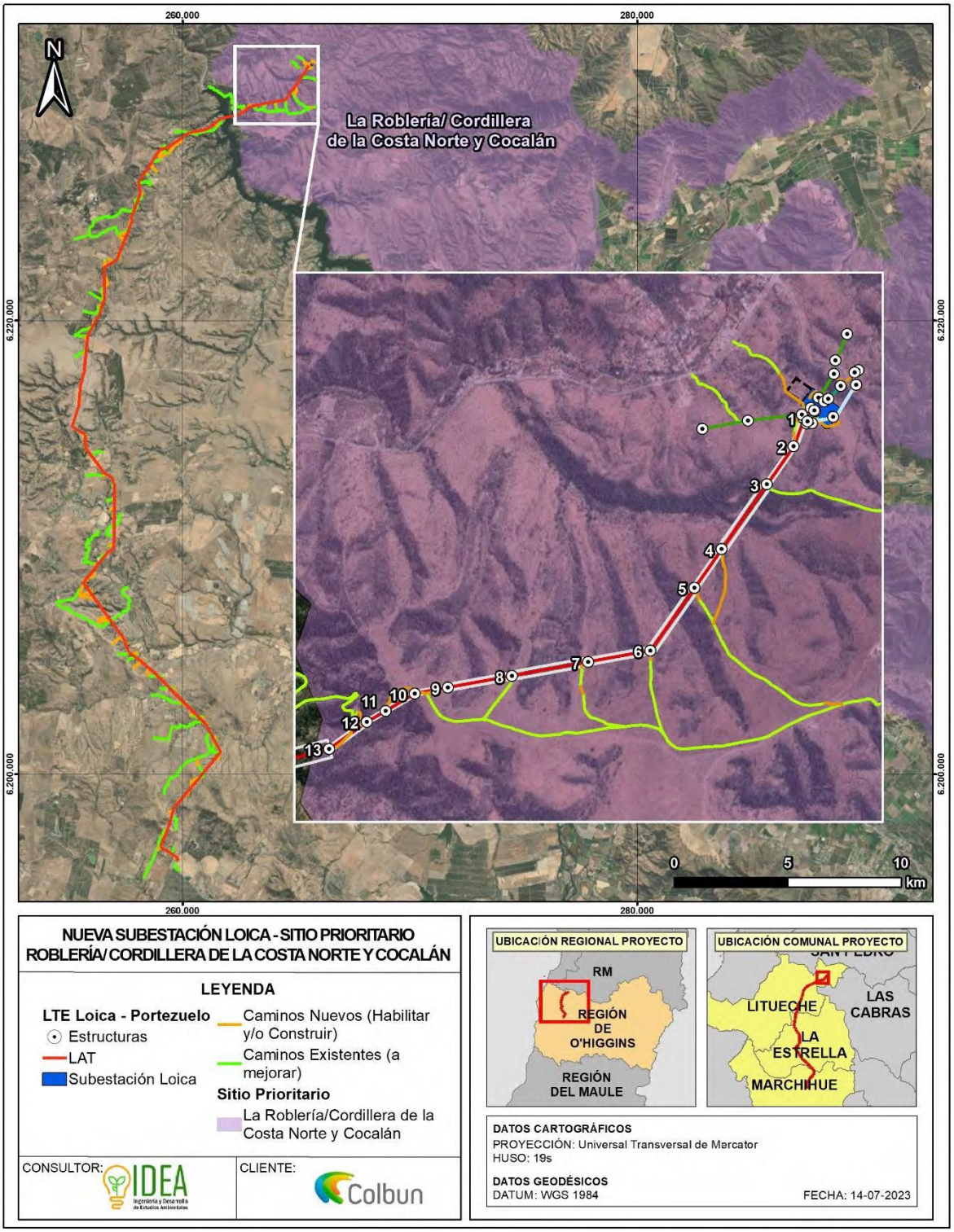
o) Construcción en sectores con importancia hidrogeológica; y

e) Construcción en sectores (quebradas) cruces aéreos de bosques nativos con presencia193 u dominancia194 de Crinodendron patagua.

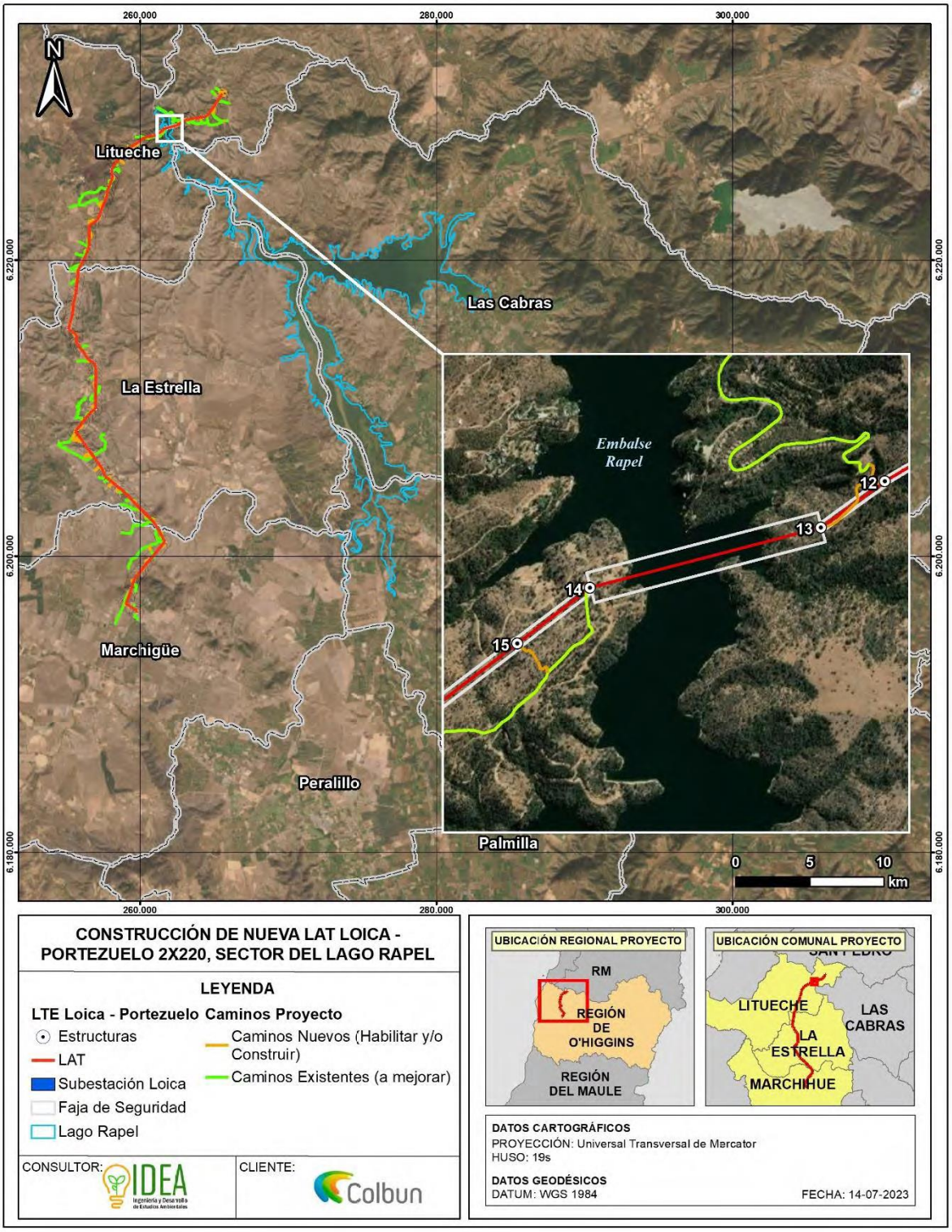
Respecto a este último punto, es importante mencionar que propuesta de clasificación preliminar del 18° proceso de clasificación de especies silvestres : (https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/18o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2022/propuesta-de-clasificacion-preliminar-del-18o-proceso-de-clasificacion-de-especies-silvestres/), que incluye la especie Crinodendron patagua. Según dicha propuesta el estado de conservación sería "Vulnerable". En este sentido, si bien aún no ha sido promulgado es esperable que la propuesta en cuestión sea legalmente ratificada vía Decreto Supremo durante el presente año, por lo cual en el Anexo sobre Flora Vascular y Vegetación se presentan los antecedentes de los registros de la especie en el área de influencia, los cuales dan cuenta de cruces aéreos donde existe presencia o dominancia de la especie. Asimismo, en el apéndice del anexo en cuestión, se presenta un Estudio de No Alteración del Hábitat de la especie con el fin descartar eventuales afectaciones sobre la misma.

Dentro de los ajustes en el método constructivo se considera el uso de dron para minimizar la intervención al colocar los cableados de la LAT, el priorizar el uso de caminos existentes (letra a, b y c) y a presentar una serie de medidas de contingencia ante eventuales afloramientos de napa freática en áreas con media o alta importancia hidrogeológica (letra d).

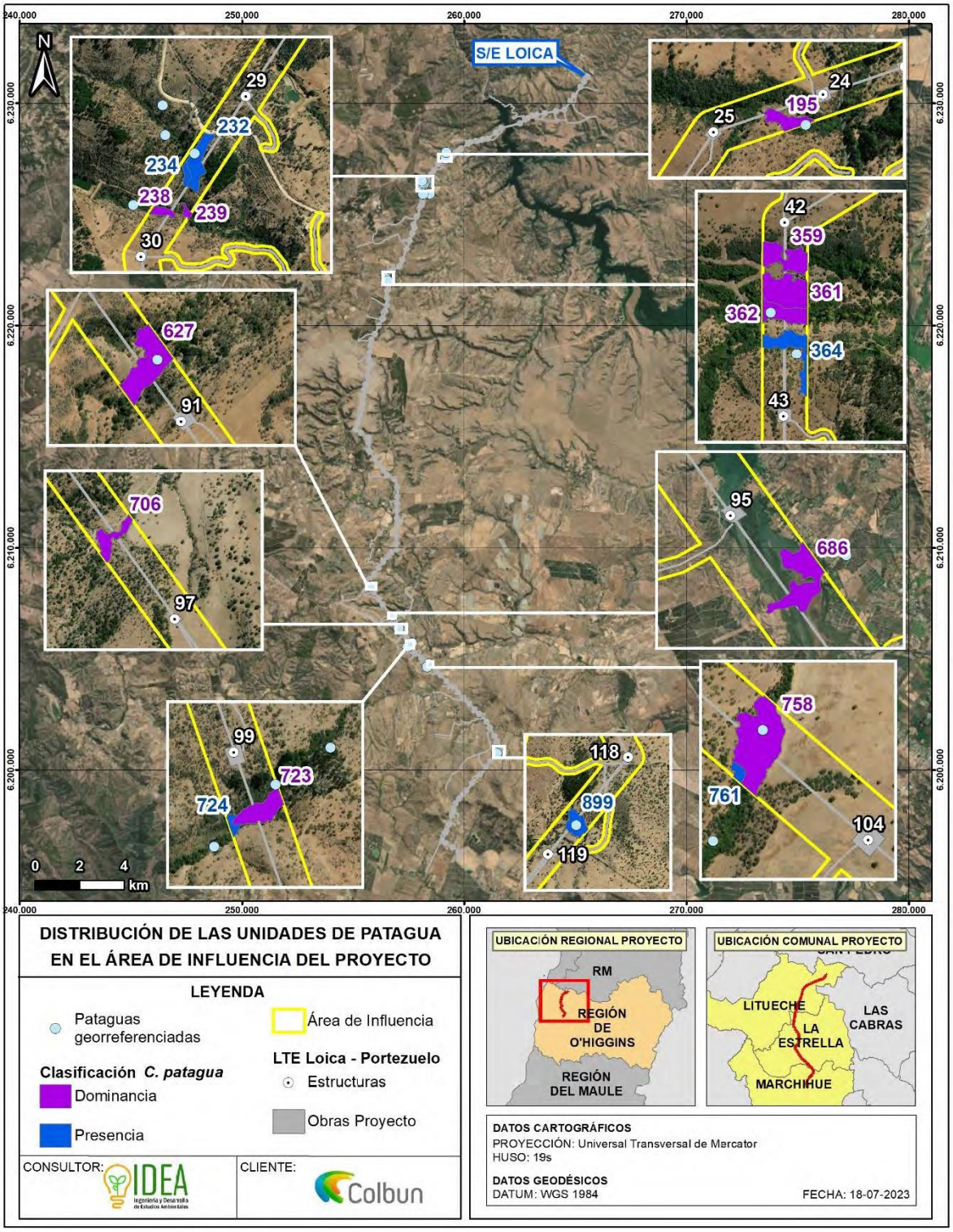
Los sectores donde se realizan los métodos constructivos especiales se muestran a continuación:



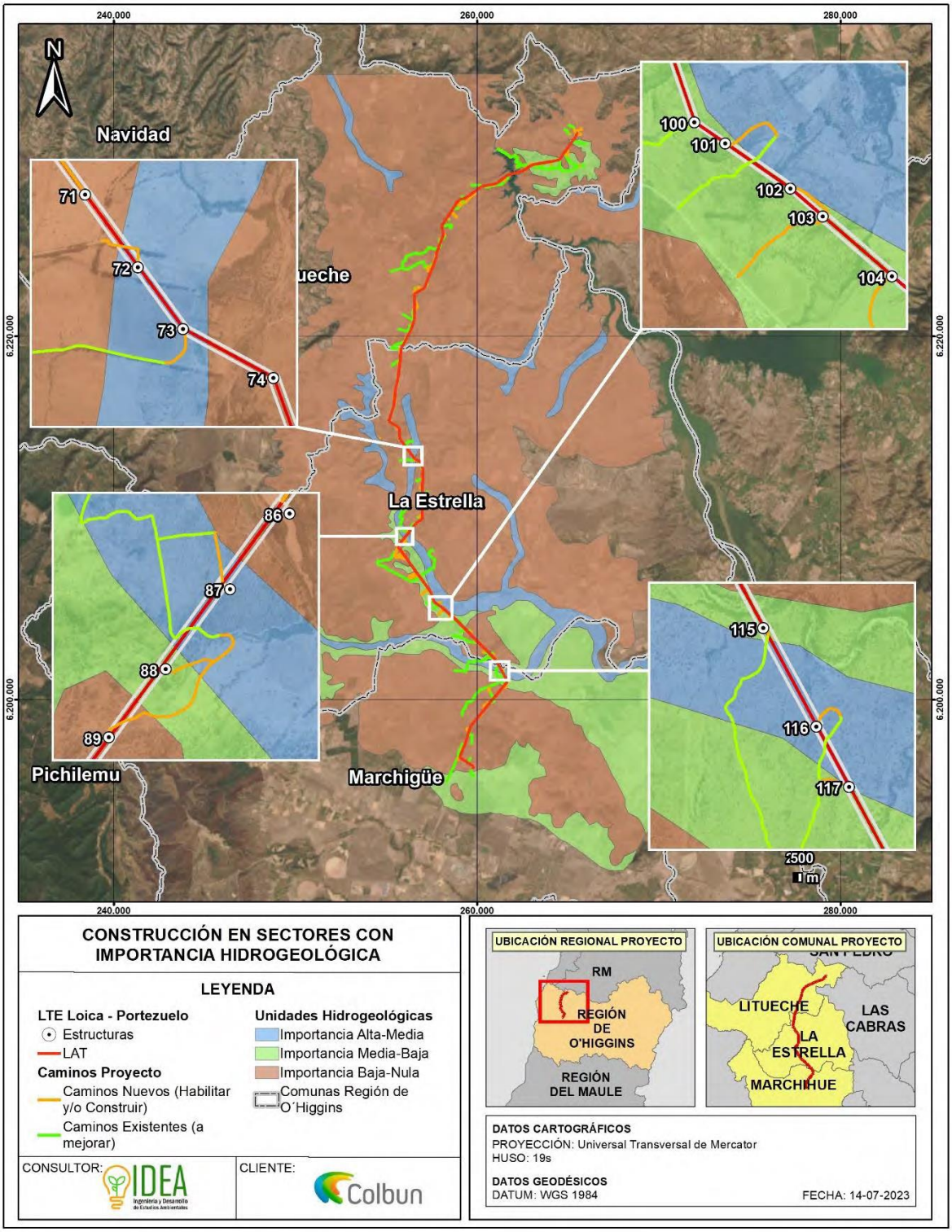
Fuente: Figura 818. Construcción de Nueva Subestación Loica y Nueva LAT Loica Portezuelo 2X220 - Sitio Prioritario La Roblería/ Cordillera de la Costa Norte y Cocalán. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



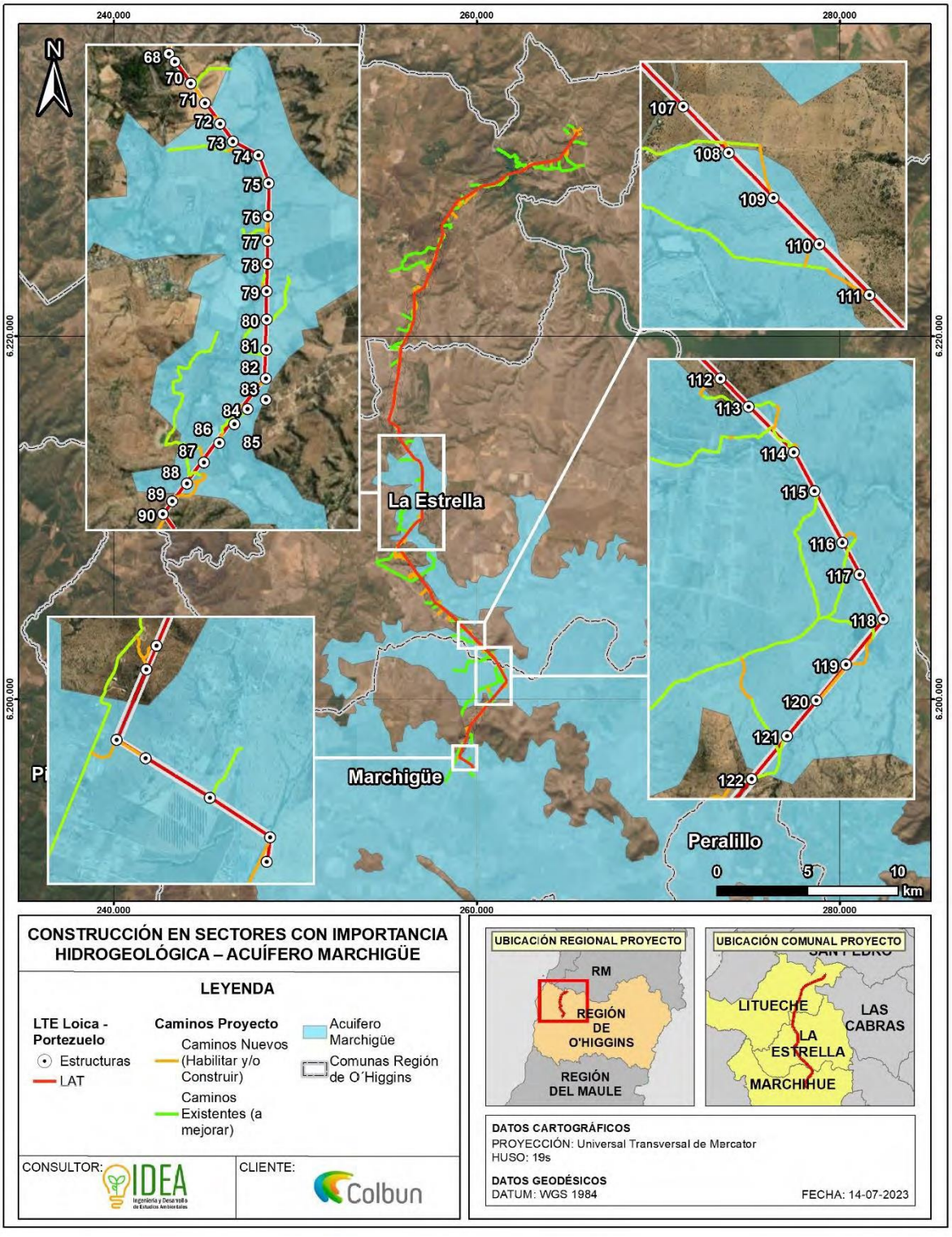
Fuente: Figura 819. Construcción de Nueva LAT Loica Portezuelo 2X220 - Sector del Lago Rapel.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 820. Construcción de Nueva LAT Loica Portezuelo 2X220 en sectores (cruces aéreos en quebradas) - bosques nativo con presencia u dominancia de Crinodendron patagua.I
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 821. Construcción en sectores con importancia hidrogeológica
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 822. Construcción en sectores con importancia hidrogeológica – Acuífero Marchigüe
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

4. Intersección de Proyectos y Análisis de Sinergia

En atención a la consulta del observante, el Titular aclara que el Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo" con proyectos vecinos solo se relaciona e intercepta con 4 proyectos identificados y analizados, a continuación:

d) Relación del Proyecto con proyecto existente "Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" de 2x220 Kv aprobado mediante RCA N°1542 de 21 de diciembre de 2018 de la Dirección Ejecutiva del SEA

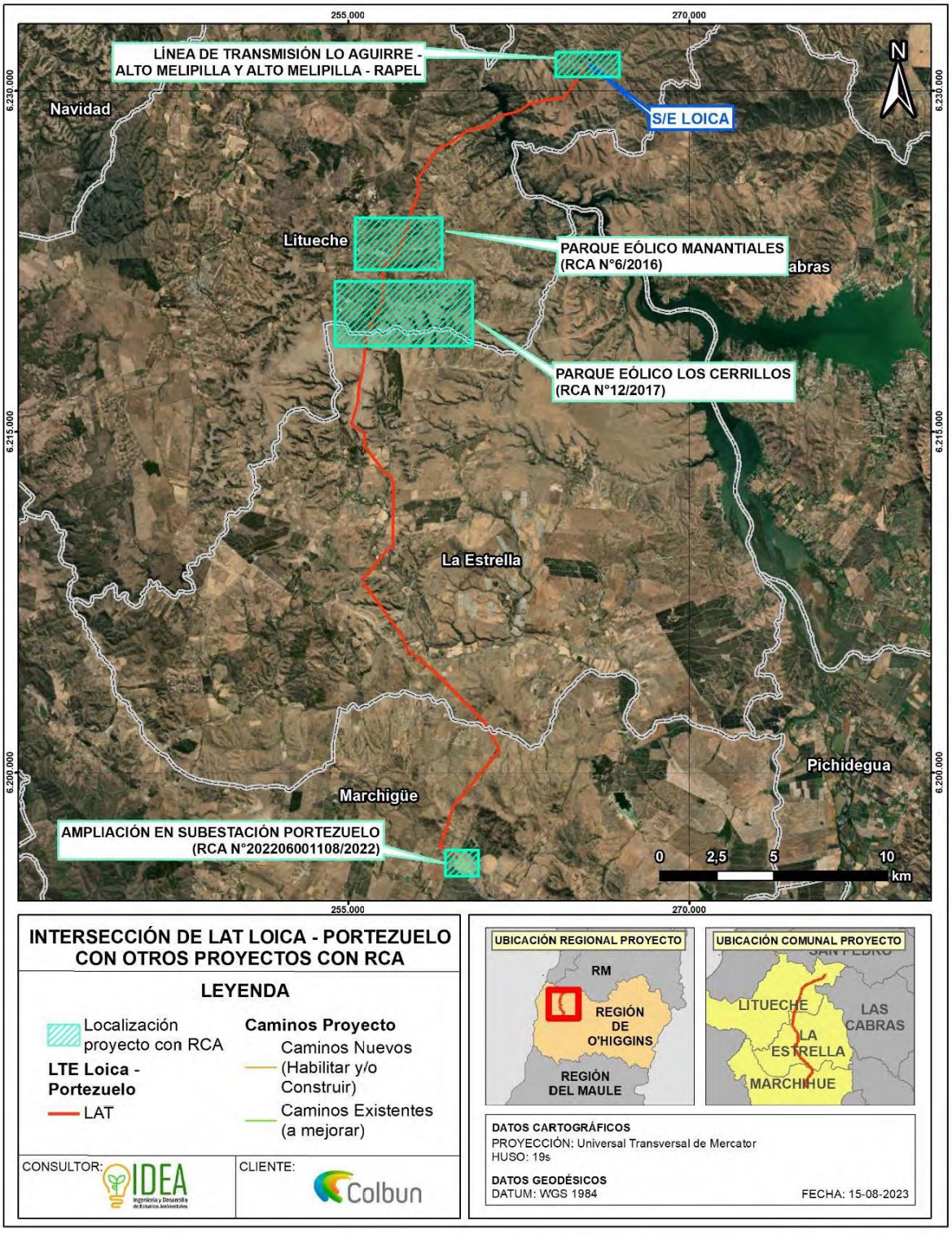
e) Relación del Proyecto con proyecto existente "Parque Eólico Manantiales" aprobado mediante RCA N°6/2016 del SEA de la Región de O'Higgins

b) Relación del Proyecto con proyecto existente "Parque Eólico Los Cerrillos" aprobado mediante RCA N°12/2017 del SEA la Región de O'Higgins

f) Relación del Proyecto con el proyecto existente "Ampliación en subestación Portezuelo" aprobado mediante RCA N°202206001108/2022 del SEA de la Región de O'Higgins

Conforme a lo expuesto, la relación del Proyecto con los proyectos indicados se muestra en la figura a continuación, seguida de una breve descripción de cada una de las intersecciones para finalizar con un análisis de sinergia para las componentes y variables indicadas a continuación:

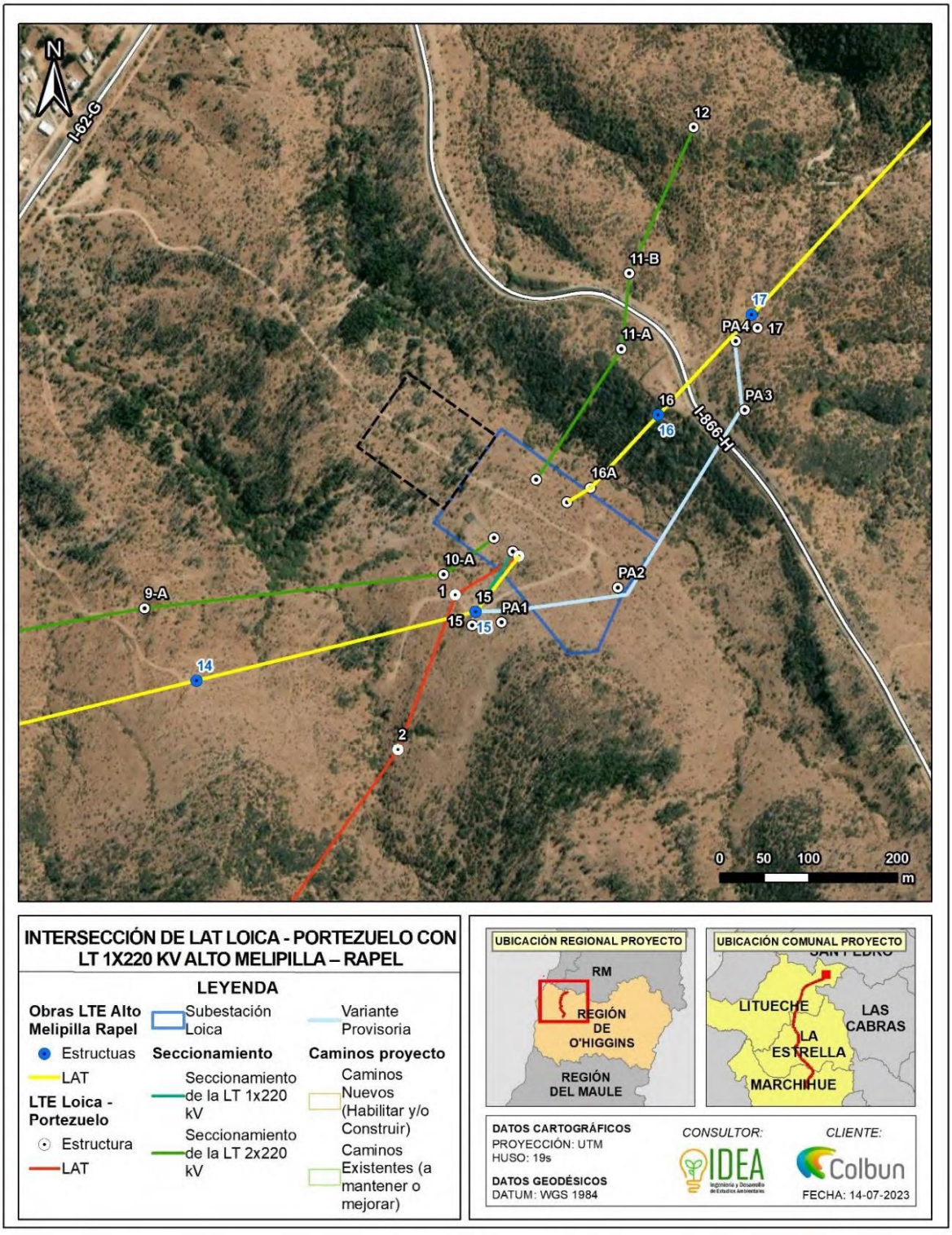
- *Flujo Vial;*
- *Calidad del Aire;*
- *Ruido*
- *Campos Electromagnéticos.*



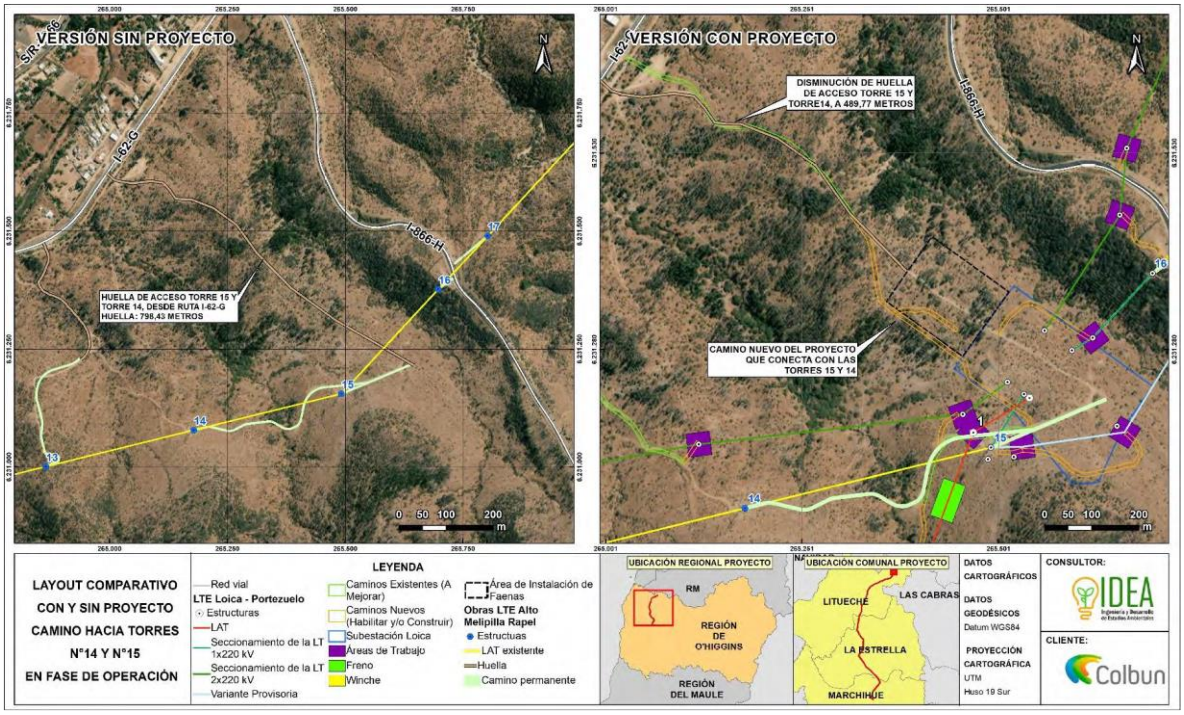
Fuente: Figura 823. Relación del Proyecto con proyectos vecinos
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

2) Relación del Proyecto con proyecto existente "Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" de 2x220 Kv aprobado mediante RCA N°1542 de 21 de diciembre de 2018 de la Dirección Ejecutiva del SEA

La relación del Proyecto con el proyecto existente denominado "Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" calificado favorablemente mediante RCA N°1542 de 21 de diciembre de 2018195 de la Dirección Ejecutiva del SEA, se muestra en la figura a continuación, la cual permite evidenciar que el Proyecto únicamente secciona (corta) en dos (2) la LAT existente con el fin último de posicionar la Nueva Subestación Seccionadora Loica.



Fuente: Figura 824. Relación del Proyecto con proyecto existente “Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel” – Seccionamiento de LAT existente (LAT 1X220 KV Alto Melipilla Rapel)
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 825. Relación del Proyecto con proyecto existente “Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel” – Modificación de Camino permanente hacia torres N°14 y N°15 en fase de operación
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

N° de Considerando de la RCA N°11542/2018 a modificar (*)	Descripción del Considerando de la RCA N°11542/2018	Parte, obra o acción que se modificará con el Proyecto	Descripción de la modificación	PAS, CAV o medida ambiental a modificar
Considerando Tabla 4.3. Partes y obras del proyecto	En la línea de transmisión, Línea Alto Melipilla – Rapel (Tramo Sur): El largo total de la línea eléctrica alcanza los 67 km aproximadamente, y se utilizará 2 Marcos de Línea (ML) y 196 estructuras de acero reticulado. El trazado se ubica en las Regiones Metropolitana de Santiago y del Libertador Bernardo O'Higgins, ocupando sectores de las comunas de Melipilla, San Pedro y Litueche. El trazado se iniciará en el denominado vértice de salida, que corresponde a la estructura de inicio de la línea, que se encontrará frente al marco de línea de la Subestación Rapel y finalizará en el vértice de remate, ubicada frente al marco de línea de la futura Subestación Alto Melipilla.	Se modifica Línea de Transmisión sin interferir ni modificar el trazado en la RCA, en específico se secciona la línea en dos partes para incorporar la nueva subestación Loica.	El trazado establecido en RCA no se ve modificado por efecto de la ejecución del Proyecto, considerando como una modificación el seccionamiento de la línea existente para incorporar la Nueva Subestación Loica tal como se muestra en la figura precedente. A raíz de lo anterior se incorpora una nueva estructura denominada como 16A (Ver Figura precedente.	No hay modificaciones asociadas
Considerando Tabla 4.1. Antecedentes generales del proyecto o actividad	Caminos o vías de acceso: El titular indica que utilizará vías existentes y nuevas a construir las cuales permitirán acceder a las obras tanto permanentes como temporales. Los caminos hacia las diferentes obras del proyecto permitirán el acceso del personal, el traslado de materiales, máquinas y herramientas que se emplearán para instalar las estructuras, además de permitir el acceso para inspecciones, mantenciones de rutina y reparaciones mientras esté operativa la obra.	Se modifica el camino permanente hacia torres N°14 y N°15 en fase de operación	El camino hacia las torres N°14 y N°15 desde la Ruta I-62-G, se observa que disminuye en distancia y superficie, debido a que se generará nuevo camino aledaño al existente, lo que no tendrá afectación al funcionamiento del proyecto.	No hay modificaciones asociadas

Fuente: Tabla 452. Relación del Proyecto con el proyecto existente "Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel". Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En base a los antecedentes recién expuestos, el Titular confirma que el proyecto secciona (corta) en dos partes la "Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" existente para efectos de posicionar la Nueva Subestación Seccionadora Loica; y se reduce en distancia y superficie el camino desde la Ruta I-62-G hacia las torres N°14 y N°15 haciendo uso de otro camino en paralelo, sin modificar otra parte, obra u acción de dicho proyecto.

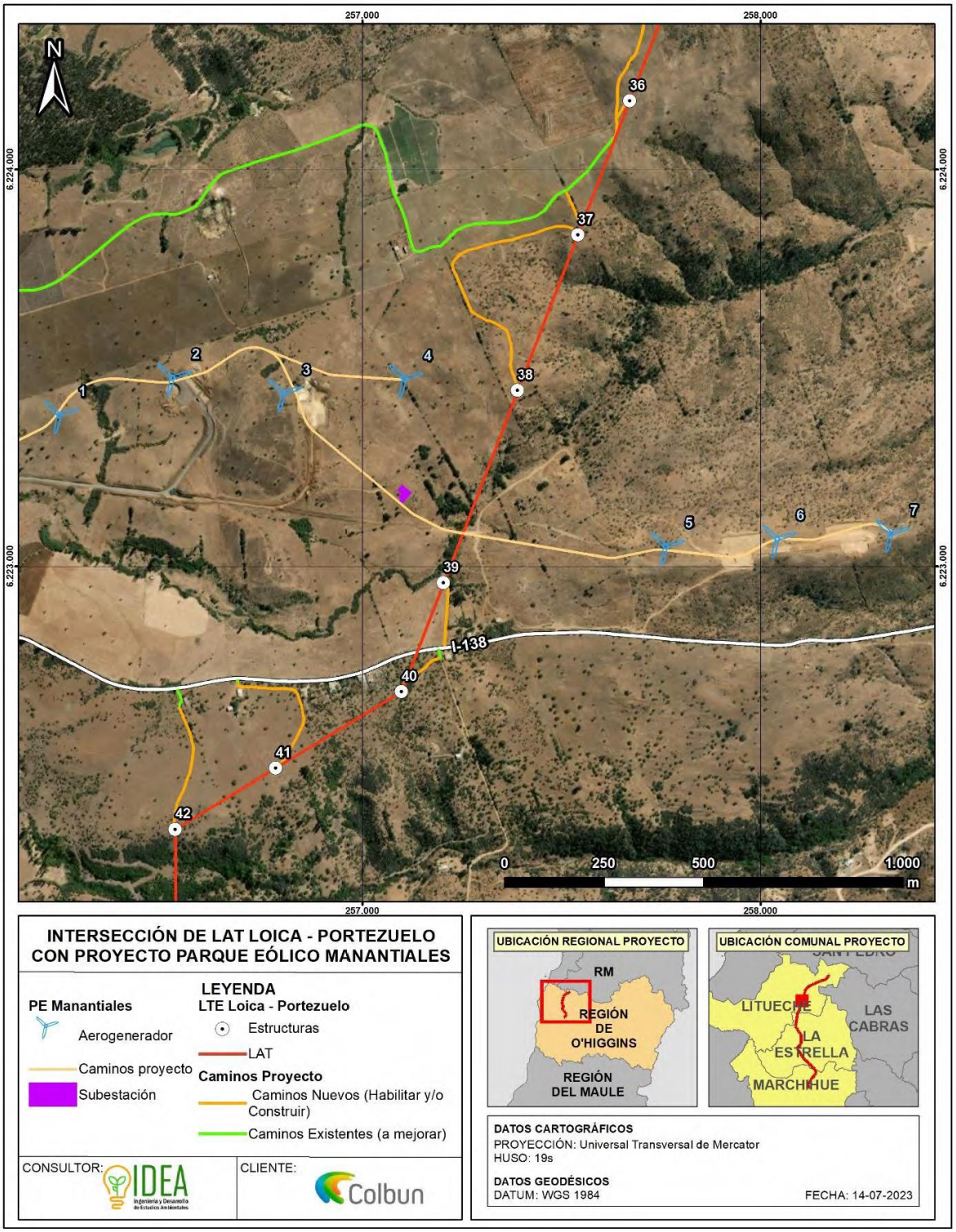
Asimismo, el Titular confirma que el Proyecto no interviene ni modifica los Permisos Ambientales Sectoriales, y/o Medidas Ambientales del proyecto existente denominado Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" calificado favorablemente mediante RCA N°1542 de 21 de diciembre de 2018 de la Dirección Ejecutiva del SEA.

4)

Relación del Proyecto con proyecto existente "Parque Eólico Manantiales" aprobado mediante RCA N°6/2016 del SEA de la Región de O'Higgins

La relación del Proyecto con el proyecto existente denominado "Parque Eólico Manantiales", calificado favorablemente mediante Resolución Exenta N°6/2016 del SEA de la Región de O'Higgins, se muestra en la figura a continuación, en la cual se corrobora que el Proyecto no modifica partes, obras y/o acciones de dicho proyecto, realizando únicamente el atravieso aéreo de un camino del proyecto en cuestión.

En particular, parte del tendido de la línea de alta tensión proyectado, entre las torres N°38 y N°39, cruza por sobre un camino existente del Parque Eólico Manantiales, específicamente a 132 metros hacia el norte de la torre N°39, tal como se muestra en la figura continuación:



Fuente: Figura 826. Relación del Proyecto con proyecto existente “Parque Eólico Manantiales”.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

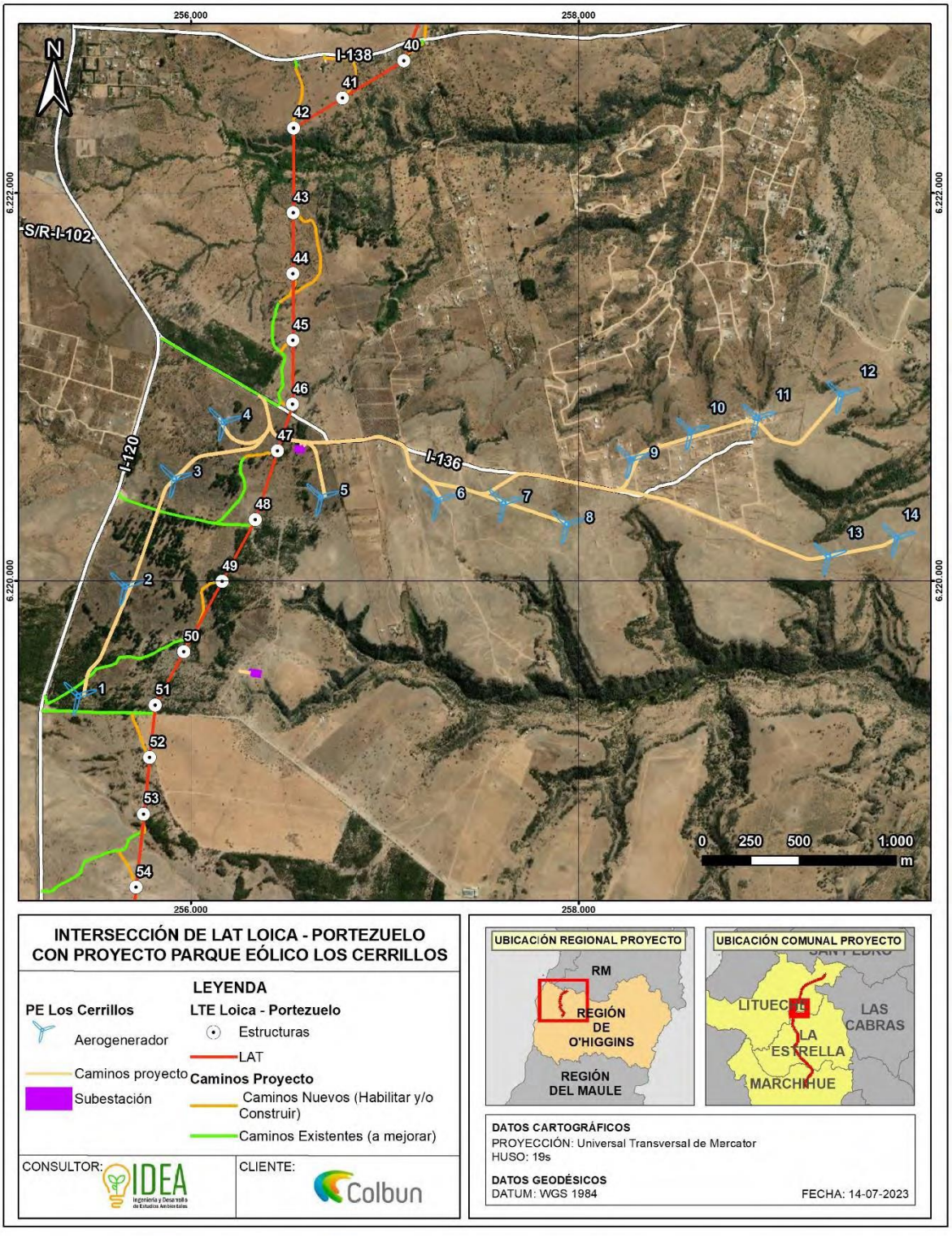
En base a los antecedentes recién expuestos, el Titular confirma que el Proyecto no interviene ni modifica los Permisos Ambientales Sectoriales y/o Compromisos Ambientales Voluntarios del

proyecto existente denominado "Parque Eólico Manantiales "calificado favorablemente mediante RCA N°6/2016 del SEA de la Región de O'Higgins.

5)Relación del Proyecto con proyecto existente "Parque Eólico Los Cerrillos" aprobado mediante RCA N°12/2017 del SEA la Región de O'Higgins

La relación del Proyecto con el proyecto existente denominado "Parque Eólico Los Cerrillos", calificado favorablemente mediante RCA N°12/2017 del SEA de la Región de O'Higgins, se muestra en la figura a continuación, en la cual se corrobora que el Proyecto no modifica partes, obras y/o acciones de dicho proyecto, realizando únicamente el atravieso aéreo de un camino del proyecto en cuestión.

En particular, parte del tendido de la línea de alta tensión entre las torres N°46 y N°47 cruza por sobre un camino del Parque Eólico Los Cerrillos, específicamente a 67 metros hacia el norte de la torre N°47.



Fuente: Figura 827. Relación del Proyecto con proyecto existente “Parque Eólico Los Cerrillos”.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

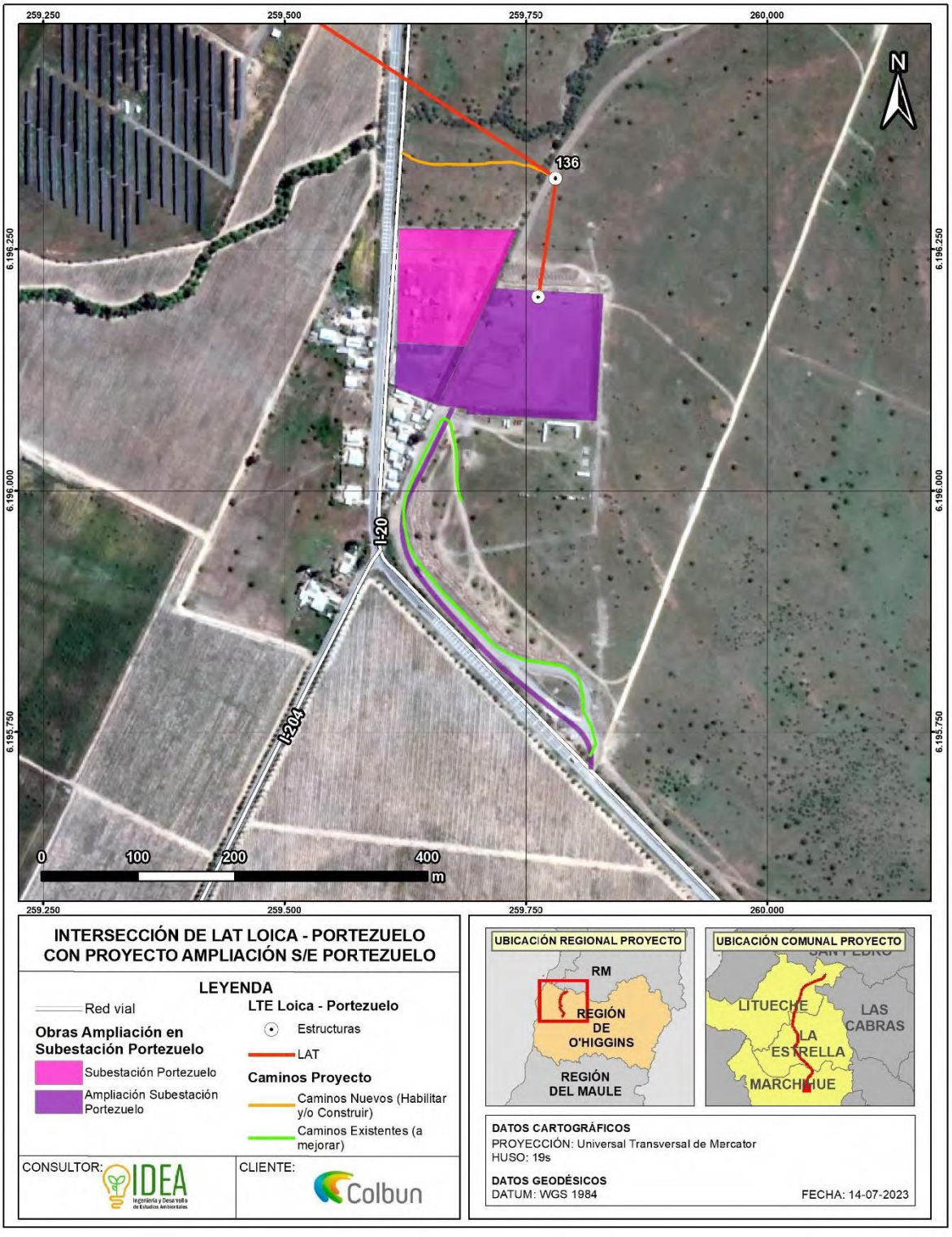
Para mayor detalle ver Archivo Digital KMZ adjunto en el Anexo 1.2 de la ADENDA donde se muestra la relación del Proyecto con el proyecto existente en cuestión.

En base a los antecedentes recién expuestos, el Titular confirma que el Proyecto no interviene ni modifica los Permisos Ambientales Sectoriales y/o Compromisos Ambientales Voluntarios del proyecto existente denominado "Parque Eólico Los Cerrillos "calificado favorablemente mediante RCA N°12/2017 del SEA de la Región de O'Higgins.

6)Relación del Proyecto con el proyecto existente "Ampliación en subestación Portezuelo" aprobado mediante RCA N°202206001108/2022 del SEA de la Región de O'Higgins

La relación del Proyecto con el proyecto existente denominado "Ampliación en subestación Portezuelo", calificado favorablemente mediante RCA N°202206001108/2022 del SEA de la Región de O'Higgins, se muestra en la figura a continuación, en la cual se corrobora que el Proyecto no modifica partes, obras y/o acciones de dicho proyecto. Lo anterior fue indicado en el Capítulo 1 de la DIA, señalando que la Nueva Línea de Transmisión 2x220 kV Loica-Portezuelo se conectará al patio de 220 kV de la Subestación Portezuelo, el cual fue evaluado y aprobado ambientalmente mediante la RCA N°202206001108/2022 del SEA de la Región de O'Higgins, sin modificar partes, obras y/o acciones de dicha RCA.

La relación del Proyecto con el proyecto existente "Ampliación en Subestación Portezuelo" se muestra en la figura a continuación:



Fuente: Figura 828.Relación del Proyecto con proyecto existente “Ampliación en Subestación Portezuelo”.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Para mayor detalle ver Archivo Digital KMZ adjunto en el Anexo 1.2 de la ADENDA donde se muestra la relación del Proyecto con el proyecto existente en cuestión.

En base a los antecedentes recién expuestos, el Titular confirma que el Proyecto no interviene ni modifica los Permisos Ambientales Sectoriales y/o Compromisos Ambientales Voluntarios del proyecto existente denominado "Ampliación en Subestación Portezuelo "calificado favorablemente mediante RCA N°202206001108/2022 del SEA de la Región de O'Higgins.

Sinergia de Proyectos

a continuación, un análisis de sinergia entre los sectores sujetos a intervención por el Proyecto y los 4 proyectos con RCA mencionados anteriormente. Dicho análisis se realizó en base a la identificación de los elementos sensibles identificados en cada estudio de los componentes susceptibles como Flora, Fauna, Ruido, Calidad del Aire, Campos Electromagnéticas y Vialidad.

A continuación, el Titular detalla el análisis de sinergia realizado para cada componente susceptible:

C) Flujo Vial y Análisis de Sinergia

El ingreso al Proyecto será realizado a través de múltiples caminos privados a lo largo de los predios en los que se emplazará el Proyecto. A estos, se accederá a través de las rutas que presentan una circulación continua de vehículos livianos y pesados. De forma complementaria, y con el fin de descartar cualquier efecto asociado a la obstrucción o restricción a la libre circulación o conectividad de las rutas a ser utilizadas por el Proyecto, se realizó un Estudio Vial en el marco de la DIA posteriormente actualizado en el marco de la ADENDA donde se evaluaron las rutas de transporte que serán utilizadas por los vehículos asociados al Proyecto, mediante el análisis de la oferta y demanda vial existentes.

Es importante mencionar que las mediciones realizadas en el marco de la DIA fueron ejecutadas durante el mes de diciembre del 2023, mientras que la presentadas en el marco de la ADENDA fueron ejecutadas en el mes de mayo del 2023, debido a que esta última fecha corresponde a una época más representativa desde el punto de vista vial.

Del Estudio Vial realizado se concluye que el proyecto provocará una intervención menor en el rango estudiado, específicamente generará un intervención vial leve en el área de influencia, dentro de la clasificación leve – moderado – severo, dado que los resultados de los análisis indicaron que el Proyecto solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito (grados de saturación, capacidad y demoras), por lo que descartan efectos significativos referidos al literal b) artículo 7° del Decreto Supremo N°40 del RSEIA.

En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el AIMH del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.

En este escenario y para evaluar de forma íntegra la eventual afectación vial del Proyecto, se analiza la sinergia con otros proyectos en el área de estudio según lo indicado anteriormente. Por otro lado, se descartan los proyectos que presentan una cantidad vehicular constante, es decir, que al momento de la medición vehicular presentaban la misma cantidad de flujo que la que presentarán al momento del peak vehicular del Proyecto, dado que sus flujos vehiculares fueron medidos durante los registros realizados y no deben incorporarse de forma posterior.

De los proyectos existentes o aun sin ejecutar, se seleccionan los que utilizarán todas o parte de las vías que comprenderán la ruta de transporte de los flujos vehiculares del Proyecto

La aplicación de los criterios anteriores asegura la evaluación del escenario más cargado posible, en el que los flujos vehiculares de todos los proyectos mencionados utilicen la vialidad pública del

área de estudio en un mismo momento determinado. A continuación, se presenta la lista de proyectos que fueron catastrados para el análisis de Sinergia.

9) Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" de 2x220 Kv aprobado mediante RCA N°1542 de 21 de diciembre de 2018 de la Dirección Ejecutiva del SEA.

10) "Parque Eólico Manantiales" aprobado mediante RCA N°6/2016 del SEA de la Región de O'Higgins

11) "Parque Eólico Los Cerrillos" aprobado mediante RCA N°12/2017 del SEA la Región de O'Higgins

12) "Ampliación en subestación Portezuelo" aprobado mediante RCA N°202206001108/2022 del SEA de la Región de O'Higgins

Respecto a los cuatro proyectos de interés presentados en la Figura anterior, se señala que todos ellos se encuentran en etapa de operación según su cronograma en SEIA, y por ende, su flujo vehicular se encuentra registrado en la campaña de medición vehicular basal efectuada para el desarrollo del presente estudio.

Conforme a lo expuesto, se establece que, para el desarrollo del análisis vial del presente Proyecto, no se encontraron proyectos con RCA aprobada que impliquen circulación de nuevo flujo vehicular asociado en un futuro (posterior al año 2023) y que deba ser añadido al flujo base, sino que, todo el flujo de estos proyectos ha quedado registrado en la medición efectuada en el mes de mayo del año 2023.

D) Calidad de Aire y Análisis de Sinergia

Se desarrolló un Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas y Dispersión de Contaminantes en el marco de la DIA y actualizado en ADENDA en función de lo estipulado en la "Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios, enero 2012", de la SEREMI del Medio Ambiente y en el "Informe Final Servicio de recopilación y sistematización de factores de emisión al aire para el Servicio de Evaluación Ambiental, Mayo 2015".

El Estudio de Estimación de Emisiones tiene como finalidad cuantificar las tasas de emisiones de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) y sedimentable (MPS), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOX), dióxido de azufre (SO2), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoniaco (NH3), que generará el Proyecto en las distintas fases. Del estudio de emisiones se desprende:

Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto. Cabe destacar que las tasas de emisiones proyectadas para esta fase son de carácter temporal y acotado en el tiempo, dado que se emitirán durante un período máximo de 17 meses.

En Relación Con La Estimación De Emisiones

- Las mayores tasas de emisión de material particulado se generan durante el año 1 del cronograma de actividades del Proyecto, asociado a la fase de construcción del Proyecto.

- Los principales aportes de las emisiones de material particulado en fase de construcción provienen de las actividades de tránsito vehicular por caminos no pavimentados con más del 60% de las emisiones totales de MP10, MP2.5 y MPS. A su vez, las principales fuentes emisoras de gases de combustión son los motores de vehículos destinados a las labores de construcción del Proyecto.

- Las emisiones de material particulado y gases de combustión durante la fase de operación no superan la tonelada anual, evidenciando que el Proyecto no contribuirá con alteraciones significativos en la calidad del aire del sector.

- Ante una eventual fase de cierre, las principales emisiones de material particulado provendrán del tránsito vehicular asociado a las actividades de cierre.

De manera complementaria, y con el fin de determinar los aportes del Proyecto, se utilizó la plataforma de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos, CALPUFF VIEW v9.0.0, la cual entrega como resultados concentraciones en puntos receptores, acorde a las variables de entrada ingresadas para las distintas fases del Proyecto. Conforme a lo anterior, los escenarios simulados corresponden a Fase de construcción del Proyecto (escenario más desfavorable de esta fase) y Fase de operación del Proyecto. Cabe mencionar que la fase de cierre se estima como un peor escenario, de características similares a la construcción.

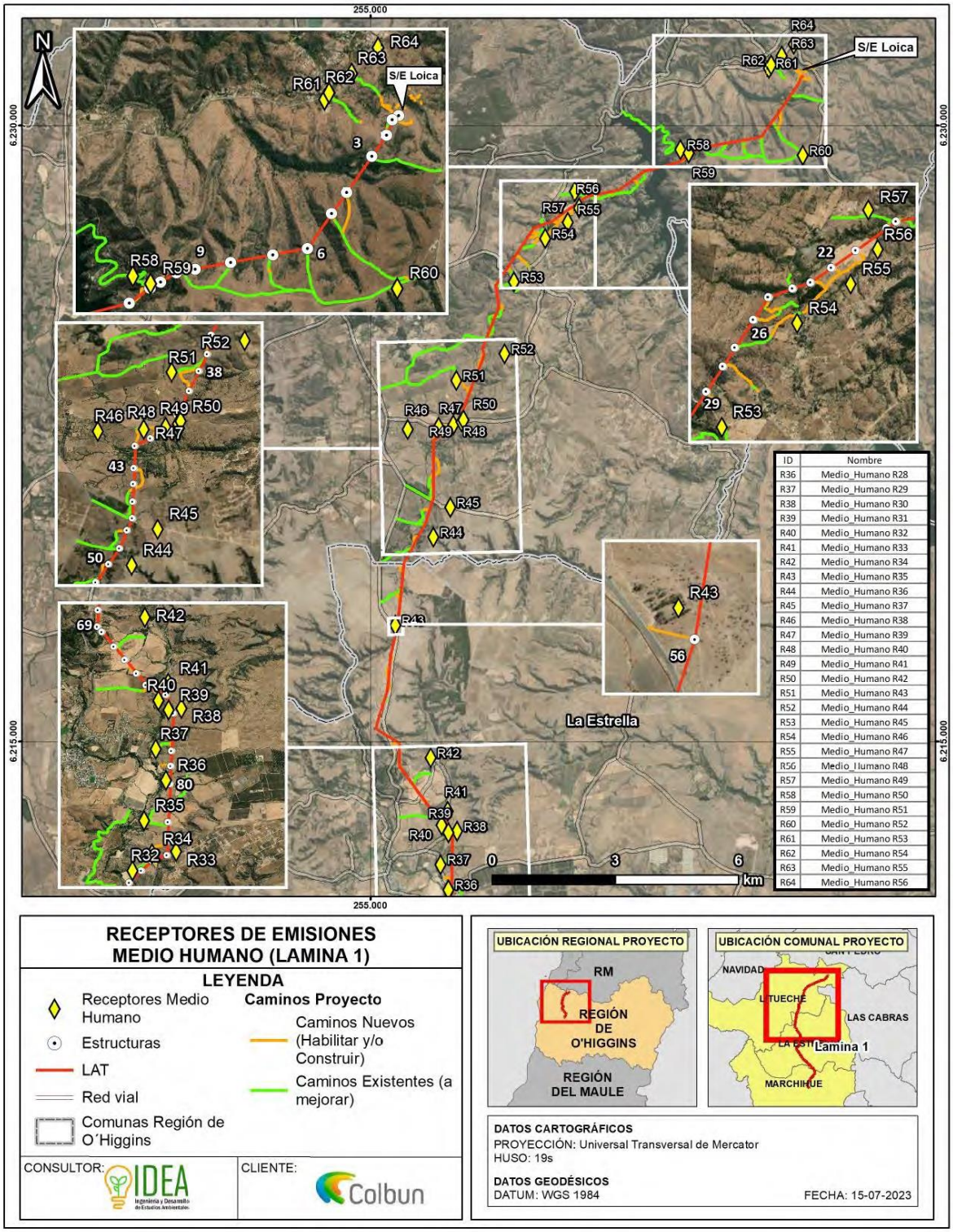
Para evaluar los aportes del proyecto en contraste con la normativa ambiental vigente de calidad del aire, se ingresaron al modelo CALPUFF un total de ciento veinte (120) puntos de interés, en los cuales se incluyeron los sectores habitados reconocidos en el levantamiento de Medio Humano, punto de interés con cultivos agrícolas, presencia de colmenas, localidades más cercanas al Proyecto y sectores de interés de flora y fauna. Cabe mencionar que en el ámbito de la DIA se consideran 106 puntos, y tal como se indicó anteriormente, con el fin de tener certeza respecto de las actividades productivas existentes en el sector, se realizó una segunda campaña de terreno en el marco de la ADENDA, mediante la cual se verifico la información socioeconómica levantada en el marco de la DIA y se caracterizó en detalle las explotaciones apícolas emplazadas dentro del área de influencia del Medio Humano del Proyecto, cuyos resultados y ficha catastral se adjuntan en el Apéndice C y Apéndice D del Anexo 4.12 de la ADENDA. De dicho levantamiento se desprende la presencia de 120 puntos de interés, donde ocho de ellos corresponden a colmenas y cultivos identificados en el terreno ejecutado en el marco de la ADENDA (R107 a R120). La siguiente tabla y figura presenta la ubicación de los receptores considerados.

ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R1	Medio_Humano R01	258.256	6.195.380
R2	Medio_Humano R02	258.488	6.195.917
R3	Medio_Humano R03	259.615	6.196.003
R4	Medio_Humano R04	259.655	6.196.085
R5	Medio_Humano R05	259.594	6.196.148
R6	Medio_Humano R06	259.497	6.196.481
R7	Medio_Humano R07	259.334	6.196.643
R8	Medio_Humano R08	259.610	6.196.714
R9	Medio_Humano R09	258.962	6.196.871
R10	Medio_Humano R10	259.139	6.197.339
R11	Medio_Humano R11	259.565	6.197.735
R12	Medio_Humano R12	259.181	6.199.116
R13	Medio_Humano R13	261.364	6.200.748
R14	Medio_Humano R14	260.570	6.201.153
R15	Medio_Humano R15	260.539	6.202.276
R16	Medio_Humano R16	258.662	6.203.461
R17	Medio_Humano R17	259.021	6.203.759
R18	Medio_Humano R18	259.089	6.203.924
R19	Medio_Humano R19	259.058	6.204.678
R20	Medio_Humano R20	258.608	6.204.346
R21	Medio_Humano R21	257.787	6.204.646
R22	Medio_Humano R22	257.998	6.205.349
R23	Medio_Humano R23	257.357	6.206.740
R24	Medio_Humano R24	256.397	6.209.596
R25	Medio_Humano R25	257.101	6.209.995

ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R26	Medio_Humano R26	256.707	6.209.936
R27	Medio_Humano R27	256.561	6.210.590
R28	Medio_Humano R28	256.901	6.211.398
R29	Medio_Humano R29	256.716	6.212.012
R30	Medio_Humano R30	257.117	6.212.820
R31	Medio_Humano R31	256.907	6.212.786
R32	Medio_Humano R32	256.736	6.212.970
R33	Medio_Humano R33	256.888	6.213.313
R34	Medio_Humano R34	256.469	6.214.612
R35	Medio_Humano R35	255.609	6.217.833
R36	Medio_Humano R36	256.539	6.219.981
R37	Medio_Humano R37	256.947	6.220.705
R38	Medio_Humano R38	255.914	6.222.602
R39	Medio_Humano R39	256.664	6.222.656
R40	Medio_Humano R40	257.021	6.222.711
R41	Medio_Humano R41	257.224	6.222.787
R42	Medio_Humano R42	257.268	6.222.836
R43	Medio_Humano R43	257.094	6.223.793
R44	Medio_Humano R44	258.270	6.224.445
R45	Medio_Humano R45	258.499	6.226.194
R46	Medio_Humano R46	259.264	6.227.246
R47	Medio_Humano R47	259.805	6.227.643
R48	Medio_Humano R48	260.080	6.227.992
R49	Medio_Humano R49	259.984	6.228.395
R50	Medio_Humano R50	262.552	6.229.413
R51	Medio_Humano R51	262.749	6.229.327
R52	Medio_Humano R52	265.524	6.229.271
R53	Medio_Humano R53	264.706	6.231.396
R54	Medio_Humano R54	264.758	6.231.472
R55	Medio_Humano R55	265.012	6.231.691
R56	Medio_Humano R56	265.309	6.231.981
R57	Punto 1 Colmenas	259.517	6.228.092
R58	Punto 2 Colmenas	259.116	6.225.850
R59	Punto 3 Colmenas	258.685	6.224.741
R60	Punto 4 Colmenas	254.745	6.215.132
R61	Punto 5 Colmenas	256.747	6.214.349
R62	Punto 6 Colmenas	256.559	6.210.621
R63	Punto 7 Colmenas	257.351	6.206.984
R64	Punto 8 Colmenas	259.742	6.197.531
R84	Punto 1 Cultivos	259.386	6.227.883
R85	Punto 2 Cultivos	259.346	6.227.251
R86	Punto 3 Cultivos	258.776	6.226.528
R87	Punto 4 Cultivos	258.940	6.225.816
R88	Punto 5 Cultivos	258.421	6.224.659
R89	Punto 6 Cultivos	255.695	6.223.583
R90	Punto 7 Cultivos	256.798	6.221.446

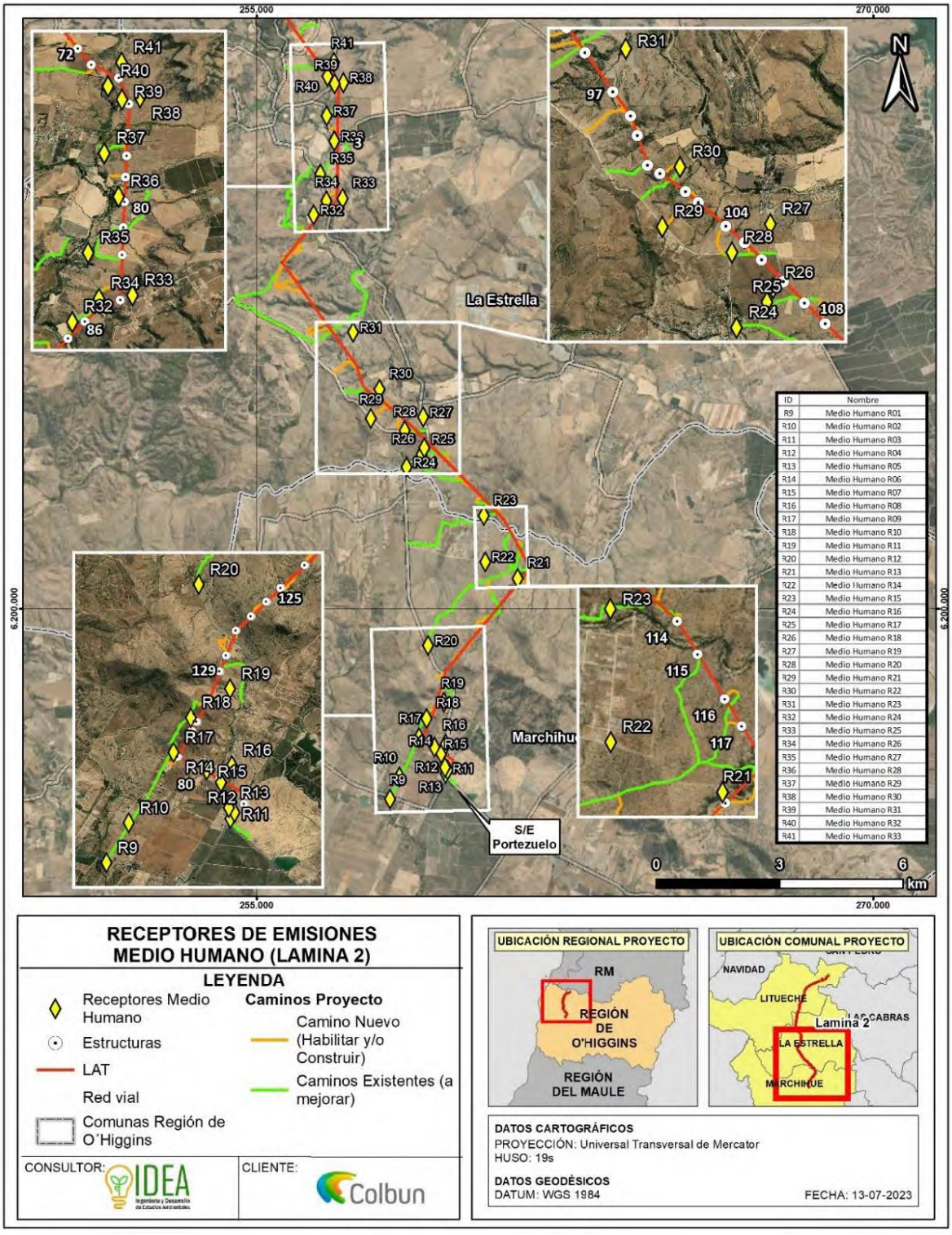
ID	Nombre del Receptor	Coordenadas Datum WGS 84, Proyección UTM 19 S	
		Este (m)	Norte (m)
R91	Punto 8 Cultivos	256.886	6.220.882
R92	Punto 9 Cultivos	254.876	6.214.974
R93	Punto 10 Cultivos	255.026	6.213.991
R94	Punto 11 Cultivos	257.287	6.212.316
R95	Punto 12 Cultivos	255.408	6.213.497
R96	Punto 13 Cultivos	256.786	6.212.886
R97	Punto 14 Cultivos	257.141	6.211.407
R98	Punto 15 Cultivos	256.084	6.210.286
R99	Punto 16 Cultivos	256.632	6.209.751
R100	Punto 17 Cultivos	256.283	6.209.108
R101	Punto 18 Cultivos	257.652	6.207.151
R102	Punto 19 Cultivos	258.726	6.205.323
R103	Punto 20 Cultivos	259.008	6.203.635
R104	Punto 21 Cultivos	258.325	6.201.788
R105	Punto 22 Cultivos	259.854	6.197.477
R106	Punto 23 Cultivos	259.001	6.195.738
R107	Punto 9 Colmenas	258.306	6.227.109
R108	Punto 10 Colmenas	256.835	6.219.383
R109	Punto 11 Colmenas	257.128	6.213.490
R110	Punto 12 Colmenas	257.041	6.213.397
R111	Punto 13 Colmenas	259.714	6.197.479
R112	Punto 14 Colmenas	259.644	6.196.858
R113	Punto 24 Cultivos	256.636	6.210.288
R114	Punto 25 Cultivos	256.320	6.213.534
R115	Punto 9 Bosque Nativo con Patagua	258.198	6.226.350
R116	Punto 10 Bosque Nativo con Patagua	258.167	6.226.249
R117	Punto 11 Bosque Nativo con Patagua	256.516	6.222.279
R118	Punto 11 Bosque Nativo con Patagua	256.535	6.222.183
R119	Punto 12 Bosque Nativo con Patagua	256.536	6.222.069
R120	Punto 13 Bosque Nativo con Patagua	261.481	6.200.760

Fuente: Tabla 453. Localización geográfica de puntos receptores incluidos en el modelo de dispersión de contaminantes CAPUFF-WRF. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

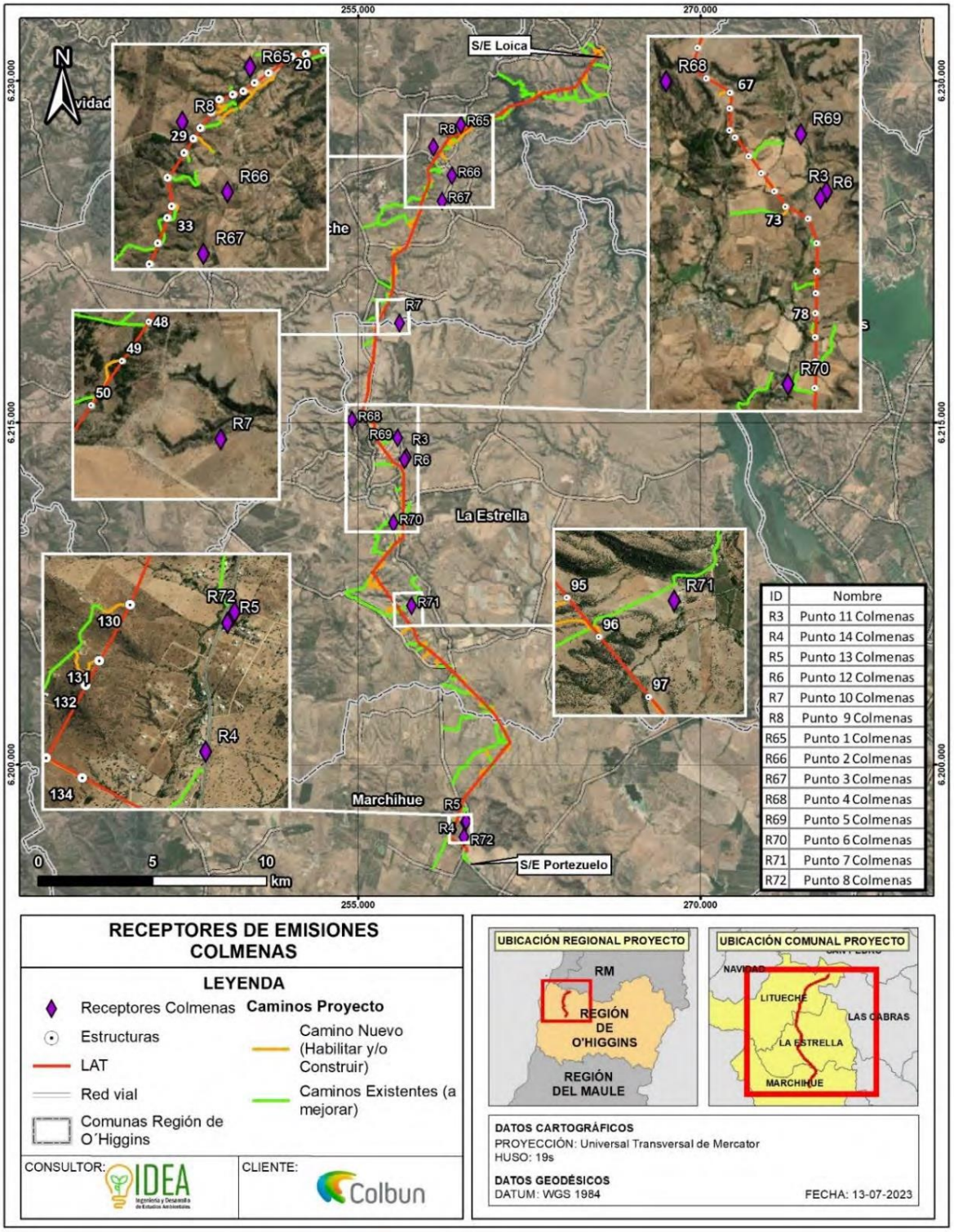


ID	Nombre
R36	Medio_Humano R28
R37	Medio_Humano R29
R38	Medio_Humano R30
R39	Medio_Humano R31
R40	Medio_Humano R32
R41	Medio_Humano R33
R42	Medio_Humano R34
R43	Medio_Humano R35
R44	Medio_Humano R36
R45	Medio_Humano R37
R46	Medio_Humano R38
R47	Medio_Humano R39
R48	Medio_Humano R40
R49	Medio_Humano R41
R50	Medio_Humano R42
R51	Medio_Humano R43
R52	Medio_Humano R44
R53	Medio_Humano R45
R54	Medio_Humano R46
R55	Medio_Humano R47
R56	Medio_Humano R48
R57	Medio_Humano R49
R58	Medio_Humano R50
R59	Medio_Humano R51
R60	Medio_Humano R52
R61	Medio_Humano R53
R62	Medio_Humano R54
R63	Medio_Humano R55
R64	Medio_Humano R56

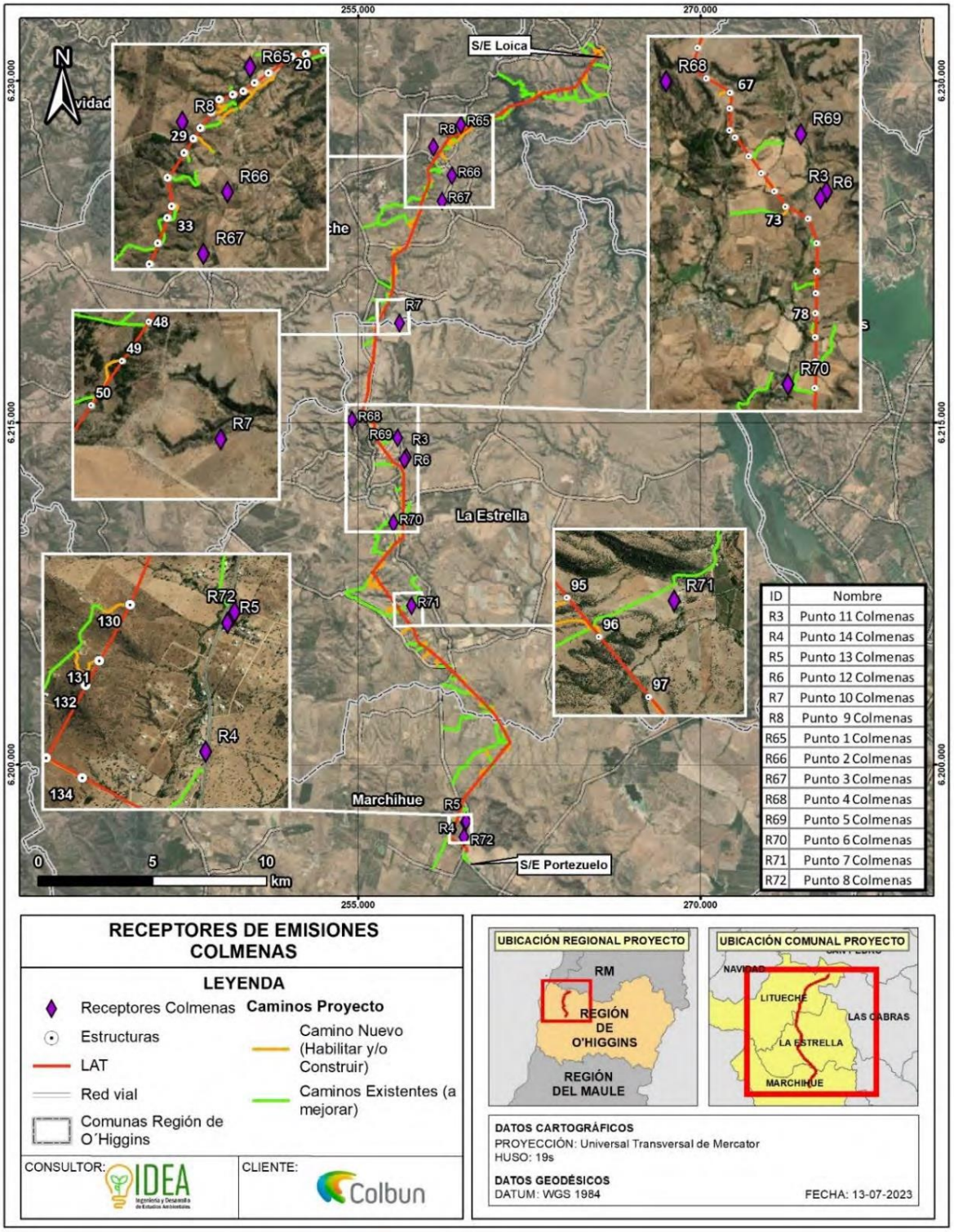
Fuente: Figura 829. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Medio Humano en general – 1 de 2. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



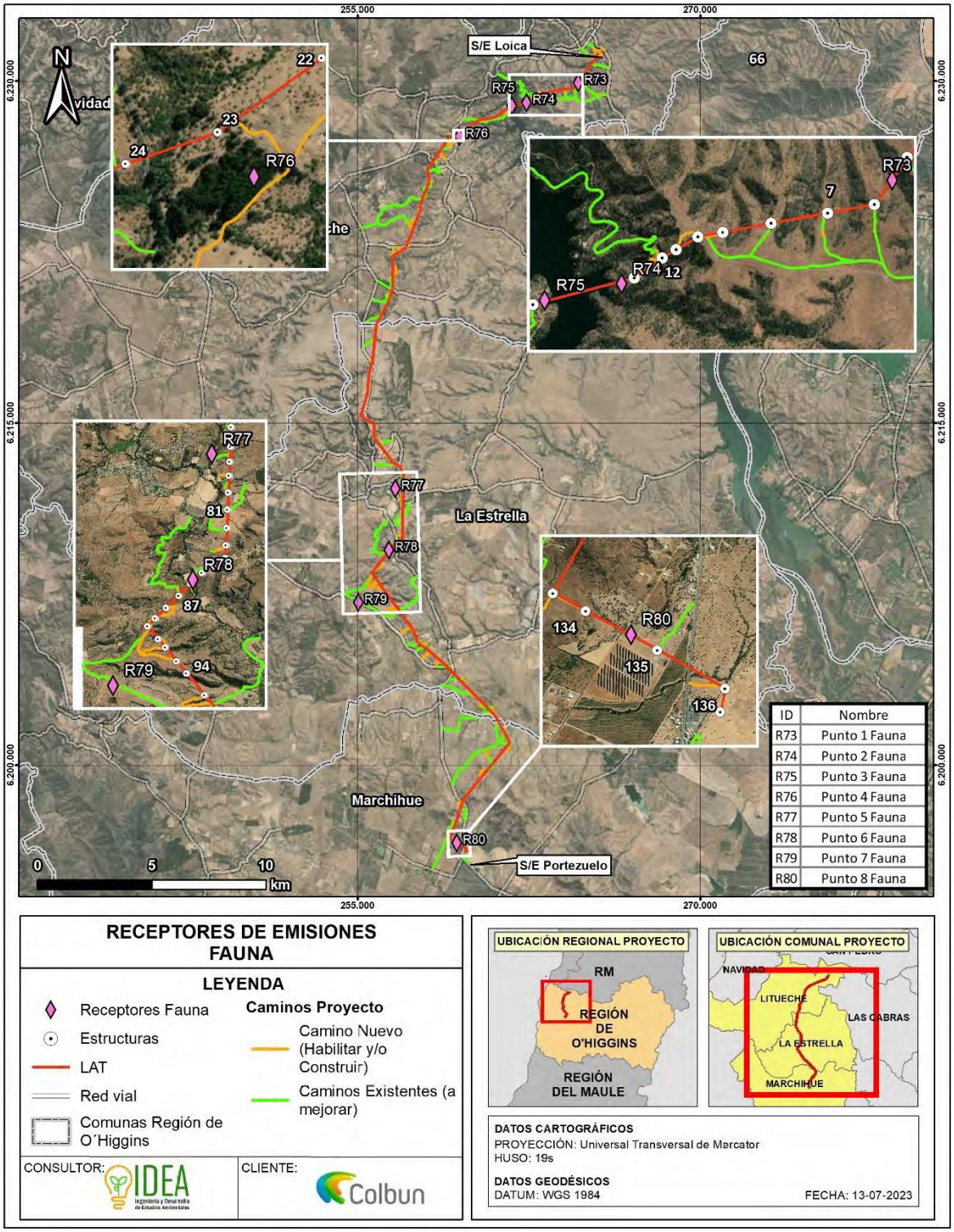
Fuente: Figura 830. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Medio Humano en general – 2 de 2. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



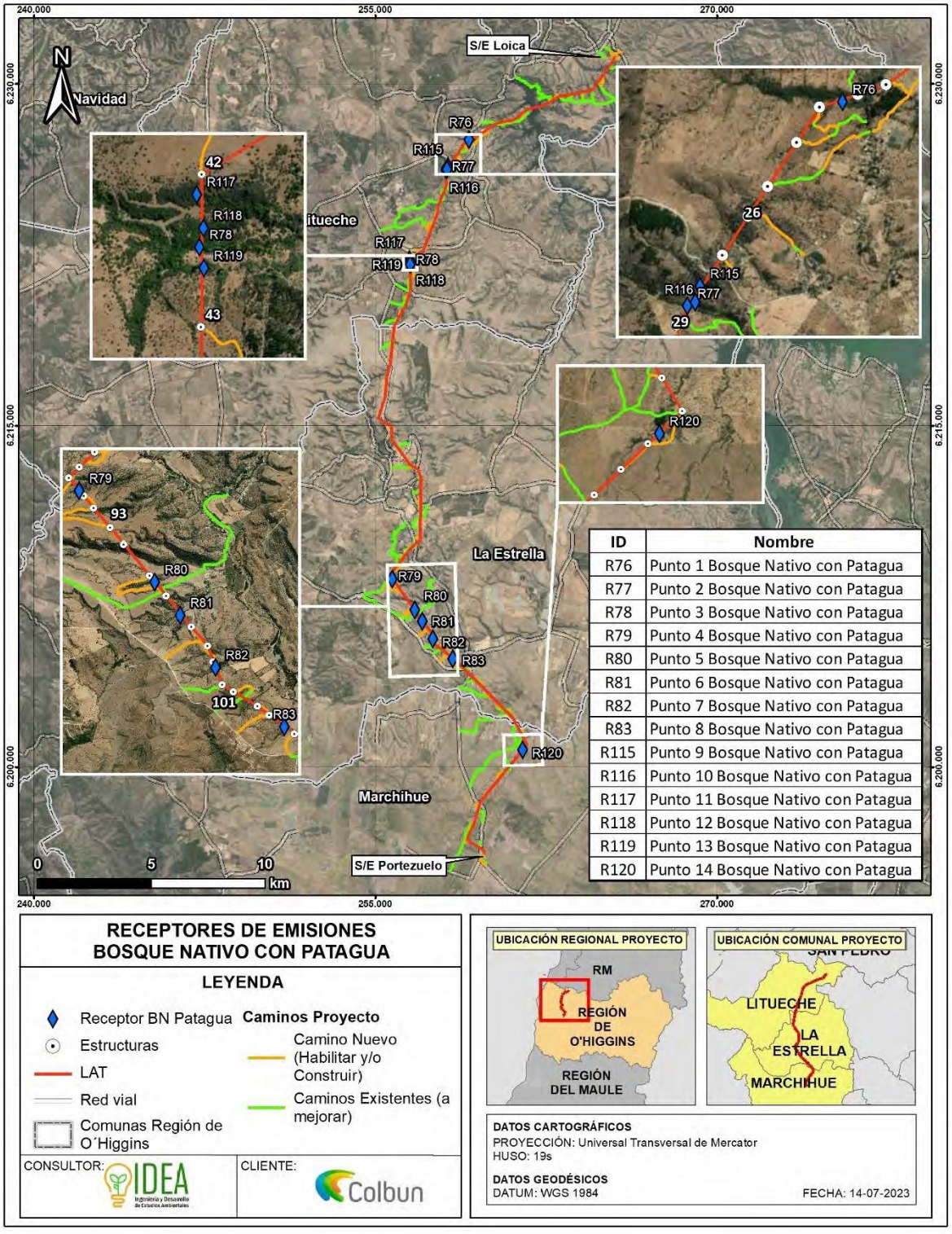
Fuente: Figura 831. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Colmenas
. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



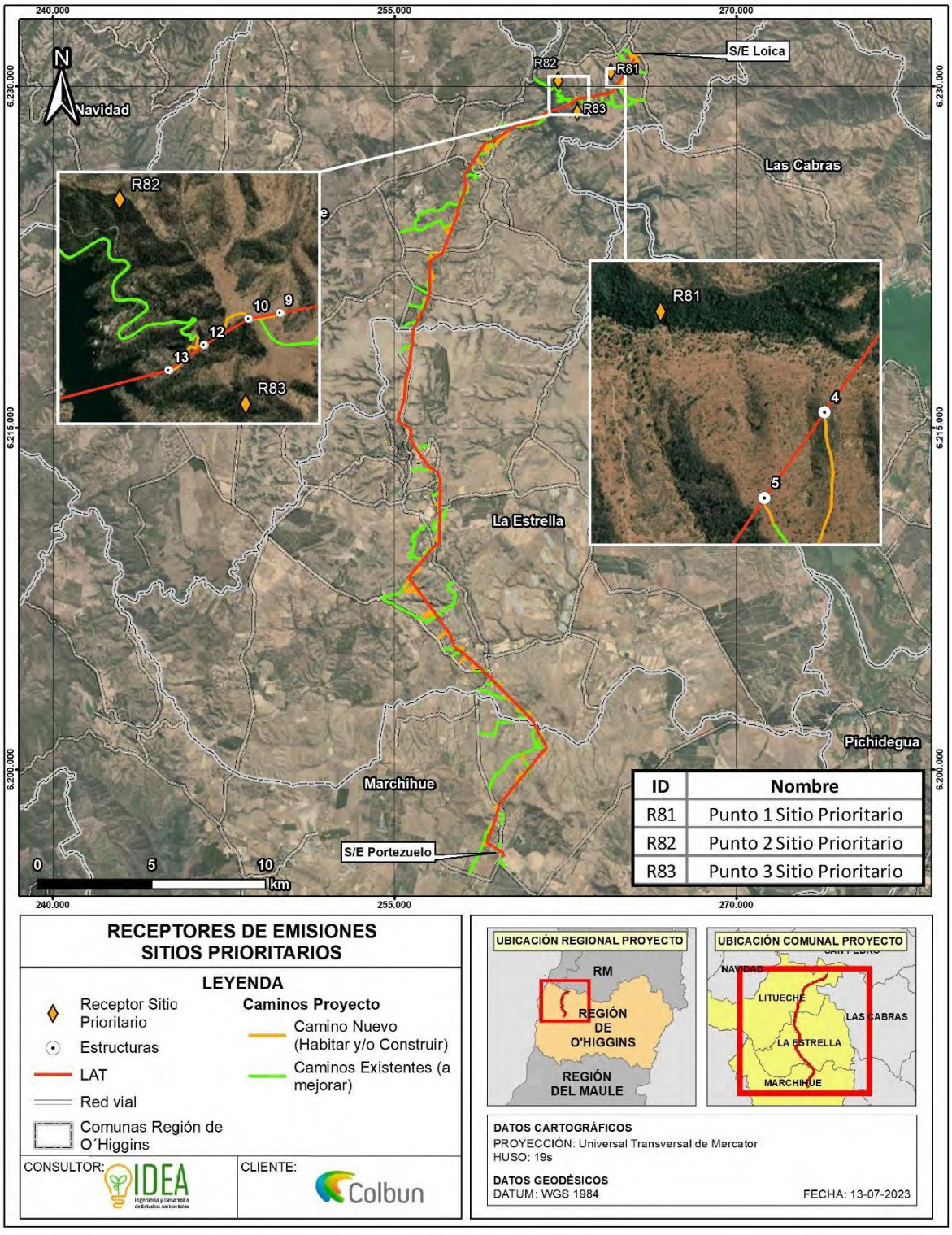
Fuente: Figura 832. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Cultivos
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 833. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Fauna
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: gura 834. Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Patagua



Fuente: Figura 835 Ubicación de los receptores de emisiones incluidos en el modelo – Sitio prioritario
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En base a los resultados obtenidos en la estimación de emisiones de material particulado y gases de combustión se concluye lo siguiente:

- Respecto a la modelación realizada los aportes en puntos receptores, se puede observar que el aporte de material particulado y gases en receptores identificados no corresponde a un valor significativo respecto a las normativas de calidad del aire usadas como referencia, descartando de esta manera afectación y/o riesgo en la salud de la población cercana al Proyecto y alteraciones al ecosistema del sector.

- Cabe enfatizar que los aportes porcentuales de material particulado y gases de combustión, provenientes de la fase de operación del Proyecto tienden a ser bajos, evidenciando que el Proyecto no afectará la calidad del aire del sector durante su vida útil.

- Respecto a los puntos de máximo impacto para ambas fases del proyecto, podemos destacar que estos no superan la normativa utilizada como referencia.

Para poder realizar el escenario sinérgico relativo a las emisiones del Proyecto, se obtuvieron las emisiones y temporalidades de los proyectos a través de las RCA. En las siguientes tablas se muestran las emisiones consideradas para cada proyecto.

	RCA	MP10	MP2,5	NOX	SOX	CO
Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" de 2x220 Kv	RCA Nº1542/2018	0,065	0,007	0,002	--	0,005
Parque Eólico Manantiales	RCA N°6/2016	0,018	0,005	0,09	0,006	0,019
Parque Eólico Los Cerrillos	RCA N°12/2017	0,018	0,005	0,095	0,006	0,02
Ampliación en subestación Portezuelo"	RCA N°202206001108/2022	0,0011	0,0002	0,0005	0,0000	0,0002

Fuente: Tabla 1: Emisiones de los Proyectos Fase Operación (ton/año)
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Para determinar el efecto sinérgico de los proyectos descritos anteriormente, se procede a modelar los contaminantes de estos a través del sistema de modelación WRF-CALPUFF, en los mismos receptores del proyecto en evaluación. La siguiente tabla muestra los aportes de los otros proyectos en los receptores determinados para el proyecto "NUEVA S/E SECCIONADORA LOICA Y NUEVA LÍNEA 2X220 kV LOICA – PORTEZUELO".

ID	Receptor	MP_{10} (ug/m3)				$MP_{2,5}$ (ug/m3)				SO_2 (ug/m3)						NO_2 (ug/m3)				CO (ug/m3)			
		Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Diario	Limite	P98,5 Horario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Horario	Limite	P99 8 hrs,	Limite	P99 Horario	Limite
R1	Medio_Humano R01	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0036	400	0,0002	10.000	0,0006	30.000
R2	Medio_Humano R02	0,0001	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0036	400	0,0002	10.000	0,0006	30.000
R3	Medio_Humano R03	0,0016	50	0,0031	130	0,0003	20	0,0006	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0001	350	0,0002	100	0,0034	400	0,0012	10.000	0,0021	30.000
R4	Medio Humano R04	0,0003	50	0,0008	130	0,0001	20	0,0002	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0034	400	0,0003	10.000	0,0010	30.000
R5	Medio_Humano R05	0,0002	50	0,0005	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0034	400	0,0002	10.000	0,0009	30.000
R6	Medio_Humano R06	0,0001	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0035	400	0,0002	10.000	0,0006	30.000
R7	Medio_Humano R07	0,0001	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0036	400	0,0002	10.000	0,0006	30.000
R8	Medio_Humano R08	0,0001	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0036	400	0,0002	10.000	0,0006	30.000
R9	Medio_Humano R09	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0036	400	0,0002	10.000	0,0006	30.000
R10	Medio_Humano R10	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0038	400	0,0002	10.000	0,0006	30.000
R11	Medio_Humano R11	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0039	400	0,0002	10.000	0,0006	30.000
R12	Medio_Humano R12	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0044	400	0,0002	10.000	0,0007	30.000
R13	Medio_Humano R13	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0051	400	0,0004	10.000	0,0008	30.000
R14	Medio Humano R14	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0050	400	0,0004	10.000	0,0008	30.000
R15	Medio_Humano R15	0,0000	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0056	400	0,0004	10.000	0,0009	30.000
R16	Medio_Humano R16	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0073	400	0,0003	10.000	0,0011	30.000
R17	Medio_Humano R17	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0071	400	0,0003	10.000	0,0011	30.000
R18	Medio_Humano R18	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0072	400	0,0004	10.000	0,0011	30.000
R19	Medio Humano R19	0,0000	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0083	400	0,0004	10.000	0,0012	30.000
R20	Medio_Humano R20	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0087	400	0,0004	10.000	0,0013	30.000
R21	Medio_Humano R21	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0091	400	0,0004	10.000	0,0014	30.000
R22	Medio_Humano R22	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0108	400	0,0005	10.000	0,0017	30.000
R23	Medio_Humano R23	0,0000	50	0,0001	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0112	400	0,0006	10.000	0,0016	30.000

ID	Receptor	MP_{10} (ug/m3)				$MP_{2,5}$ (ug/m3)				SO_2 (ug/m3)						NO_2 (ug/m3)				CO (ug/m3)			
		Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Diario	Limite	P98,5 Horario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Horario	Limite	P99 8 hrs,	Limite	P99 Horario	Limite
R24	Medio_Humano R24	0,0000	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0142	400	0,0005	10.000	0,0022	30.000
R25	Medio_Humano R25	0,0000	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0002	100	0,0188	400	0,0007	10.000	0,0029	30.000
R26	Medio_Humano R26	0,0000	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0001	100	0,0179	400	0,0006	10.000	0,0027	30.000
R27	Medio_Humano R27	0,0000	50	0,0002	130	0,0000	20	0,0001	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0000	350	0,0002	100	0,0187	400	0,0007	10.000	0,0028	30.000
R28	Medio_Humano R28	0,0000	50	0,0003	130	0,0000	20	0,0002	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0001	350	0,0002	100	0,0275	400	0,0008	10.000	0,0041	30.000
R29	Medio_Humano R29	0,0000	50	0,0003	130	0,0000	20	0,0002	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0001	350	0,0002	100	0,0255	400	0,0009	10.000	0,0038	30.000
R30	Medio_Humano R30	0,0000	50	0,0003	130	0,0000	20	0,0002	50	0,0000	60	0,0001	150	0,0001	350	0,0002	100	0,0257	400	0,0011	10.000	0,0038	30.000
R31	Medio_Humano R31	0,0000	50	0,0003	130	0,0000	20	0,0002	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0001	350	0,0002	100	0,0251	400	0,0010	10.000	0,0039	30.000
R32	Medio_Humano R32	0,0000	50	0,0003	130	0,0000	20	0,0002	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0001	350	0,0002	100	0,0328	400	0,0012	10.000	0,0051	30.000
R33	Medio_Humano R33	0,0000	50	0,0003	130	0,0000	20	0,0002	50	0,0000	60	0,0000	150	0,0001	350	0,0003	100	0,0266	400	0,0011	10.000	0,0039	30.000
R34	Medio_Humano R34	0,0001	50	0,0003	130	0,0000	20	0,0002	50	0,0000	60	0,0001	150	0,0001	350	0,0003	100	0,0435	400	0,0018	10.000	0,0065	30.000
R35	Medio_Humano R35	0,0001	50	0,0010	130	0,0001	20	0,0004	50	0,0000	60	0,0001	150	0,0001	350	0,0005	100	0,0732	400	0,0027	10.000	0,0108	30.000
R36	Medio_Humano R36	0,0012	50	0,0069	130	0,0005	20	0,0035	50	0,0000	60	0,0002	150	0,0003	350	0,0049	100	0,7590	400	0,0317	10.000	0,1831	30.000
R37	Medio_Humano R37	0,0092	50	0,0361	130	0,0024	20	0,0133	50	0,0000	60	0,0005	150	0,0005	350	0,0152	100	0,9071	400	0,1199	10.000	0,2894	30.000
R38	Medio_Humano R38	0,0008	50	0,0045	130	0,0003	20	0,0014	50	0,0000	60	0,0006	150	0,0005	350	0,0033	100	0,3024	400	0,0114	10.000	0,0445	30.000
R39	Medio_Humano R39	0,0013	50	0,0062	130	0,0006	20	0,0027	50	0,0002	60	0,0024	150	0,0024	350	0,0073	100	0,8355	400	0,0238	10.000	0,1535	30.000
R40	Medio_Humano R40	0,0015	50	0,0085	130	0,0008	20	0,0054	50	0,0005	60	0,0067	150	0,0085	350	0,0079	100	0,7316	400	0,0522	10.000	0,2151	30.000
R41	Medio_Humano R41	0,0025	50	0,0135	130	0,0015	20	0,0107	50	0,0011	60	0,0103	150	0,0152	350	0,0132	100	1,2615	400	0,0797	10.000	0,3285	30.000
R42	Medio_Humano R42	0,0032	50	0,0157	130	0,0021	20	0,0126	50	0,0016	60	0,0137	150	0,0225	350	0,0173	100	1,1133	400	0,1114	10.000	0,3545	30.000
R43	Medio_Humano R43	0,0081	50	0,0360	130	0,0063	20	0,0323	50	0,0050	60	0,0303	150	0,0596	350	0,0788	100	3,0684	400	0,2188	10.000	0,6566	30.000
R44	Medio_Humano R44	0,0008	50	0,0035	130	0,0005	20	0,0029	50	0,0002	60	0,0016	150	0,0041	350	0,0058	100	0,4535	400	0,0139	10.000	0,0679	30.000
R45	Medio_Humano R45	0,0003	50	0,0015	130	0,0002	20	0,0012	50	0,0001	60	0,0006	150	0,0016	350	0,0026	100	0,1480	400	0,0052	10.000	0,0221	30.000
R46	Medio_Humano R46	0,0002	50	0,0009	130	0,0001	20	0,0006	50	0,0000	60	0,0004	150	0,0009	350	0,0014	100	0,0753	400	0,0036	10.000	0,0113	30.000
R47	Medio_Humano R47	0,0002	50	0,0008	130	0,0001	20	0,0006	50	0,0000	60	0,0003	150	0,0006	350	0,0012	100	0,0803	400	0,0026	10.000	0,0119	30.000

ID	Receptor	MP_{10} (ug/m3)				$MP_{2,5}$ (ug/m3)				SO_2 (ug/m3)					NO_2 (ug/m3)				CO (ug/m3)		
		Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P98 Diario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Diario	Limite	P98,5 Horario	Limite	Media Anual	Limite	P99 Horario	Limite	P99 8 hrs,	Limite	P99 Horario	Limite
R48	Medio_Humano R48	0.0002	50	0.0008	130	0.0001	20	0.0005	50	0.0000	60	0.0002	150	0.0006	350	0.0011	100	0.0748	400	0.0025	10.000	0.0112	30.000
R49	Medio_Humano R49	0.0002	50	0.0007	130	0.0001	20	0.0005	50	0.0000	60	0.0002	150	0.0005	350	0.0010	100	0.0664	400	0.0025	10.000	0.0102	30.000
R50	Medio_Humano R50	0.0004	50	0.0017	130	0.0001	20	0.0004	50	0.0000	60	0.0001	150	0.0003	350	0.0009	100	0.0400	400	0.0021	10.000	0.0065	30.000
R51	Medio_Humano R51	0.0004	50	0.0016	130	0.0001	20	0.0004	50	0.0000	60	0.0002	150	0.0003	350	0.0008	100	0.0418	400	0.0019	10.000	0.0064	30.000
R52	Medio_Humano R52	0.0005	50	0.0017	130	0.0001	20	0.0003	50	0.0000	60	0.0000	150	0.0001	350	0.0002	100	0.0135	400	0.0008	10.000	0.0020	30.000
R53	Medio_Humano R53	0.0315	50	0.1149	130	0.0034	20	0.0124	50	0.0000	60	0.0001	150	0.0001	350	0.0002	100	0.0166	400	0.0158	10.000	0.0488	30.000
R54	Medio_Humano R54	0.0554	50	0.1814	130	0.0060	20	0.0196	50	0.0000	60	0.0001	150	0.0001	350	0.0002	100	0.0160	400	0.0239	10.000	0.0648	30.000
R55	Medio_Humano R55	0.0218	50	0.0512	130	0.0025	20	0.0056	50	0.0000	60	0.0001	150	0.0001	350	0.0002	100	0.0149	400	0.0060	10.000	0.0136	30.000
R56	Medio_Humano R56	0.0237	50	0.0693	130	0.0026	20	0.0075	50	0.0000	60	0.0001	150	0.0001	350	0.0002	100	0.0145	400	0.0109	10.000	0.0267	30.000

Fuente: **Tabla 454: Aportes de los Otros Proyectos en puntos receptores asociados a Normativa Primaria.** Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Identificación	Receptor	MPS (mg/m2-día)		SO_2 (ug/m3)					
		Media Anual	Limite	Media Anual	Limite	P99,7 Diario	Limite	P99,73 Horario	Limite
R57	Punto 1 Colmenas	0,0001	200	0,0000	60	0,0003	260	0,0013	700
R58	Punto 2 Colmenas	0,0001	200	0,0001	60	0,0007	260	0,0031	700
R59	Punto 3 Colmenas	0,0003	200	0,0001	60	0,0014	260	0,0075	700
R60	Punto 4 Colmenas	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R61	Punto 5 Colmenas	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0003	700
R62	Punto 6 Colmenas	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0001	700
R63	Punto 7 Colmenas	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R64	Punto 8 Colmenas	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R65	Punto 1 Fauna	0,0005	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0003	700
R66	Punto 2 Fauna	0,0001	200	0,0000	60	0,0002	260	0,0010	700
R67	Punto 3 Fauna	0,0000	200	0,0000	60	0,0002	260	0,0011	700
R68	Punto 4 Fauna	0,0001	200	0,0000	60	0,0003	260	0,0017	700
R69	Punto 5 Fauna	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R70	Punto 6 Fauna	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R71	Punto 7 Fauna	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R72	Punto 8 Fauna	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R73	Punto 1 Sitio Prioritario	0,0040	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0003	700
R74	Punto 2 Sitio Prioritario	0,0011	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0006	700
R75	Punto 3 Sitio Prioritario	0,0001	200	0,0000	60	0,0003	260	0,0009	700
R76	Punto 1 Bosque Nativo con Patagua	0,0001	200	0,0000	60	0,0004	260	0,0015	700
R77	Punto 2 Bosque Nativo con Patagua	0,0002	200	0,0001	60	0,0014	260	0,0042	700

Identificación	Receptor	MP5 (mg/m2-día)				SO_2 (ug/m3)					
		Media Anual	Limite	Media Anual	Limite	P99,7 Diario	Limite	P99,73 Horario	Limite
R78	Punto 3 Bosque Nativo con Pataguа	0,0010	200	0,0001	60	0,0021	260	0,0056	700
R79	Punto 4 Bosque Nativo con Pataguа	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R80	Punto 5 Bosque Nativo con Pataguа	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R81	Punto 6 Bosque Nativo con Pataguа	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R82	Punto 7 Bosque Nativo con Pataguа	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R83	Punto 8 Bosque Nativo con Pataguа	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R84	Punto 1 Cultivos	0,0001	200	0,0000	60	0,0003	260	0,0014	700
R85	Punto 2 Cultivos	0,0001	200	0,0000	60	0,0004	260	0,0020	700
R86	Punto 3 Cultivos	0,0001	200	0,0001	60	0,0005	260	0,0022	700
R87	Punto 4 Cultivos	0,0001	200	0,0001	60	0,0007	260	0,0034	700
R88	Punto 5 Cultivos	0,0003	200	0,0002	60	0,0014	260	0,0080	700
R89	Punto 6 Cultivos	0,0021	200	0,0000	60	0,0009	260	0,0023	700
R90	Punto 7 Cultivos	0,0024	200	0,0001	60	0,0012	260	0,0037	700
R91	Punto 8 Cultivos	0,0124	200	0,0000	60	0,0008	260	0,0028	700
R92	Punto 9 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R93	Punto 10 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0002	700
R94	Punto 11 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R95	Punto 12 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R96	Punto 13 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R97	Punto 14 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R98	Punto 15 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0001	700
R99	Punto 16 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R100	Punto 17 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R101	Punto 18 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R102	Punto 19 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0001	700
R103	Punto 20 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R104	Punto 21 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R105	Punto 22 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R106	Punto 23 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0000	700
R107	Punto 24 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R108	Punto 25 Cultivos	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R109	Punto 11 Colmenas	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R110	Punto 9 Colmenas	0,0001	200	0,0001	60	0,0006	260	0,0024	700
R111	Punto 10 Colmenas	0,0004	200	0,0000	60	0,0004	260	0,0012	700
R112	Punto 12 Colmenas	0,0000	200	0,0000	60	0,0001	260	0,0002	700
R113	Punto 13 Colmenas	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R114	Punto 14 Colmenas	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700
R115	Punto 9 Bosque Nativo con Pataguа	0,0002	200	0,0001	60	0,0013	260	0,0040	700
R116	Punto 10 Bosque Nativo con Pataguа	0,0002	200	0,0001	60	0,0014	260	0,0040	700
R117	Punto 11 Bosque Nativo con Pataguа	0,0010	200	0,0001	60	0,0021	260	0,0052	700
R118	Punto 12 Bosque Nativo con Pataguа	0,0010	200	0,0001	60	0,0026	260	0,0058	700
R119	Punto 13 Bosque Nativo con Pataguа	0,0010	200	0,0001	60	0,0019	260	0,0069	700
R120	Punto 14 Bosque Nativo con Pataguа	0,0000	200	0,0000	60	0,0000	260	0,0001	700

Fuente: **Tabla 456: Aportes del proyecto y Otros Proyectos vs la Norma, Fase de Construcción Norma Primaria MP10 y MP2,5** Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

ID	Receptor	NO2 (ug/m3)										CO (ug/m3)									
		Proyecto Media Anual	Otros Proyectos Media Anual	Proyecto más Otros Proyectos	Limite	Proyecto más Otros Proyectos vs Norma	Proyecto P99 Horario	Otros Proyectos P99 Horario	Proyecto más Otros Proyectos	Limite	Proyecto más Otros Proyectos vs Norma	Proyecto P99 8 Horas	Otros Proyectos P99 8 Horas	Proyecto más Otros Proyectos	Limite	Proyecto más Otros Proyectos vs Norma	Proyecto P99 Horario	Otros Proyectos P99 Horario	Proyecto más Otros Proyectos	Limite	Proyecto más Otros Proyectos vs Norma
R1	Medio_Humano R01	0,0090	0,0001	0,0090	100	0,0090%	0,2137	0,0036	0,2173	400	0,0543%	0,0445	0,0002	0,0447	10.000	0,0004%	0,1545	0,0006	0,1551	30.000	0,0005%
R2	Medio_Humano R02	0,0165	0,0001	0,0165	100	0,0165%	0,3371	0,0036	0,3408	400	0,0852%	0,1042	0,0002	0,1044	10.000	0,0010%	0,3002	0,0006	0,3007	30.000	0,0010%
R3	Medio_Humano R03	0,0464	0,0002	0,0466	100	0,0466%	1,0096	0,0034	1,0130	400	0,2533%	0,2903	0,0012	0,2914	10.000	0,0029%	0,7825	0,0021	0,7845	30.000	0,0026%
R4	Medio_Humano R04	0,0468	0,0001	0,0469	100	0,0469%	0,8808	0,0034	0,8842	400	0,2211%	0,2990	0,0003	0,2994	10.000	0,0030%	0,8876	0,0010	0,8887	30.000	0,0030%
R5	Medio_Humano R05	0,0457	0,0001	0,0458	100	0,0458%	0,8007	0,0034	0,8041	400	0,2010%	0,3103	0,0002	0,3105	10.000	0,0031%	0,9220	0,0009	0,9229	30.000	0,0031%
R6	Medio_Humano R06	0,1709	0,0001	0,1710	100	0,1710%	1,6620	0,0035	1,6655	400	0,4164%	2,6471	0,0002	2,6473	10.000	0,0265%	5,0462	0,0006	5,0468	30.000	0,0168%
R7	Medio_Humano R07	0,2107	0,0001	0,2107	100	0,2107%	1,7956	0,0036	1,7992	400	0,4498%	3,8277	0,0002	3,8279	10.000	0,0383%	15,1470	0,0006	15,1476	30.000	0,0505%
R8	Medio_Humano R08	0,1434	0,0001	0,1435	100	0,1435%	1,4961	0,0036	1,4997	400	0,3749%	2,1651	0,0002	2,1653	10.000	0,0217%	4,3872	0,0006	4,3878	30.000	0,0146%
R9	Medio_Humano R09	0,0819	0,0001	0,0820	100	0,0820%	1,9961	0,0036	1,9997	400	0,4999%	1,7618	0,0002	1,7620	10.000	0,0176%	4,4803	0,0006	4,4809	30.000	0,0149%
R10	Medio_Humano R10	0,0880	0,0001	0,0880	100	0,0880%	1,4099	0,0038	1,4137	400	0,3534%	0,9306	0,0002	0,9308	10.000	0,0093%	2,5134	0,0006	2,5140	30.000	0,0084%
R11	Medio_Humano R11	0,0764	0,0001	0,0764	100	0,0764%	1,0676	0,0039	1,0715	400	0,2679%	0,3366	0,0002	0,3368	10.000	0,0034%	1,2046	0,0006	1,2052	30.000	0,0040%
R12	Medio_Humano R12	0,0827	0,0001	0,0828	100	0,0828%	1,1227	0,0044	1,1271	400	0,2818%	0,4506	0,0002	0,4508	10.000	0,0045%	1,4894	0,0007	1,4901	30.000	0,0050%
R13	Medio_Humano R13	0,0498	0,0001	0,0499	100	0,0499%	1,3133	0,0051	1,3184	400	0,3296%	0,9231	0,0004	0,9235	10.000	0,0092%	2,6052	0,0008	2,6060	30.000	0,0087%
R14	Medio_Humano R14	0,0361	0,0001	0,0362	100	0,0362%	0,7318	0,0050	0,7368	400	0,1842%	0,6442	0,0004	0,6445	10.000	0,0064%	1,5783	0,0008	1,5791	30.000	0,0053%
R15	Medio_Humano R15	0,0418	0,0001	0,0419	100	0,0419%	0,5856	0,0056	0,5912	400	0,1478%	0,5093	0,0004	0,5097	10.000	0,0051%	1,0930	0,0009	1,0939	30.000	0,0036%
R16	Medio_Humano R16	0,0416	0,0001	0,0417	100	0,0417%	0,6419	0,0073	0,6492	400	0,1623%	0,2137	0,0003	0,2140	10.000	0,0021%	0,4819	0,0011	0,4830	30.000	0,0016%
R17	Medio_Humano R17	0,0581	0,0001	0,0582	100	0,0582%	0,8790	0,0071	0,8861	400	0,2215%	0,4098	0,0003	0,4101	10.000	0,0041%	1,3121	0,0011	1,3132	30.000	0,0044%
R18	Medio_Humano R18	0,0872	0,0001	0,0873	100	0,0873%	1,1709	0,0072	1,1781	400	0,2945%	0,5221	0,0004	0,5224	10.000	0,0052%	2,1042	0,0011	2,1053	30.000	0,0070%
R19	Medio_Humano R19	0,0584	0,0001	0,0585	100	0,0585%	0,7277	0,0083	0,7361	400	0,1840%	0,2703	0,0004	0,2707	10.000	0,0027%	0,7727	0,0012	0,7739	30.000	0,0026%
R20	Medio_Humano R20	0,0835	0,0001	0,0836	100	0,0836%	1,2764	0,0087	1,2851	400	0,3213%	0,4129	0,0004	0,4132	10.000	0,0041%	1,4115	0,0013	1,4128	30.000	0,0047%
R21	Medio_Humano R21	0,0479	0,0001	0,0480	100	0,0480%	1,4547	0,0091	1,4638	400	0,3660%	0,8483	0,0004	0,8486	10.000	0,0085%	2,7321	0,0014	2,7335	30.000	0,0091%
R22	Medio_Humano R22	0,0451	0,0001	0,0452	100	0,0452%	0,6528	0,0108	0,6636	400	0,1659%	0,5932	0,0005	0,5936	10.000	0,0059%	1,3227	0,0017	1,3244	30.000	0,0044%
R23	Medio_Humano R23	0,0276	0,0001	0,0277	100	0,0277%	0,6015	0,0112	0,6127	400	0,1532%	0,2805	0,0006	0,2810	10.000	0,0028%	0,8072	0,0016	0,8088	30.000	0,0027%
R24	Medio_Humano R24	0,0714	0,0001	0,0715	100	0,0715%	1,3588	0,0142	1,3730	400	0,3433%	1,2934	0,0005	1,2939	10.000	0,0129%	3,6330	0,0022	3,6352	30.000	0,0121%
R25	Medio_Humano R25	0,0619	0,0002	0,0620	100	0,0620%	1,5643	0,0188	1,5831	400	0,3958%	0,9522	0,0007	0,9530	10.000	0,0095%	3,1762	0,0029	3,1791	30.000	0,0106%
R26	Medio_Humano R26	0,0862	0,0001	0,0864	100	0,0864%	2,0075	0,0179	2,0254	400	0,5063%	1,2648	0,0006	1,2654	10.000	0,0127%	4,4299	0,0027	4,4326	30.000	0,0148%
R27	Medio_Humano R27	0,0315	0,0002	0,0316	100	0,0316%	0,5736	0,0187	0,5923	400	0,1481%	0,3326	0,0007	0,3332	10.000	0,0033%	0,8638	0,0028	0,8666	30.000	0,0029%
R28	Medio_Humano R28	0,0412	0,0002	0,0414	100	0,0414%	0,7046	0,0275	0,7320	400	0,1830%	0,9155	0,0008	0,9162	10.000	0,0092%	4,2772	0,0041	4,2813	30.000	0,0143%
R29	Medio_Humano R29	0,0385	0,0002	0,0387	100	0,0387%	0,7237	0,0255	0,7492	400	0,1873%	0,4525	0,0009	0,4534	10.000	0,0045%	1,5731	0,0038	1,5769	30.000	0,0053%
R30	Medio_Humano R30	0,0582	0,0002	0,0584	100	0,0584%	0,9516	0,0257	0,9774	400	0,2443%	0,9468	0,0011	0,9479	10.000	0,0095%	2,3269	0,0038	2,3307	30.000	0,0078%

ID	Receptor	NO2 (ug/m3)								CO (ug/m3)							
		Proyecto Media Anual	Otros Proyectos Media Anual	Proyecto más Otros Proyectos	Limite	Proyecto más Otros Proyectos vs Norma	Proyecto P99 Horario	Otros Proyectos P99 Horario	Proyecto más Otros P99 Horario	Proyecto P99 8 Horas	Otros Proyectos P99 8 Horas	Proyecto más Otros Proyectos	Limite	Proyecto más Otros Proyectos vs Norma	Proyecto P99 Horario	Otros Proyectos P99 Horario	Proyecto más Otros Proyectos	Limite	Proyecto más Otros Proyectos vs Norma
R31	Medio_Humano R31	0,0547	0,0002	0,0549	100	0,0549%	1,0315	0,0251	1,0566	400	0,2642%	1,0486	0,0010	1,0496	10.000	0,0105%	2,7661	0,0039	2,7700	30.000	0,0092%
R32	Medio_Humano R32	0,0436	0,0002	0,0439	100	0,0439%	0,9989	0,0328	1,0317	400	0,2579%	0,8052	0,0012	0,8064	10.000	0,0081%	1,9705	0,0051	1,9756	30.000	0,0066%
R33	Medio_Humano R33	0,0680	0,0003	0,0682	100	0,0682%	1,2999	0,0266	1,3265	400	0,3316%	1,1344	0,0011	1,1355	10.000	0,0114%	3,1762	0,0039	3,1801	30.000	0,0106%
R34	Medio_Humano R34	0,0388	0,0003	0,0390	100	0,0390%	0,9271	0,0435	0,9706	400	0,2426%	0,6121	0,0018	0,6139	10.000	0,0061%	1,8579	0,0065	1,8644	30.000	0,0062%
R35	Medio_Humano R35	0,0409	0,0005	0,0414	100	0,0414%	1,0846	0,0732	1,1578	400	0,2895%	0,8502	0,0027	0,8529	10.000	0,0085%	2,9521	0,0108	2,9629	30.000	0,0099%
R36	Medio_Humano R36	0,0391	0,0049	0,0440	100	0,0440%	1,5438	0,7590	2,3028	400	0,5757%	1,2790	0,0317	1,3107	10.000	0,0131%	3,5831	0,1831	3,7662	30.000	0,0126%
R37	Medio_Humano R37	0,0311	0,0152	0,0463	100	0,0463%	1,1599	0,9071	2,0670	400	0,5167%	0,7533	0,1199	0,8733	10.000	0,0087%	2,1772	0,2894	2,4666	30.000	0,0082%
R38	Medio_Humano R38	0,0256	0,0033	0,0289	100	0,0289%	1,0788	0,3024	1,3812	400	0,3453%	0,6918	0,0114	0,7032	10.000	0,0070%	1,9603	0,0445	2,0048	30.000	0,0067%
R39	Medio_Humano R39	0,0758	0,0073	0,0832	100	0,0832%	2,4480	0,8355	3,2835	400	0,8209%	2,1030	0,0238	2,1268	10.000	0,0213%	4,8659	0,1535	5,0194	30.000	0,0167%
R40	Medio_Humano R40	0,0879	0,0079	0,0958	100	0,0958%	2,9734	0,7316	3,7050	400	0,9263%	2,3831	0,0522	2,4353	10.000	0,0242%	6,2757	0,2151	6,4908	30.000	0,0216%
R41	Medio_Humano R41	0,0910	0,0132	0,1042	100	0,1042%	3,6293	1,2615	4,8908	400	1,2227%	2,5709	0,0797	2,6506	10.000	0,0265%	7,2280	0,3285	7,5565	30.000	0,0252%
R42	Medio_Humano R42	0,1013	0,0173	0,1186	100	0,1186%	3,5916	1,1133	4,7049	400	1,1762%	2,5644	0,1114	2,6758	10.000	0,0268%	7,1935	0,3545	7,5480	30.000	0,0252%
R43	Medio_Humano R43	0,1168	0,0788	0,1957	100	0,1957%	2,0571	3,0684	5,1255	400	1,2814%	2,3853	0,2188	2,6041	10.000	0,0260%	5,4500	0,6566	6,1066	30.000	0,0204%
R44	Medio_Humano R44	0,0246	0,0058	0,0304	100	0,0304%	0,6071	0,4535	1,0606	400	0,2652%	0,2702	0,0139	0,2842	10.000	0,0028%	0,6223	0,0679	0,6902	30.000	0,0023%
R45	Medio_Humano R45	0,0638	0,0026	0,0664	100	0,0664%	2,5150	0,1480	2,6630	400	0,6657%	1,6795	0,0052	1,6847	10.000	0,0168%	5,1292	0,0221	5,1513	30.000	0,0172%
R46	Medio_Humano R46	0,0519	0,0014	0,0533	100	0,0533%	1,7230	0,0753	1,7983	400	0,4496%	1,2844	0,0036	1,2880	10.000	0,0129%	3,5275	0,0113	3,5388	30.000	0,0118%
R47	Medio_Humano R47	0,0880	0,0012	0,0891	100	0,0891%	2,0424	0,0803	2,1227	400	0,5307%	1,9589	0,0026	1,9615	10.000	0,0196%	4,9153	0,0119	4,9272	30.000	0,0164%
R48	Medio_Humano R48	0,1146	0,0011	0,1157	100	0,1157%	2,3658	0,0748	2,4406	400	0,6102%	2,1936	0,0025	2,1961	10.000	0,0220%	5,9102	0,0112	5,9214	30.000	0,0197%
R49	Medio_Humano R49	0,1074	0,0010	0,1084	100	0,1084%	2,3568	0,0664	2,4232	400	0,6058%	1,7410	0,0025	1,7435	10.000	0,0174%	4,9406	0,0102	4,9508	30.000	0,0165%
R50	Medio_Humano R50	0,0647	0,0009	0,0656	100	0,0656%	4,3184	0,0400	4,3584	400	1,0896%	0,5204	0,0021	0,5226	10.000	0,0052%	2,4946	0,0065	2,5011	30.000	0,0083%
R51	Medio_Humano R51	0,0752	0,0008	0,0760	100	0,0760%	4,4999	0,0418	4,5417	400	1,1354%	0,6864	0,0019	0,6882	10.000	0,0069%	2,2639	0,0064	2,2703	30.000	0,0076%
R52	Medio_Humano R52	0,7506	0,0002	0,7508	100	0,7508%	35,1760	0,0135	35,1895	400	8,7974%	2,0749	0,0008	2,0757	10.000	0,0208%	6,0471	0,0020	6,0491	30.000	0,0202%
R53	Medio_Humano R53	1,0558	0,0002	1,0560	100	1,0560%	93,5180	0,0168	93,5348	400	23,3837%	3,5152	0,0158	3,5310	10.000	0,0353%	14,9470	0,0488	14,9958	30.000	0,0500%
R54	Medio_Humano R54	1,1135	0,0002	1,1137	100	1,1137%	105,4000	0,0160	105,4160	400	26,3540%	4,6350	0,0239	4,6589	10.000	0,0466%	17,0320	0,0648	17,0968	30.000	0,0570%
R55	Medio_Humano R55	1,5796	0,0002	1,5798	100	1,5798%	94,2990	0,0149	94,3139	400	23,5785%	5,2045	0,0060	5,2105	10.000	0,0521%	16,0140	0,0136	16,0276	30.000	0,0534%
R56	Medio_Humano R56	7,3126	0,0002	7,3128	100	7,3128%	108,1400	0,0145	108,1545	400	27,0386%	7,7815	0,0109	7,7924	10.000	0,0779%	18,2470	0,0267	18,2737	30.000	0,0609%

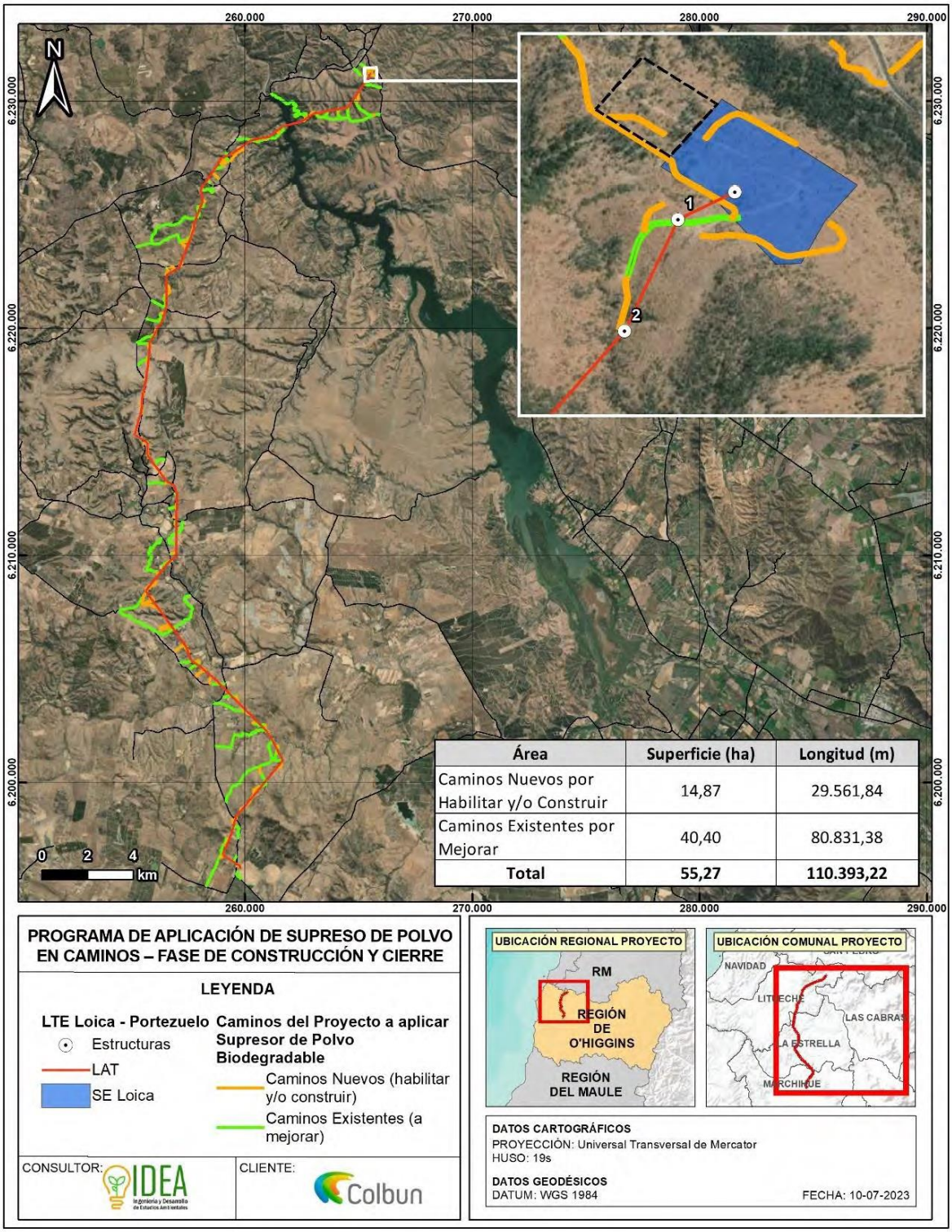
Fuente: **Tabla 457: Aportes del proyecto y Otros Proyectos vs la Norma, Fase de Construcción Norma Primaria NO2 y CO.** Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

De las tablas anteriores, podemos indicar que los aportes de otros proyectos son bajos respecto a la norma. Si los aportes de otros proyectos se suman a los aportes del proyecto evaluado en el presente

estudio, no se superan las normas de calidad del aire, por lo cual, el efecto sinérgico no genera un impacto en las normas de calidad del aire.

Sin perjuicio de lo anterior, y con el fin de evitar eventuales afectaciones sobre las actividades agrícolas y apícolas circundantes, el Titular realizará la Aplicación Supresor de Polvo en todos los caminos de Proyecto

Para mayor claridad a continuación se muestran los caminos sujetos a la aplicación del supresor de polvo.



Fuente: **Figura 836. Programa de Aplicación de Supresor de Polvo en Caminos por Habilitar/Construir y Existentes a mejorar – Fase de Construcción.**Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

De forma complementaria y aun cuando las actividades socioeconómicas (agrícolas y apícolas) no se verán afectadas por ningún tipo de interferencia por parte de partes, obras y acciones del Proyecto, el Titular presenta Compromisos Ambientales Voluntarios del tipo "implementación de malla Rachel en torno a las actividades productivas" conforme a lo siguiente:

- CAV-16: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de Construcción

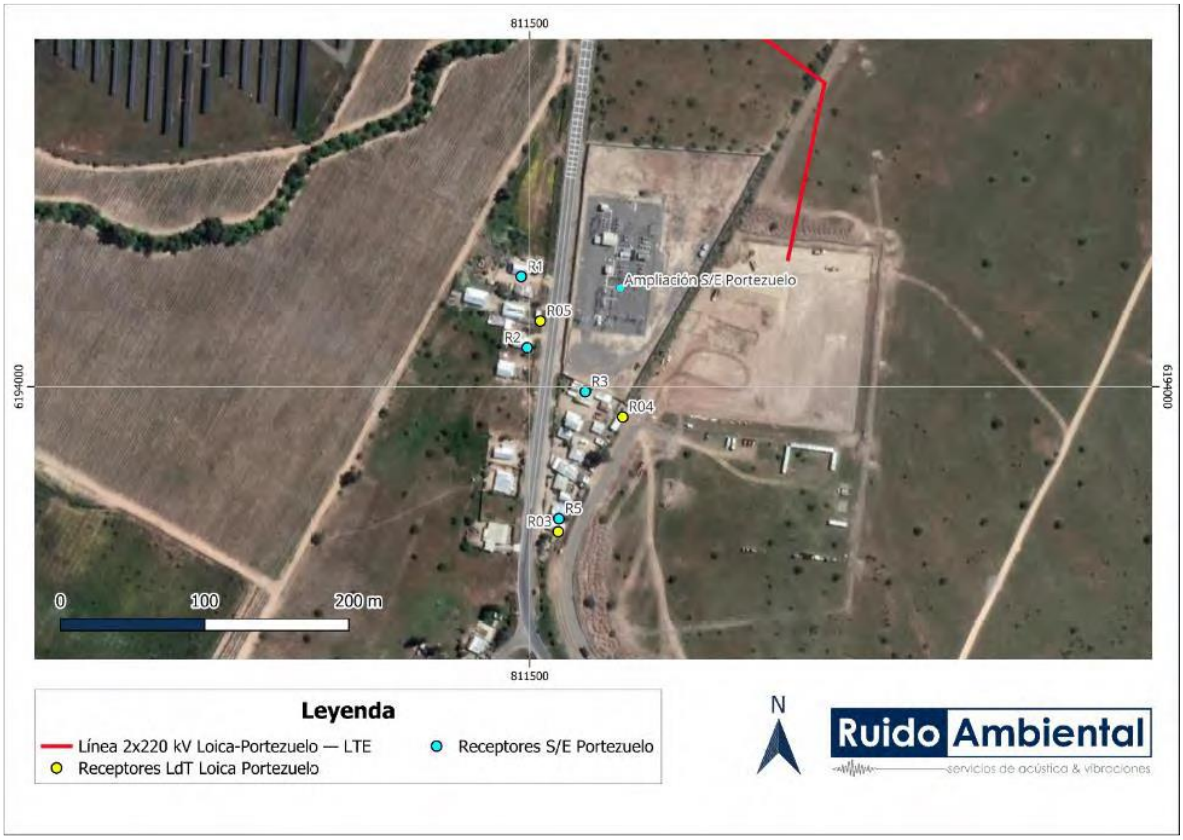
- CAV-17: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de Construcción

- CAV-18: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de Construcción Los compromisos ambientales voluntarios mencionados, en conjunto con las acciones relativas al abatimiento de emisiones (aplicación de supresor de polvo), permiten indicar que las eventuales alteraciones de las actividades productivas colindantes al proyecto se reducen al mínimo. En este sentido, y considerando que el Proyecto no intervendrá ni hará uso ni restringirá el acceso a los recursos naturales que puedan ser utilizados como sustento económico, uso tradicional, medicinal, espiritual o cultural por parte de la población local.

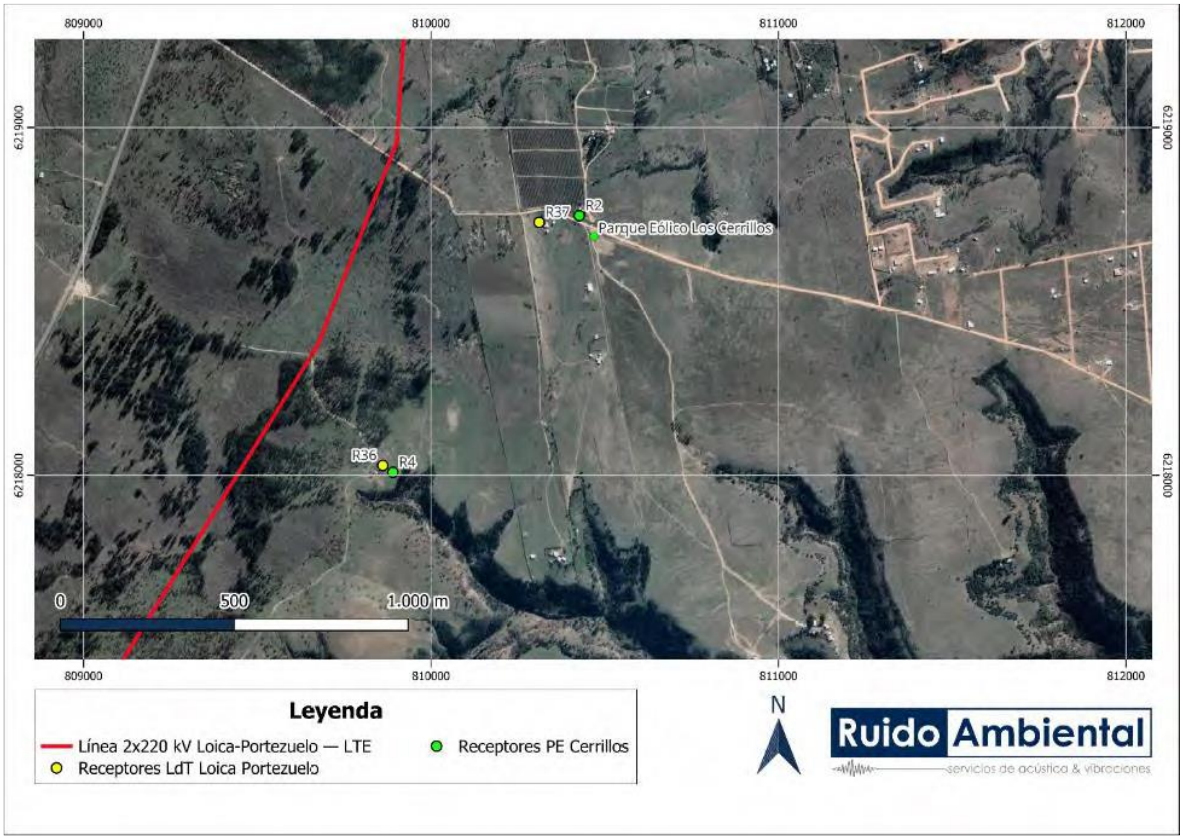
E) Ruido

Para la identificación y evaluación del efecto sinérgico asociado a la ejecución simultánea de diferentes Proyectos, se considera lo establecido en la nueva guía presentada por el SEIA "Evaluación del Efecto Sinérgico asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población" (abril, 2022), en la cual se define como primer criterio para la identificación de un potencial efecto sinérgico, el cruce de áreas de influencia de los proyectos que se encuentran emplazados en el entorno cercano al proyecto en evaluación, y que cuentan con RCA aprobadas, independiente si se encuentran en funcionamiento o no.

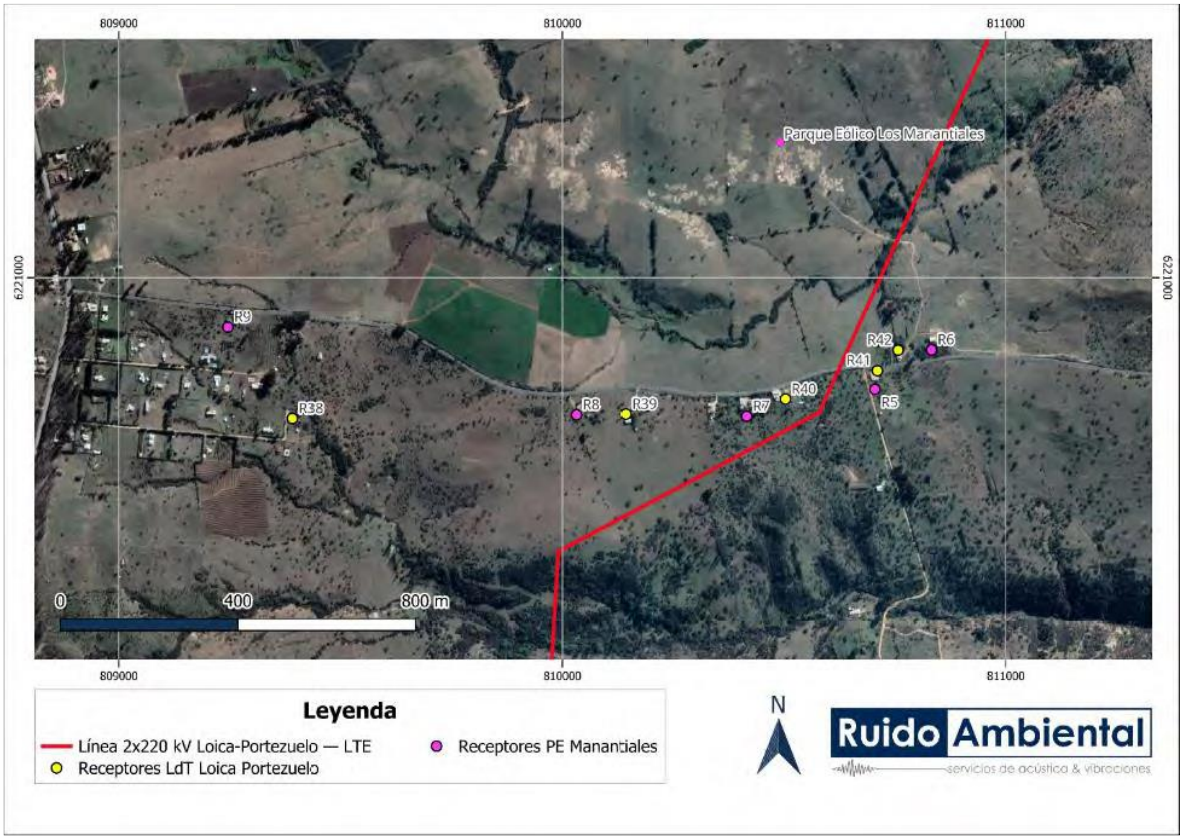
A partir de la revisión de sus expedientes en el SEIA, en la siguiente figura se presentan los receptores de los proyectos identificados junto con el Proyecto en evaluación:



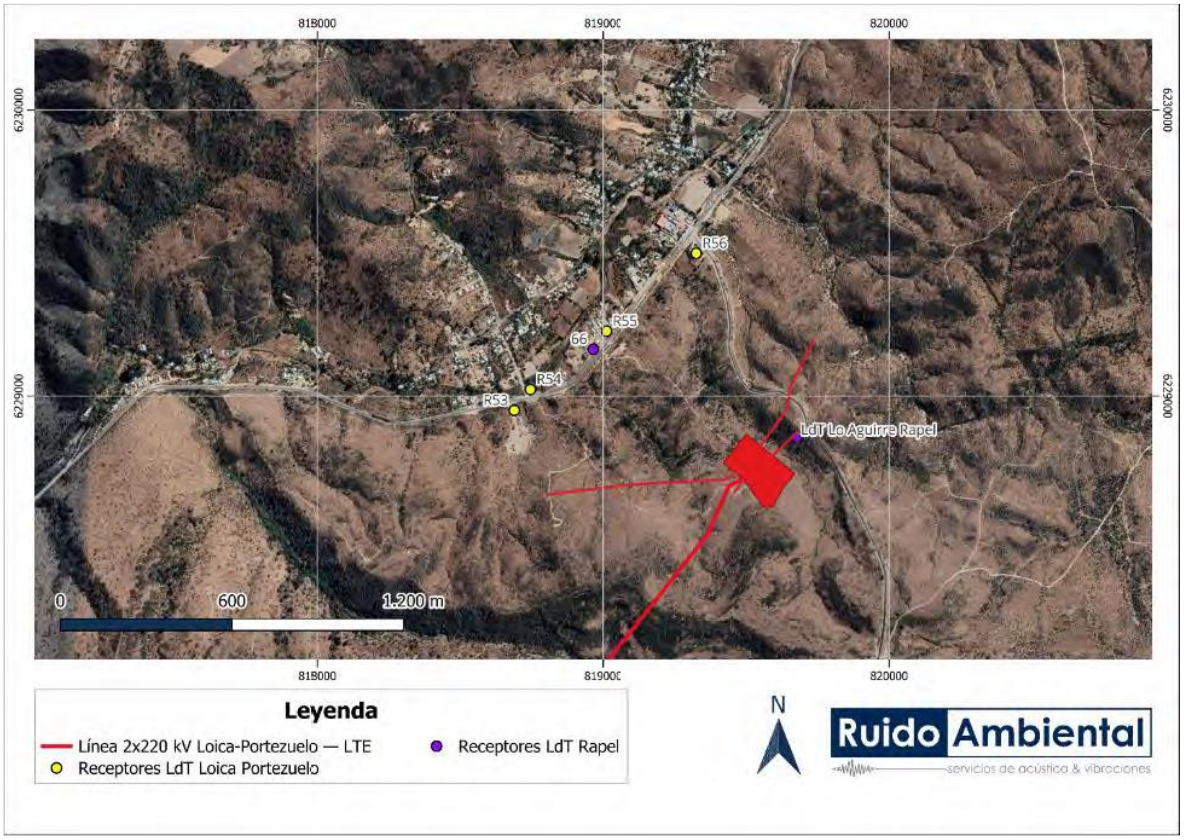
Fuente: **Figura 837. Ubicación de Receptores evaluados en proyecto Ampliación S/E Portezuelo.**
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: **Figura 838. Ubicación de Receptores evaluados en proyecto Parque Eólico Cerrillos.**
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: **Figura 839. Ubicación de Receptores evaluados en proyecto Parque Eólico Los Manantiales.**
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: **Figura 840. Ubicación de Receptores evaluados en proyecto Línea de Tensión a Rapel.**
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Se puede observar que los proyectos identificados comparten algunos receptores, u otros se encuentran cercanos, por lo que a continuación, se presenta el análisis en los receptores presentados en las figuras anteriores, según lo que se presenta en la siguiente tabla:

Receptor Proyecto LdT Loica	Receptor Ampliación S/E Portezuelo	Receptor Parque Eólico Cerrillos	Receptor Parque Eólico Manantiales	Receptor LdT Lo Aguirre - Rapel
R03	R5	-	-	-
R04	R3	-	-	-
R05	R1-R2	-	-	-
R36	-	R4	-	-
R37	-	R2	-	-
R38	-	-	R9	-
R39	-	-	R8	-
R40	-	-	R7	-
R41	-	-	R5	-

Receptor Proyecto LdT Loica	Receptor Ampliación S/E Portezuelo	Receptor Parque Eólico Cerrillos	Receptor Parque Eólico Manantiales	Receptor LdT Lo Aguirre - Rapel
R42	-	-	R6	-
R54	-	-	-	66
R55	-	-	-	66
R56	-	-	-	66

Fuente: **Tabla 464. Niveles de Ruido estimados en receptores de proyectos cercanos.**
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

A partir de lo anterior, se estima el nivel de ruido asociados al efecto sinérgico, del escenario más desfavorable, considerando los mayores niveles de ruido estimados en cada receptor:

Receptor LdT Loica	Receptor proyecto aledaño	NPS Estimado Construcción proyecto aledaño [dB(A)]	NPS Estimado Construcción LdT Loica [dB(A)]	NPS Teórico Total Sinergia [dB(A)]
R03	R5 (Portezuelo)	60	58	**62**
R04	R3 (Portezuelo)	62	58	**63**
R05	R1-R2 (Portezuelo)	62	48	**62**
R36	R4 (PE Cerrillos)	47	41	**48**
R37	R2 (PE Cerrillos)	49	40	**50**
R38	R9 (PE Manantiales)	35	40	**41**
R39	R8 (PE Manantiales)	42	52	**52**
R40	R7 (PE Manantiales)	41	54	**54**
R41	R5 (PE Manantiales)	43	49	**50**
R42	R6 (PE Manantiales)	47	50	**52**
R54	66 (LdT Rapel)	38	51	**51**
R55	66 (LdT Rapel)	38	55	**55**
R56	66 (LdT Rapel)	38	43	**44**

Fuente: **Tabla 465. Niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico para fase de construcción.**
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Se puede observar que se obtiene niveles de ruido de 41 y 63 dB(A) asociado al efecto sinérgico de la combinación más desfavorable para la ejecución de los cuatro proyectos.

Receptor LdT Loica	Receptor proyecto aledaño	NPS Estimado Operación proyecto aledaño [dB(A)]	NPS Estimado Operación LdT Loica [dB(A)]	NPS Teórico Total Sinergia [dB(A)]
R03	R5 (Portezuelo)	32	30	**34**
R04	R3 (Portezuelo)	38	32	**39**
R05	R1-R2 (Portezuelo)	34	31	**36**
R36	R4 (PE Cerrillos)	45	29	**45**

Receptor LdT Loica	Receptor proyecto aledaño	NPS Estimado Operación proyecto aledaño [dB(A)]	NPS Estimado Operación LdT Loica [dB(A)]	NPS Teórico Total Sinergia [dB(A)]
R37	R2 (PE Cerrillos)	45	27	**45**
R38	R9 (PE Manantiales)	43	26	**43**
R39	R8 (PE Manantiales)	46	31	**46**
R40	R7 (PE Manantiales)	46	36	**46**
R41	R5 (PE Manantiales)	47	35	**47**
R42	R6 (PE Manantiales)	49	34	**49**
R54	66 (LdT Rapel)	21	41	**41**
R55	66 (LdT Rapel)	21	38	**38**
R56	66 (LdT Rapel)	21	37	**38**

Fuente: **Tabla 466. Niveles de ruido estimados asociados al efecto sinérgico para fase de operación.**
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Se puede observar que se obtiene niveles de ruido entre 34 y 49 dB(A) asociado al efecto sinérgico de la operación simultánea de los tres proyectos.

Para la evaluación del Nivel de Ruido Total estimado, se contempla como estándar internacional de referencia el Estándar de calidad español: Ley 7/2010 contra la contaminación acústica de Aragón, según lo propuesto en la Guía para la Evaluación del Efecto Sinérgico asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 2: Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes

Tipo de área acústica		Índices de ruido dB(A)[4]		
		Ld[5]	Le[6]	[7]Ln
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75		

Fuente: Real Decreto 1367/2007 Anexo II, Tabla A.

Fuente: Figura 841. Extracto Objetivos de Calidad presentados en la Guía para la evaluación del efecto Sinérgico (abril, 2022).
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

partir de lo anterior, se puede observar que los niveles totales de ruido estimados, de 41 y 63 dB(A) para la fase de construcción, y entre 34 y 49 dB(A) para la fase de operación, se encuentran por debajo del objetivo de calidad acústica para el período de día (65 dB(A)) y no supera el valor para la noche (55 dB(A)), por lo cual se puede concluir que no hay riesgo de eventuales afectaciones.

Además, cabe destacar que el descriptor utilizado en la normativa de referencia contempla una exposición prolongada durante todo el día, tarde y/o noche, según corresponda, a diferencia del descriptor utilizado para la estimación y evaluación de ruido, que responde a una situación teórica instantánea del escenario con mayor emisión de ruido.

A partir de todo lo anterior, la siguiente tabla muestra la evaluación de los niveles de ruido obtenidos para el efecto sinérgico. Cabe señalar que, de acuerdo con las características de los receptores, estos se encontrarían en áreas acústicas del tipo "a", sin embargo, dado que se emplazan en zonas rurales, se considera el límite Ld disminuido en 5 dB.

Receptores	Receptor proyecto aledaño	NPS Sinergia fase construcción [dB(A)]	Límite Diurno "Ley Española 7/2010" Ld(a) [dB(A)]	¿Cumple criterio?
R03	R5 (Portezuelo)	62	65	SI
R04	R3 (Portezuelo)	63	65	SI
R05	R1-R2 (Portezuelo)	62	65	SI
R36	R4 (PE Cerrillos)	48	65	SI
R37	R2 (PE Cerrillos)	50	65	SI
R38	R9 (PE Manantiales)	41	65	SI
R39	R8 (PE Manantiales)	52	65	SI
R40	R7 (PE Manantiales)	54	65	SI
R41	R5 (PE Manantiales)	50	65	SI
R42	R6 (PE Manantiales)	52	65	SI
R54	66 (LdT Rapel)	51	65	SI
R55	66 (LdT Rapel)	55	65	SI
R56	66 (LdT Rapel)	44	65	SI

Fuente: Tabla 467. Efecto Sinérgico Fase de Construcción.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Receptores	Receptor proyecto aledaño	NPS sinergia fase de operación [dB(A)]	Límite Nocturno "Ley Española 7/2010" Ln(a) [dB(A)]	¿Cumple norma?
R03	R5 (Portezuelo)	34	55	SI
R04	R3 (Portezuelo)	39	55	SI
R05	R1-R2 (Portezuelo)	36	55	SI

Receptores	Receptor proyecto aledaño	NPS sinergia fase de operación [dB(A)]	Límite Nocturno "Ley Española 7/2010" Ln(a) [dB(A)]	¿Cumple norma?
R36	R4 (PE Cerrillos)	45	55	SI
R37	R2 (PE Cerrillos)	45	55	SI
R38	R9 (PE Manantiales)	43	55	SI
R39	R8 (PE Manantiales)	46	55	SI
R40	R7 (PE Manantiales)	46	55	SI
R41	R5 (PE Manantiales)	47	55	SI
R42	R6 (PE Manantiales)	49	55	SI
R54	66 (LdT Rapel)	41	55	SI
R55	66 (LdT Rapel)	38	55	SI
R56	66 (LdT Rapel)	38	55	SI

Fuente: Tabla 468. Efecto Sinérgico Fase de Operación.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Como se puede observar en la tabla anterior, los niveles estimados en los receptores se encuentran muy por debajo de los límites definidos en la Ley 7/2010 española referida en la guía para la evaluación del efecto sinérgico.

F) Campos Electromagnéticos y Análisis de Sinergia

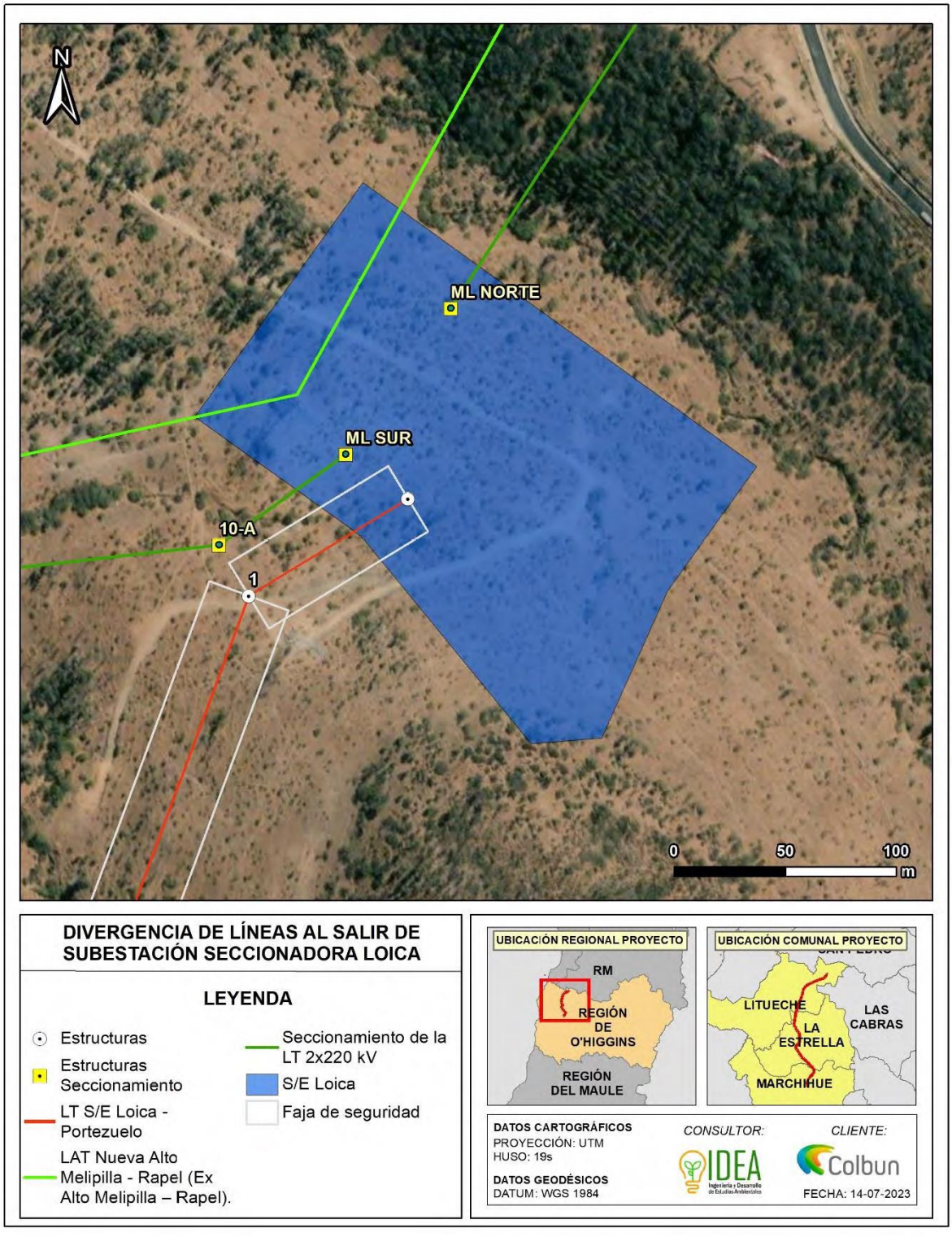
En lo relativo al efecto sinérgico del emplazamiento del Proyecto, con los proyectos existentes, se indica que tal como se muestra en la Figura 842, dentro del área de influencia, el Proyecto intercepta con 4 proyectos:

2 proyectos eléctricos denominados "Línea de Transmisión Lo Aguirre – Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" (RCA N°12/2017) y "Ampliación en Subestación Portezuelo" (RCA N°202206001108/2022)

2 proyectos eólicos denominados "Parque Eólico Manantiales" (RCA N°6/2016) y "Parque Eólico Los Cerrillos" (RCA N°12/2017)Por lo que, a continuación, se presentan los antecedentes

C.1. Interacción con línea de transmisión Lo Aguirre – Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel

En la nueva Subestación Seccionadora Loica, se producirá el seccionamiento de las líneas de transmisión 2x220 kV Rapel – Nueva Alto Melipilla (Ex Rapel – Lo Aguirre) y 1x220 kV Nueva Alto Melipilla - Rapel (Ex Alto Melipilla – Rapel). La situación futura proyectada se muestra en la figura siguiente, donde se observa que ambas líneas divergen respecto de la nueva línea Loica Portezuelo, al salir de la Subestación Seccionadora.

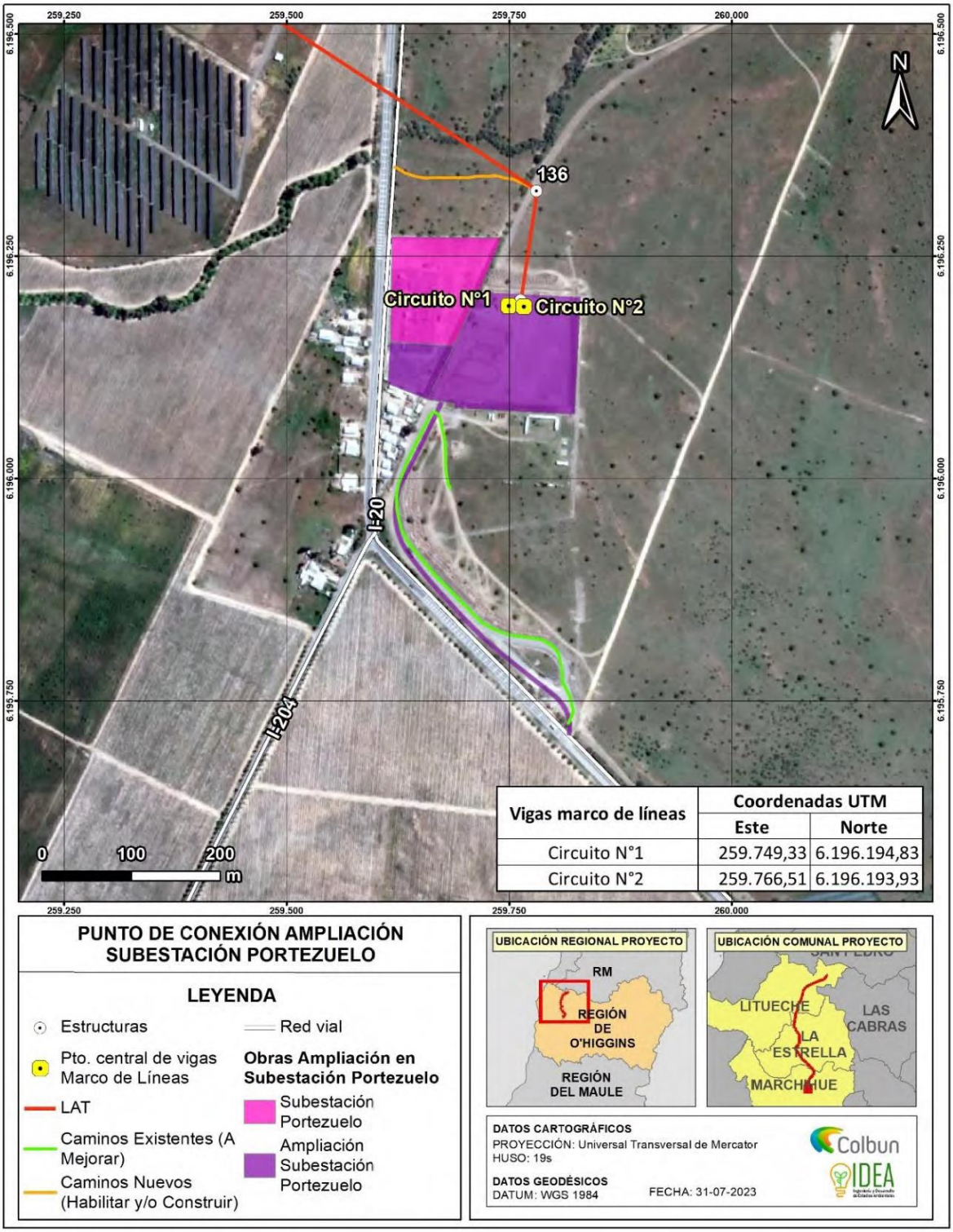


Fuente: Figura 843. Divergencia de líneas al salir de Subestación Seccionadora Loica.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En consecuencia, no se produce sinergia entre estas líneas y la línea del Proyecto.

C.2. Ampliación Subestación Portezuelo

En el Proyecto de ampliación de la Subestación Portezuelo se considera la construcción de un nuevo patio de 220 kV, la instalación de un nuevo banco de transformadores monofásicos 220/66 kV, 150 MVA, la extensión de la barra de 66 kV y la conexión del nuevo equipo de transformación a las barras de 220 kV y 66 kV. La Figura siguiente muestra un detalle de la ampliación y el acceso de la línea 2x220kV Loica Portezuelo.



Fuente: 1961 Figura 844. Ampliación Subestación Portezuelo.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

La acometida de la línea 2x220 kV Loica Portezuelo, se adapta al paño de entrada de la línea, en la Subestación Portezuelo; los campos electromagnéticos generados por ambas fuentes son perpendiculares a los respectivos conductores, por lo tanto, no existe una superposición de campos en el ambiente exterior a la subestación. Además, la distancia desde el borde de la subestación al patio de 220 kV es superior a 100 m, lo cual significa una reducción fuerte de un campo electromagnético generado por una fuente de 220kV.

C.3. Interacción con parque eólicos

A lo largo de su trazado, la nueva línea 2x220 kV Loica Portezuelo interactuará con el Parque Eólico Manantiales y el Parque Eólico Cerrillos. El Parque Eólico Manantiales está compuesto por 5 aerogeneradores de 5,48 MW cada uno y 148 m de altura de torre y 170 m de diámetro de rotor, logrando una potencia máxima instalada de 27,1 MW. El Parque Eólico Cerrillos consta de 8 aerogeneradores que corresponden a turbinas eólicas con una potencia de 5,48 MW, 148 m de altura de torre y 170 m de diámetro de rotor. El Parque alcanza una potencia nominal total de 43,84 MW.

En el Pliego Técnico Normativo RPTD N°07 Franja y Distancias de Seguridad [1], se establece la distancia entre aerogeneradores y líneas de transmisión, específicamente en el Acápite 5.8 que indica:

5.8 Distancia entre líneas de tensión nominal mayor a 23 kV y generadores eólicos.

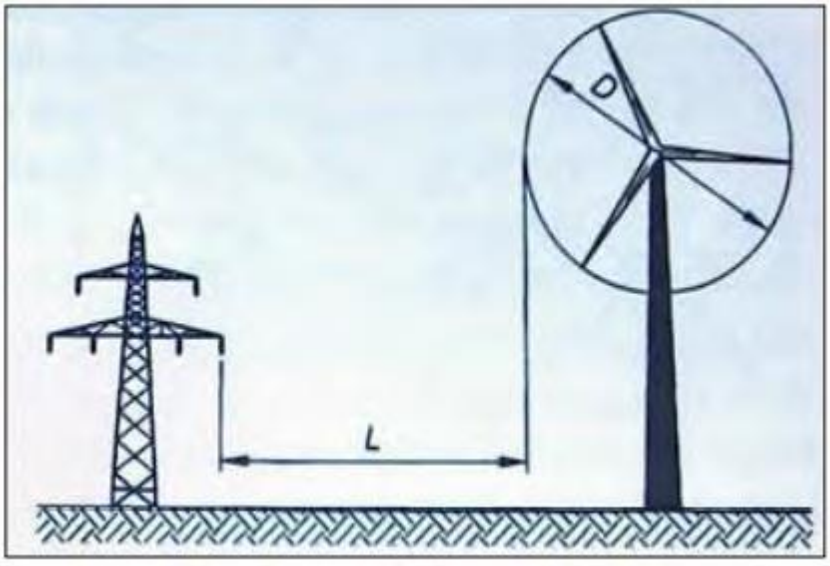
La distancia mínima entre un generador eólico y un plano vertical que contenga al conductor más próximo, en reposo, será:

− L mayor o igual a 3 D si la línea no tiene protección contra vibraciones eólicas.

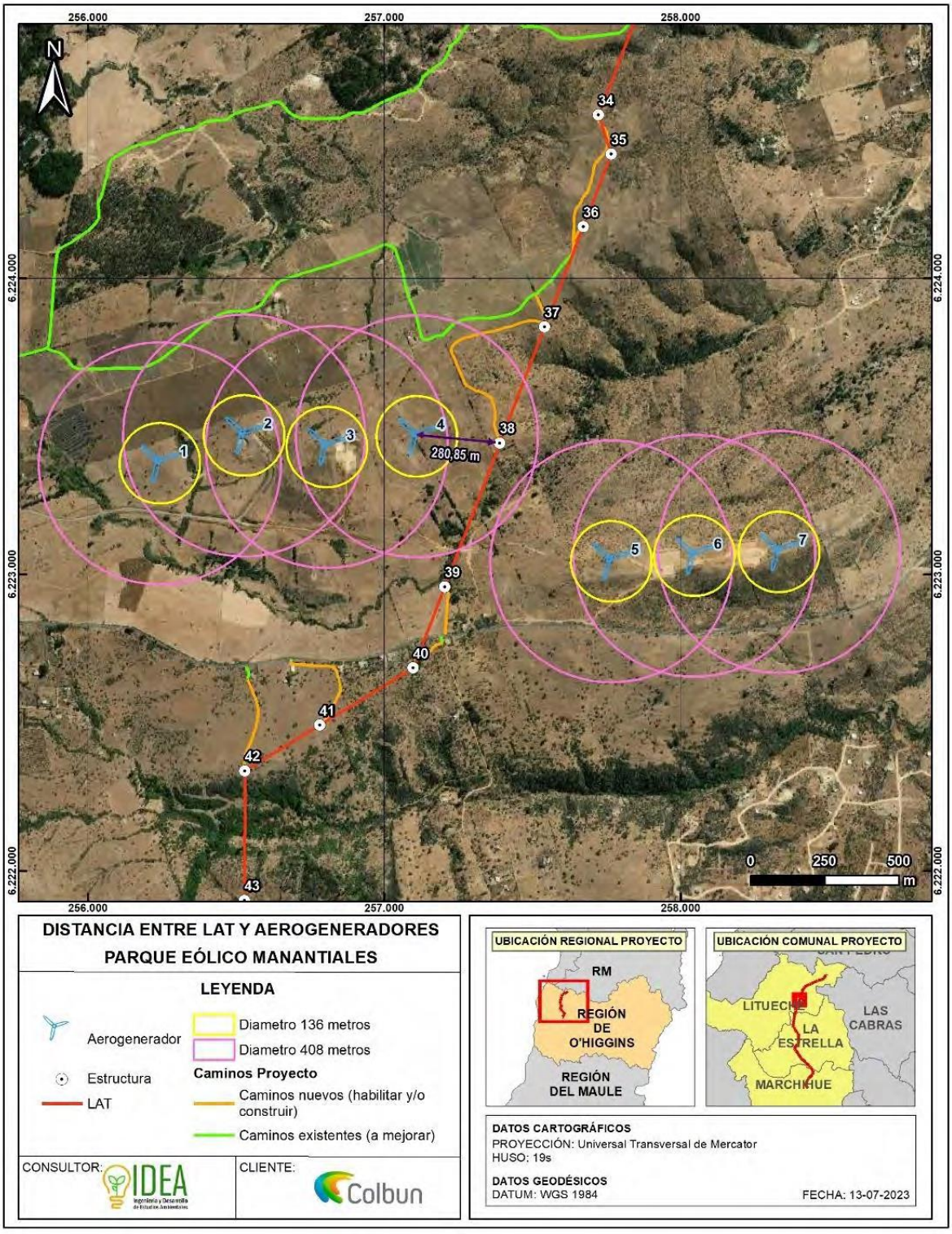
− L mayor o igual a D si la línea tiene protección contra vibraciones eólicas.

L y D son las distancias que se indican en la Figura N°3 del Pliego Técnico

La Figura N°3 del pliego Técnico se reproduce a continuación:cuspide

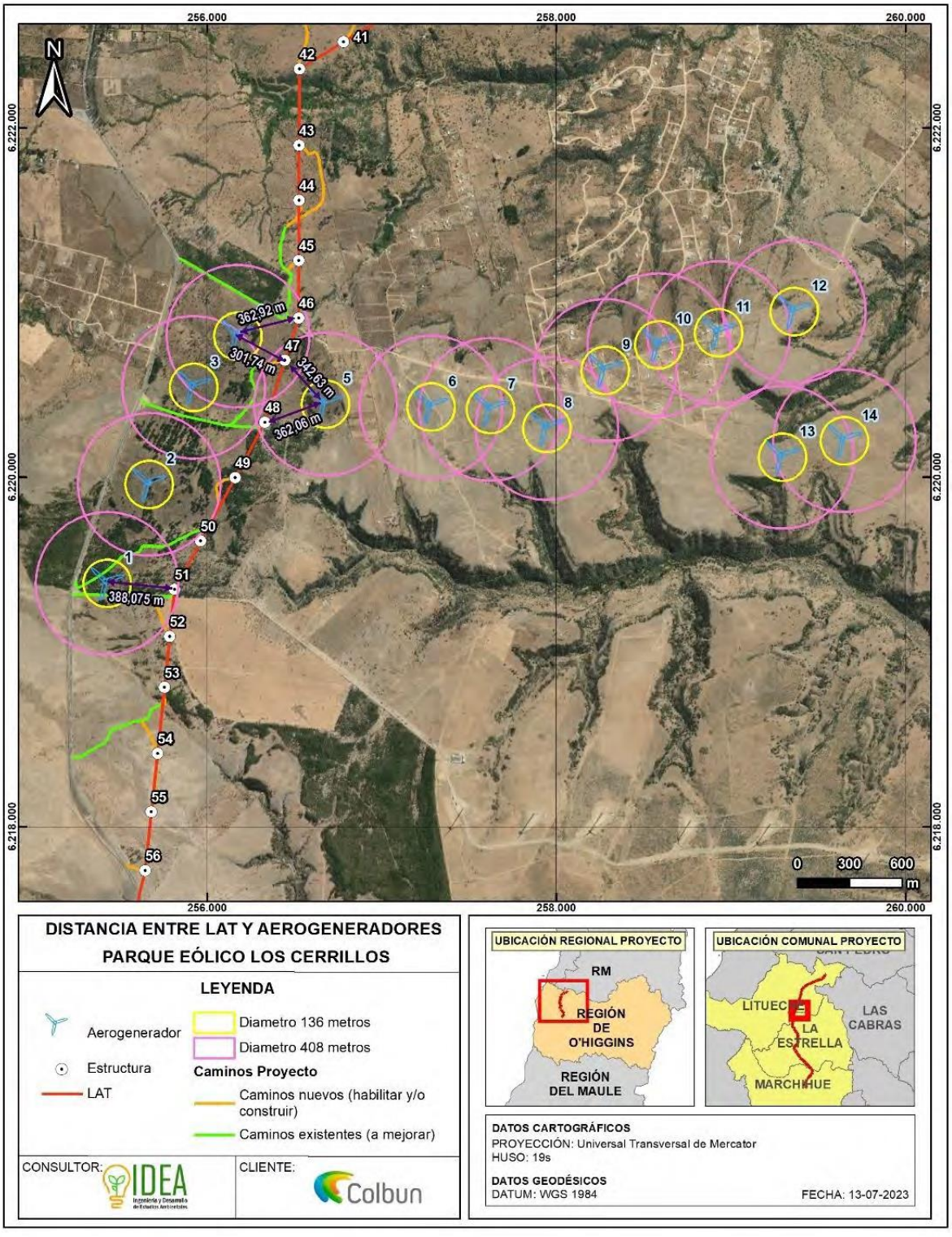


Fuente: Figura 845 Distancia entre líneas de tensión nominal mayor a 23 kV y generadores eólicos.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 846. Distancias de aerogeneradores del Parque Eólico Manantiales a línea Loica Portezuelo
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

La Figura siguiente muestra las distancias de los aerogeneradores más próximos del Parque Eólico Cerrillos, a la línea 2x220 kV Loica Portezuelo.



Fuente: Figura 847. Distancias de aerogeneradores del Parque Eólico Cerrillos a línea Loica Portezuelo.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

De acuerdo con las dimensiones del diámetro del rotor de los aerogeneradores, 170 m, la distancia L de los aerogeneradores a la línea, debería ser 170 m si la línea no tiene protección contra vibraciones eólicas y 510 m si la línea tiene protección contra vibraciones eólicas. Por lo tanto, la línea 2x220 kV Loica Portezuelo debe contar con protecciones eólicas.

En función de lo anterior, y según lo señalado en el Pliego Técnico Normativo RPTD N°07, dictado por resolución Exenta N°33.277, de 10 de septiembre de 2020, que establece los límites máximos permisibles para la seguridad de las personas y lo indicado en el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica", sobre la consideración de los efectos sinérgicos, los resultados indican lo siguiente:

No se produce efectos sinérgicos con la "Línea de Transmisión Lo Aguirre – Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" (RCA N°12/2017) puesto que ambas líneas divergen desde la salida de la subestación Seccionadora Loica.

- No se producen efectos sinérgicos con respecto a la "Ampliación en Subestación Portezuelo" (RCA N°202206001108/2022), por generarse campos no superpuestos y encontrándose el patio de 220kV de la Subestación a más de 100m del borde, punto de acceso de la línea Loica portezuelo

- En el caso de la interacción con los proyectos eólicos "Parque Eólico Manantiales" (RCA N°6/2016) y "Parque Eólico Los Cerrillos" (RCA N°12/2017), se cumple con lo señalado en el Pliego Técnico Normativo RPTD N°07, si la línea 2x220kV Loica Portezuelo protección contra vibraciones eólicas.

En vista de lo anterior, se puede constatar, que los valores obtenidos mediante la sinergia con los proyectos que interceptan al Proyecto se encuentran dentro de los límites normativos permisibles, no representa impactos ambientales significativos.

Respuesta a la observación b)

En atención a lo observado, se indica que se ha tomado en consideración para el emplazamiento del Proyecto, respetar y resguardar los sectores que contienen elementos de alta sensibilidad a nivel de biodiversidad, evitando estas zonas, cambiando el trazado, modificando el proceso constructivo para asegurar la no afectación de especies singulares e implementando acciones preventivas orientadas a minimizar y evitar eventuales afectaciones. Adicionalmente, se destaca que el Proyecto, a diferencia de los parque fotovoltaicos, implica una superficie de intervención mucho menor, dado que la mayor parte de las obras corresponden a cablería, que estarían instalados de manera aérea, por lo que no se afectará una gran superficie, y las áreas que, si serán intervenidas, están asociadas a los Permisos Ambientales Sectoriales 148, 149 y 151, siendo reforestadas. Por demás, se aclara que no se afectará a ninguna especie de flora y fauna amenazada.

En este contexto, a continuación, se entrega el detalle de los esfuerzos realizados para disminuir la superficie a intervenir y las acciones orientadas a biodiversidad, específicamente lo relativo a áreas de reforestación asociadas a Permisos Ambientales Sectoriales Forestales, y acciones preventivas para flora y fauna.

d) Modificaciones trazado y método constructivo

Como se indicó en el apartado introductorio, se destaca que en la ADENDA, el Titular ha generado una serie de modificaciones en el trazado de la Línea de Alta Tensión (LAT) y mejoras en el proceso constructivo del Proyecto, considerando las observaciones de los dos procesos fallidos anteriores, generadas tanto de la Autoridad (SEA/OAECAS) como de la comunidad, incorporando modificaciones de Layout (Plano del Proyecto) que dicen relación con restricciones ambientales levantadas en nuevos estudios de campo ejecutados previo a la presentación del Proyecto ante él SEA O'Higgins, permitiendo minimizar intervenciones evitando eventuales afectaciones al medio ambiente.

En este sentido, se han minimizado de manera relevante las áreas intervención de Bosque Nativo y formaciones Xerofíticas, rediseñando trazado, modificando emplazamiento de obras, superficies de intervención, emplazamiento de caminos etc, alejando a su vez las estructuras de las quebradas. Lo anterior se traduce en:

- Reducción de un 77% de la superficie de corta de Bosque Nativo, pasando de 16 ha en el proyecto ingresado en julio de 2022, a 3,73 ha mediante la presente ADENDA.

- Reducción de un 70% en la superficie de corta de formación xerofítica, pasando de una corta de 0,81 ha en el proyecto ingresado en julio de 2022 a 0,25 ha mediante el presente Proyecto.

En vista de lo anterior y los esfuerzos realizados para disminuir las áreas de corta, en la siguiente tabla, se entregan las superficies afectas a Permisos Ambientales Sectoriales, con todos los ajustes mencionados anteriormente, contrastando el proceso desistido en 2022 y la superficie presentada en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) actualizada en la ADENDA.

Formación	PAS Forestal	Superficie de Corta Proyecto Desistido 2022	Superficie de Corta Proyecto Nueva presentación 2023 - ADENDA
Bosque Nativo	PAS 148	16,00 ha	3,73 ha
Formación Xerofítica	PAS 151	0,81 ha	0,25 ha
Plantación Exótica	PAS 149	0,74 ha	1,7 ha

Fuente: Tabla 469 Modificaciones en área de corta de Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) Forestales debido a los Ajustes en disposición de obras. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En este contexto, a continuación, se indican los detalles respecto a los Permisos Ambientales Forestales, las superficies afectas y las acciones a implementar para hacerse cargo del área a intervenir.

Permiso Ambiental Sectorial 148:

El PAS 148 está asociado a la corta de Bosque Nativo, según las definiciones del Art. 2 de la Ley N°20.283. Este permiso regula la corta de bosque nativo, considerando la reforestación de una superficie igual, a lo menos a la cortada o explotada. En función de los requerimientos del permiso, las especies que debe contemplar el programa deben realizarse con especies del mismo tipo forestal, lo cual forma parte de lo indicado en el plan forestal presentado en la ADENDA.

Dado lo anterior, el área a intervenir afecta al Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 148, corresponde a 3,73 ha, por lo que, según lo establecido por normativa, se reforestarán las 3,73 ha a intervenir, a modo de restituir la vegetación afectada por el Proyecto.

Permiso Ambiental Sectorial 149:

El Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 149, está asociado a la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Este permiso regula la corta de plantaciones, considerando la reforestación de una superficie igual, a lo menor, a la cortada o explotada en terrenos de aptitud preferentemente forestal.

Dado lo anterior, la presentación de este permiso en la ADENDA, está asociada a la corta de 1,7 ha, donde se cortarán plantaciones donde existe principalmente Pino y Eucaliptus, y en menor medida Espino y Litre. En vista de ello, se realizará una reforestación de la superficie equivalente a la cortada, vale decir, por las 1,7 ha, con las especies de Eucaliptus, Pino, Espino y Litre. La reforestación realizada, se implementará en un terreno de Aptitud Preferentemente Forestal, tal como se establece en la Guía de Evaluación Ambiental de CONAF 2020.

Adicionalmente, es destacable, que se implementarán acciones de protección al establecimiento de la reforestación.

Permiso Ambiental Sectorial 151:

El Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 151, está asociado a la corta de las formaciones xerofíticas (D.S.68/2009), definidas según el Art. 2 de la Ley N°20.283 y de acuerdo con lo regulado en el art. 60 de la Ley N°20.283. El permiso debe contar con un Plan de Trabajo aprobado por CONAF, el cual fue presentado en la DIA y actualizado en la ADENDA, donde se contemplan acciones que permiten asegurar la diversidad biológica.

En este sentido, la ejecución del Proyecto requiere la intervención de 10 sectores que presentan formación xerofítica. La superficie en donde se realizará corta y descepado de vegetación corresponde a aproximadamente 0,069 ha en habilitación de caminos, 0,18 ha para habilitación de un área de trabajo y 0,000002 ha para un área de freno.

Dado lo anterior, en la ADENDA, se presenta un programa de restitución de ejemplares como Compromiso Ambiental Voluntario del Titular. En este programa, la restitución de los ejemplares se ha calculado en base a la ponderación de ejemplares de cada sector (ind/ha) con la superficie intervenida. El número de individuos a restituir se obtuvo en razón 1:2 por cada uno de los individuos afectados en cada sector, esperando a lo menos el 75% de sobrevivencia, con el fin de asegurar una restitución del 150% de los individuos afectados.

e) Fauna – Acciones Preventivas

En cuanto a la fauna silvestre, se destaca que se han realizado 13 campañas de terreno, donde las 3 últimas, corresponden a campañas estacionales contrastantes, que consideran las Guías y Criterios más recientes, abordando todos los elementos que exige la autoridad en la actualidad, demostrando suficiencia de datos y representatividad del Área de Influencia del Proyecto.

Adicionalmente, se indica que la superficie de intervención por el Proyecto es acotada, no se afectará hábitats sensibles, no se generarán barreras que impidan la libre circulación de la fauna y no se afectará a especies de fauna que estén amenazadas. En este sentido, se puede establecer que:

5) Con las modificaciones realizadas al Proyecto, se ha minimizado de igual forma la afectación del Proyecto a hábitats de fauna.

6) En la ADENDA, se han realizado campañas adicionales en épocas contrastantes, para robustecer y precisar los antecedentes entregados en la DIA, donde se puede aseverar, que no se generará una afectación a la fauna presente dentro del Área de influencia del Proyecto.

7) No se afectará a especies de fauna en categoría de amenaza.

8) Se han generado acciones preventivas para reducir la afectación a la fauna presente dentro del Área de Influencia del Proyecto.

En este contexto, con el fin de minimizar eventuales afectaciones a la fauna en general, el Proyecto contempla una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios, acciones que se resumen en la siguiente tabla.

Componente Ambiental	Codificación	Nombre	Fase implementación		
			Construcción	Operación	Cierre
Todas las Componentes	CAV-01	Capacitaciones para Cuidado del Medio Ambiente	X	-	-
Fauna	CAV-09	Protección de Mamíferos – Implementación de Señaléticas y prohibición de Cazar	X	-	-
	CAV-10	Perturbación Controlada de Reptiles	X	-	-
	CAV-11	Perturbación controlada de cururos (*Spalacopus cyanus*)	X	-	-
	CAV-12	Áreas de exclusión para cururera (*Spalacopus Cyanus*)	X	-	-
	CAV-13	Desviadores de Vuelo	-	X	-

Fuente: Tabla 470. Resumen de Compromisos Ambientales Voluntarios – Fauna.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

f) Flora – Acciones Preventivas

En cuanto a Flora y Vegetación entre la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y la ADENDA, se han realizado campañas adicionales y contrastantes, que han permitido levantar todos los antecedentes del área de influencia del Proyecto, siendo representativo del territorio. Por demás, se han realizado cambios en el trazado del Proyecto y en los métodos constructivos, orientados a minimizar la afectación a áreas de sensibilidad.

En este contexto, puede establecerse que no se generará una afectación a la flora y vegetación presente dentro del Área de Influencia del Proyecto, dado que:

7) Se han minimizado las superficies a intervenir.

8) Se ha priorizado el uso de caminos existentes.

9) Se han modificado los métodos constructivos para asegurar la no afectación de sectores sensibles.

10) No hay presencia de especies amenazadas dentro del Área de Influencia del Proyecto.

11) Se han desarrollado compromisos ambientales voluntarios orientados a disminuir la potencial afectación de la flora y vegetación sensible.

12) Se han presentado los Permisos Ambientales Sectoriales 148, 149 y 151, cumpliendo con toda la normativa ambiental aplicable y reforestando las áreas afectas a corta de esos PAS.

En este contexto, con el fin de minimizar eventuales afectaciones a la flora y vegetación en general, el Proyecto contempla una serie de Compromisos Ambientales Voluntarios, acciones que se resumen en la siguiente tabla:

Componente Ambiental	Codificación	Nombre	Fase implementación		
			Construcción	Operación	Cierre
Todas las Componentes	CAV-01	Capacitaciones para Cuidado del Medio Ambiente	X	-	-
Flora y Vegetación	CAV-08	Plan de Manejo Biológico – Flora y Vegetación En Categoría de Conservación	X	-	-
	CAV-14	Implementación de señalética y Charlas Prohibición de intervención y/o alteración de sectores con vegetación *C.Patagua*[196]	X	-	-

Componente Ambiental	Codificación	Nombre	Fase implementación		
			Construcción	Operación	Cierre
Todas las Componentes	CAV-01	Capacitaciones para Cuidado del Medio Ambiente	X	-	-
	CAV-25	Conservación de *C.patagua* y control de especie invasora *Rubus ulmifolius* (Zarzamora)	X	X	-

Fuente: Tabla 471. Resumen de Compromisos Ambientales Voluntarios – Flora y Vegetación
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Mediante los antecedentes expuestos anteriormente, se da respuesta a la observación, indicando los Permisos Forestales a presentar, las superficies afectas, los compromisos ambientales voluntarios y las acciones a implementar para la preservación de la flora y fauna del área de influencia del proyecto.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

El Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo" ha sufrido varias modificaciones y mejoras en su diseño en respuesta a las sensibilidades socioambientales del territorio. Las mejoras incluyen la minimización de áreas de intervención en bosque nativo, formaciones xerofíticas y quebradas, y la presentación de nuevos antecedentes ambientales para reducir el impacto en el medio ambiente.

Se realizaron cambios significativos en el trazado de la línea de transmisión entre las estructuras 65 y 90 para alejarse de la microcuenca "Quebrada La Virgen" y evitar áreas de bosque nativo de preservación. Además, se implementaron ajustes en los caminos y disposición de las obras para reducir la corta de bosque nativo en un 77% y de formaciones xerofíticas en un 70%.

Se han reforzado los estudios de campo en áreas sensibles como el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán. Estos estudios adicionales permitieron robustecer el análisis ambiental y descartar la necesidad de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), gracias a la incorporación de nuevos datos y metodologías constructivas que minimizan la intervención en áreas sensibles.

Finalmente, se implementaron métodos constructivos especiales, como el uso de drones para el tendido de cables, y se presentaron medidas de contingencia para proteger áreas con alta importancia hidrogeológica. Estas acciones, junto con los compromisos ambientales voluntarios, son acciones generadas por parte del titular del proyecto para reducir al mínimo los impactos ambientales y sociales del proyecto.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular, abordan correctamente la pregunta y entrega los antecedentes técnicos necesarios, donde este Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O´higgins, considera que el titular aborda correctamente la observación.

Observación N°7

Se señala como observación: Se solicita aclarar lo siguiente: ¿El Proyecto de Torres de Alta Tensión servirá como estructura o soporte para el traslado o transmisión de la energía que produzcan empresas del rubro energético, como lo son la energía eólica y solar? ¿Cómo se hace cargo Colbún y el Ministerio de Energía de todo lo que se vendrá después de instalado este proyecto, en relación con la creciente instalación de proyectos energéticos en esta zona? **(ID-SEA 12.7)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

"En atención a la Consulta realizada, el Titular aclara al observante que, efectivamente el proyecto en evaluación "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo" servirá como estructura o soporte para el traslado o transmisión de la energía que produzcan empresas del rubro energético. Al respecto, es importante aclarar que el Proyecto se enmarca en el Plan de Expansión Anual, referido al Sistema de Transmisión Nacional (SEN) y Zonal establecido según Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, con fecha 24 de septiembre 2019, que "Fija obras nuevas de los sistemas de transmisión nacional y zonal que deben iniciar su proceso de licitación o estudio de franja, según corresponda, en los doce meses siguientes, del Plan de Expansión del año 2018".

El decreto mencionado promociona las obras necesarias para el desarrollo de nuevos proyectos de generación y evacuación de energía que se encuentran en avanzadas etapas de desarrollo. Mientras que, en el ámbito de la transmisión zonal, promociona obras cuyo fin es reforzar el abastecimiento de zonas urbanas, como es el caso, por ejemplo, de las subestaciones El Pimiento, Monte Blanco y El Lazo, para la zona de Talagante, Peñaflor y Malloco, y el caso de las subestaciones Puquillay y Los Viñedos, para la zona de San Fernando y Santa Cruz.

Se aclara que, en específico, la localización de la nueva subestación seccionadora Loica, obedece al cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Decreto Exento N°231 del Ministerio de Energía, en el cual se indica que "La subestación se deberá emplazar aproximadamente a 3 km de la S/E Rapel 220 kV siguiendo el tendido de la línea 2x220 kV Rapel – Lo Aguirre, dentro de un radio de 3 kilómetros de dicho punto". En virtud de lo anterior, el Titular ha seleccionado la ubicación de la subestación considerando la imposición normativa indicada en el Decreto. Proyectando su emplazamiento en un sector viable (técnico-ambiental) lo más cercano posible al sector indicado por decreto antes referido.

En relación con el emplazamiento del Proyecto, es importante mencionar que el trazado del proyecto ha considerado mejoras de trazado y restricciones ambientales levantadas en estudios de campo ejecutados previo al desarrollo de la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), a modo de proponer un trazado de línea y obras en subestación que permitan minimizar eventuales afectaciones al medio ambiente. En este sentido, se han considerado criterios socioambientales, disminuyendo la intervención de la fauna, flora, vegetación, paisaje y grupos humanos presentes en la zona.

Respecto a la consulta sobre cómo se hace cargo Colbún de la expansión energética en la zona, se aclara que al Titular no le corresponde hacerse cargo de los impactos que futuros proyectos que se construyan en la zona generarán, ya que es imposible predecir qué tipo de proyectos serán, donde se emplazarán, y cuáles son los impactos en concreto que generarán. En nuestra legislación ambiental, se exige que sean esos futuros proyectos y sus titulares quienes deban evaluar en forma previa sus respectivos impactos ambientales, debiendo analizar además sus potenciales impactos sinérgicos con los otros proyectos existentes en la zona, entre los cuales se encuentra el presente proyecto.

Siguiendo esa lógica, en el presente ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se describen todas las obras e impactos que contempla el presente proyecto, donde se evalúa y se descarta a la afectación significativa hacia la salud de las personas, ecosistemas, flora, fauna, agua, aire, suelo, grupos humanos, paisaje, arqueología, paleontología entre otras componentes ambientales. Lo anterior mediante el Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable, conforme a lo establecido en el Artículo 12 bis letra c) de la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), y a lo indicado en el Artículo 19 letra c) del Decreto Supremo N°40 del 2012, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Lo indicado anteriormente da cuenta de que el Proyecto debe ingresar de forma obligatoria al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA), de acuerdo con lo establecido por la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300) y el Reglamento del Sistema de Impacto Ambiental

(D.S N°40/2012), al contemplar la construcción y operación de una línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y de una subestación de línea de transmisión eléctrica de alto voltaje, tal como se indica en las tipologías mencionadas anteriormente.

Asimismo, se precisa que el Proyecto se sometió a un proceso de Participación Ciudadana (PAC) conforme a lo establecido en la normativa antes individualizada. En el marco de la PAC se han realizado cuatro (4) reuniones con la comunidad para explicitar el Proyecto, alcances, estudios y trazado. A esto se adicionan los dos (2) acercamientos que ha realizado el Titular en el ámbito de las caracterizaciones del componente del Medio Humano. Conforme a lo expuesto, se puede dar cuenta de que en el presente ingreso al SEIA se han llevado a cabo las siguientes actividades de acercamiento a la comunidad:

▪ *Por parte del Titular y a través del Consultor se realizaron dos (2) campañas de terreno en el área de influencia del medio humano del Proyecto, cada una de ellas con la finalidad de levantar información primaria del área en estudio. Estas se efectuaron entre el 17 y 30 de octubre de 2022, y entre el 08 y 16 de mayo de 2023, esta última en conjunto con el representante del Titular Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl. Adicionalmente, durante el mes de noviembre de 2022, por parte del consultor, se realizó una visita al sector del campamento laboral abandonado en la localidad de Embalse Rapel, y una entrevista del tipo telemática a la dirigencia del Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella, el día 10 de enero de 2023.*

▪ *Se reitera que durante la segunda campaña del medio humano (entre el 08 y 16 de mayo de 2023), realizada en el marco de la ADENDA, entiéndase por este documento las respuestas a las observaciones realizadas por las Autoridades a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se realizó un acercamiento por parte Titular, representado por el Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl junto al Consultor (Antropólogo) encargado del levantamiento, donde se realizaron presentaciones y conversaciones con la comunidad y Titular.*

▪*Bajo la coordinación del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se realizó Participación Ciudadana (PAC) Formal: En el marco de la evaluación ambiental del Proyecto, se realizaron cuatro (4) reuniones de Participaciones Ciudadanas (PAC), más aún en la comuna de La Estrella se realizaron dos Participaciones Ciudadanas a solicitud de la comunidad, con el fin último de responder cada una de las consultas, entregando los insumos de detalle de Proyecto como los planos de emplazamiento de las estructuras. A esta última reunión asistió el Titular representado por Gerente de Transmisión, el Director de Proyecto, el Jefe de proyecto, el relacionador representante de la compañía (Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl) y Consultor a cargo de la elaboración de la DIA (Jefe de Proyecto y Antropólogo Líder a cargo del Levantamiento de información en terreno).*

Las fechas del proceso de participación ciudadana correspondieron a:

-Fecha de Inicio de Participación Ciudadana: 18 de mayo 2023

-Fecha de Término de Participación Ciudadana: 14 de junio 2023

Las cuatro (4) reuniones realizadas en el ámbito de la participación ciudadana fueron realizadas conforme a lo siguiente:

Fecha	Comuna	Lugar
24 de mayo del 2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella
25 de mayo del 2023	Litueche	Junta de Vecinos Quelantaro Centro
29 de mayo del 2023	Marchigue	Junta de Vecinos El Chequén
12 de junio 2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella

La Resolución que decreta la realización de PAC Resolución Exenta N°20230600157 de fecha 02 de mayo de 2023 se encuentra disponible en https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/05/03/fced39cf5049a5ce25edfa7ed525c68f0356.

Respecto a la consulta de cómo se hace cargo el Ministerio de energía, se indica que el Estado posee una Estrategia nacional de Energía 2012 - 203015, donde se indican que resulta una prioridad trabajar de la mano con el Ministerio de Medioambiente con el objeto de revisar los procesos y los instrumentos de política ambiental vigentes en la materia, con miras a integrar nuevos parámetros, incorporar mayor información sobre las posibilidades reales de desarrollo eléctrico, los costos implicados y sus impactos, y profundizar las instancias de diálogo y los antecedentes que se ponen a disposición de la ciudadanía. Lo anterior, permitirá perfeccionar la gestión ambiental del sector, mejorar las decisiones de localización de los proyectos, proteger nuestro patrimonio ambiental, generar debates informados y brindar una mayor certeza jurídica a los procesos de aprobación.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La respuesta ID-SEA 12.7 aborda la preocupación sobre los efectos en la salud de las personas y animales debido a las emisiones electromagnéticas y de vibraciones del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo". Para evaluar estos impactos, se realizaron estudios detallados y se implementaron medidas de control específicas.

En términos de salud humana, los estudios realizados confirmaron que el proyecto no superará los valores de campo electromagnético establecidos en la normativa ambiental vigente, asegurando que los niveles de exposición sean seguros para la población. Además, se realizaron estudios acústicos que identificaron receptores cercanos al proyecto y evaluaron los niveles de ruido generados durante las diversas fases de construcción, implementando medidas de control para asegurar el cumplimiento de los límites normativos.

En relación con las vibraciones, se llevaron a cabo estudios para evaluar su impacto en la salud de las personas y en la fauna. Los resultados indicaron que las emisiones de vibraciones, bajo las condiciones más desfavorables y considerando las medidas de control incorporadas en el diseño del proyecto, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente.

Por lo tanto, se concluye que el proyecto no representará un riesgo significativo para la salud de las personas ni afectará negativamente a los animales en el área de influencia, gracias a la implementación de medidas de control y al cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.

Para mayor abundamiento, el proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo" ha llevado a cabo un proceso exhaustivo de Participación Ciudadana (PAC) conforme a la normativa vigente. En este marco, se han realizado múltiples actividades de acercamiento y comunicación con la comunidad para asegurar la transparencia y participación en el desarrollo del proyecto.

Se realizaron cuatro reuniones formales de Participación Ciudadana donde se presentaron los alcances, estudios y trazado del proyecto. Estas reuniones permitieron explicar detalladamente el proyecto y responder a las consultas de la comunidad, con asistencia de representantes clave del proyecto, incluyendo al Gerente de Transmisión, Director de Proyecto y otros responsables.

Además de las reuniones formales, el titular del proyecto llevó a cabo dos campañas de terreno en el área de influencia del medio humano. La primera campaña se realizó entre el 17 y 30 de octubre de 2022, y la segunda entre el 8 y 16 de mayo de 2023, esta última en conjunto con el representante del titular, Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo. Durante estas campañas, se recopiló información primaria y se realizaron presentaciones y conversaciones con la comunidad para abordar sus inquietudes y expectativas.

Asimismo, se realizaron visitas adicionales a áreas específicas, como el campamento laboral abandonado en la localidad de Embalse Rapel, y entrevistas telemáticas con dirigentes comunitarios, demostrando un compromiso continuo con la comunicación y la inclusión de la comunidad en el proceso de evaluación ambiental del proyecto.

En resumen, el proceso de PAC del proyecto ha sido amplio y detallado, involucrando múltiples reuniones y campañas de terreno para asegurar que la comunidad esté bien informada y pueda participar activamente en el desarrollo del proyecto.

Observación N°8

Se señala como observación: Colbún S.A. ha sometido su proyecto a Evaluación Ambiental en dos ocasiones, en ambas instancias de Participación Ciudadana se han recibido testimonios de personas que han sido amenazadas, hostigadas y amedrentadas por parte de representantes de la empresa, esto en las etapas de negociación, aun así, estos acontecimientos no aparecen en las actas de esas instancias de Participación Ciudadana, lo que es una omisión grave. Estos testimonios han sido presenciados incluso por personeros del SEA, tanto en la comuna de La Estrella como en Marchigue. Respecto de lo mencionado anteriormente. Al respecto, se requiere aclarar lo siguiente:

a. ¿Cómo se hace cargo Colbún S.A. de estos graves hechos, así como también el SEA?

b. Esta situación es realmente grave y se podría proyectar en el tiempo. ¿Cómo el Estado de Chile a través de su Ministerio de Energía licita proyectos a empresas que ejercen violencia en los territorios? **(ID-SEA 12.8)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

"En primer lugar, los valores y principios Colbún, así como sus políticas de relacionamiento con las comunidades vecinas, priorizan la construcción de relaciones duraderas basadas en el diálogo y la confianza, por lo que nos preocupa que existan declaraciones como las planteadas en la presente observación. Al respecto, es necesario señalar lo siguiente:

a. Hechos: Habiendo tomado conocimiento de esta observación, Colbún realizó las consultas pertinentes a nuestros contratistas de gestión territorial, sin embargo, nos vemos en la necesidad aclarar que no existe constancia alguna de los hechos descritos por el observante, ni en este ingreso ni en los anteriores.

b. Relacionamiento comunitario: Como hemos señalado, nuestra política y forma de relacionarnos comunitariamente prioriza el diálogo, la escucha activa y el desarrollo social. En ese sentido, los principales ejes de relacionamiento de la compañía con las comunidades se sostienen a través de la generación de confianza, buena fe, transparencia y colaboración; los cuales permiten generar un valor compartido en el territorio de bien común y desarrollo sostenible.

Para efectos de mantener una comunicación oportuna y transparente, indicamos al observante que Colbún cuenta con canales abiertos y de fácil acceso.

Finalmente, aclaramos que es obligación de todos los funcionarios y colaboradores de nuestra compañía es regirse por nuestra política de relaciones comunitarias, la que no tolera ninguna actuación que importe una transgresión a la dignidad y respeto a las personas.

c. Relacionamiento comunitario del Proyecto: Las políticas generales descritas se han concretado y hechos patentes en el desarrollo de este proyecto:

c.1 Diálogo: La Compañía tiene un interés en escuchar y atender proactivamente los intereses, expectativas y preocupaciones de nuestros vecinos. Por eso, existen a disposición de la comunidad canales de comunicación abiertos y directos.

Especialmente, informamos al observante que actualmente, contamos con un gestor territorial de relacionamiento comunitario en terreno, Gerardo Patricio Molina Arroyo (gmolina@colbun.cl), que es un profesional interno de Colbún al cual podrá hacer llegar toda inquietud presente y futura en torno al Proyecto y nuestra Compañía.

En su rol de gestor territorial, Gerardo Molina ha realizado un acompañamiento al Consultor responsable de la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) en diferentes fases de la realización de estudios, participaciones ciudadanas, entre otras y ha asistido a dichas instancias, siendo reconocido por la comunidad vecina en las distintas actividades ejecutadas.

c.2 Acercamiento: En cuanto a actividades de acercamiento a la comunidad, se destacan las siguientes:

- Por parte del Titilar y a través del Consultor se realizaron dos (2) campañas de terreno en el área de influencia del medio humano del Proyecto, cada una de ellas con la finalidad de levantar información primaria del área en estudio. Estas se efectuaron entre el 17 y 30 de octubre de 2022, y entre el 08 y 16 de mayo de 2023, esta última en conjunto con el representante del Titular Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl. Adicionalmente, durante el mes de noviembre de 2022, por parte del consultor, se realizó una visita al sector del campamento laboral abandonado en la localidad de Embalse Rapel, y una entrevista del tipo telemática a la dirigencia del Consejo de Defensa Ambiental de la comuna de La Estrella, el día 10 de enero de 2023.

- Se reitera que durante la segunda campaña del medio humano (entre el 08 y 16 de mayo de 2023), realizada en el marco de la elaboración de la Adenda, se realizó un acercamiento por parte Titular, representado por el Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl junto al Consultor (Antropólogo) encargado del levantamiento, donde se realizaron presentaciones y conversaciones con la comunidad y Titular.

c.3 Participación Ciudadana: Bajo la coordinación del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se realizó un proceso participación ciudadana formal. La Resolución que decreto la realización de PAC Resolución Exenta N°20230600157 de fecha 02 de mayo de 2023 se encuentra disponible en:

https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=2023/05/03/fced39cf5049a5ce25edfa7ed525c68f0356.

En ese contexto, se realizaron cuatro (4) reuniones de Participaciones Ciudadanas (PAC). Además, en la comuna de La Estrella se realizaron dos Participaciones Ciudadanas a solicitud de la comunidad, con el fin último de responder cada una de las consultas, entregando los insumos de detalle de Proyecto como los planos de emplazamiento de las estructuras.

A esta última reunión asistió el Titular representado por Gerente de Transmisión, el Director de Proyecto, el Jefe de proyecto, el relacionador representante de la compañía (Sr. Gerardo Patricio Molina Arroyo gmolina@colbun.cl) y Consultor a cargo de la elaboración de la DIA (Jefe de Proyecto y Antropólogo Líder a cargo del Levantamiento de información en terreno).

Las fechas del proceso de participación ciudadana correspondieron a:

- *Fecha de Inicio de Participación Ciudadana: 18 de mayo 2023*
- *Fecha de Término de Participación Ciudadana: 14 de junio 2023*

Fecha	Comuna	Lugar
24 de mayo del 2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella
25 de mayo del 2023	Litueche	Junta de Vecinos Quelantaro Centro
29 de mayo del 2023	Marchigue	Junta de Vecinos El Chequén
12 de junio 2023	La Estrella	Auditorio de la Ilustre Municipalidad de la Estrella

Fuente: Tabla 474 Reuniones realizadas en el ámbito de la participación ciudadana
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

d. Prevención: Siendo esto de nuestra mayor preocupación, y para evitar que en el futuro pudiese existir un hecho que pudiese calificarse como amenaza u hostigamiento, hemos redoblado los esfuerzos por llevar adelante un dialogo transparente y colaborativo con los distintos miembros de la comunidad, acorde a la forma de relacionarse de Colbún.

Finalmente, si se acreditara en el futuro la ocurrencia de un hecho que infringiese la ley o nuestras políticas y normas internas, la Compañía seguirá los procedimientos correspondientes para hacer efectiva la responsabilidad de los involucrados.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La respuesta ID-SEA 12.8 aborda serias acusaciones sobre amenazas, hostigamiento y amedrentamiento por parte de representantes de Colbún S.A. durante las etapas de negociación del proyecto, las cuales, según los testimonios, no fueron documentadas en las actas de las instancias de Participación Ciudadana.

En primer lugar, Colbún S.A. enfatiza que sus valores y principios, así como sus políticas de relacionamiento con las comunidades vecinas, se basan en el diálogo y la confianza. Ante la preocupación expresada, Colbún afirma que realizó consultas pertinentes a sus contratistas de gestión territorial, sin encontrar constancia alguna de los hechos descritos por los observantes en este ingreso ni en los anteriores. La empresa sostiene que no existe evidencia que respalde las acusaciones de amenazas y hostigamiento.

Además, Colbún destaca que su política de relacionamiento comunitario prioriza el diálogo, la escucha activa y el desarrollo social, con el objetivo de generar confianza, transparencia y colaboración en las comunidades. La empresa se compromete a mantener canales de comunicación abiertos y de fácil acceso, asegurando que todas las interacciones con las comunidades sean transparentes y respetuosas.

Colbún también reafirma que es obligación de todos sus funcionarios y colaboradores adherirse a su política de relaciones comunitarias, que no tolera ninguna transgresión a la dignidad y respeto de las personas. La empresa dispone de un gestor territorial de relacionamiento comunitario en terreno, disponible para atender cualquier inquietud presente y futura en torno al proyecto y la compañía.

En resumen, Colbún S.A. niega las acusaciones de violencia y hostigamiento, alegando la falta de constancia de dichos hechos. La empresa reafirma su compromiso con políticas de diálogo y transparencia, y asegura que seguirá trabajando para mantener relaciones respetuosas y colaborativas con las comunidades afectadas por el proyecto.

11.4.13 Observante: Yoselin Antonieta Palominos Aguilar

Observación N°1

Se señala como observación: Como habitante y vecina del sector de Quelentaro, sector Pueblo Hundido me preocupa fuertemente la instalación de este proyecto por variados puntos que esta empresa declara en la DIA, que por cierto carece de elementos muy importantes y relevantes que son fundamentales a considerar. En primer lugar, afectación de flora y fauna, ecosistema y la riqueza de la biodiversidad presente mayormente en las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe, presencia de flores endémicas y tipo de bosque esclerófilo. En este contexto, se solicita aclarar lo siguiente:

a. ¿Este proyecto implicaría tala y depredación de bosque nativo, ya que hay caminos privados de los cuales tendrán que talar para tener acceso a la instalación de su proyecto?

b. ¿Por qué está ausente en el Estudio de Avifauna, ya que en la DIA declaran ausencia de aves, cuando hay registros de parte de nuestros vecinos de bandadas de jotes de cuello colorado y negro? **(ID-SEA 13.1)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En relación con la observación, a continuación, se da respuesta a las preguntas realizadas:

a) *Sí, dentro del Área de Influencia hay presencia de Bosque Nativo, para lo cual se ha presentado el Permiso Ambiental Sectorial 148. El PAS 148 está asociado a la corta de Bosque Nativo, según las definiciones del Art. 2 de la Ley N°20.283. Este permiso regula la corta de bosque nativo, considerando la reforestación de una superficie igual, a lo menos a la cortada o explotada. En función de los requerimientos del permiso, las especies que debe contemplar el programa deben realizarse con especies del mismo tipo forestal, lo cual forma parte de lo indicado en el plan forestal actualizado en la ADENDA Complementaria.*

Cabe señalar que, para la presentación de la DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria, se han realizado los esfuerzos para minimizar las áreas de corta, modificando el trazado, mejorando los procedimientos del método constructivo y evitando zonas de sensibilidad.

Dado lo anterior, la superficie afecta a corta, es solo de ***4,79*** *ha, por lo que, según lo establecido por normativa,* ***se reforestarán las 4,79 ha a intervenir,*** *a modo de restituir la vegetación afectada por el Proyecto. Adicionalmente, se presentan acciones de protección ambiental, donde se incluye la protección al establecimiento de la reforestación.*

En relación con los caminos, se ha priorizado por el uso de caminos existentes, para justamente minimizar el área de intervención y minimizar la corta de la vegetación.

b) *En relación con la avifauna, se indica que se han levantado los antecedentes de manera muy exhaustiva, a modo de contar con toda la información para poder analizar el componente "Fauna de Vertebrados Terrestres", incluyendo la avifauna, donde* ***se ha identificado la presencia de jotes****.*

Adicionalmente se realizó un ***estudio de tránsito aéreo para definir el riesgo de colisión de aves****, en el cual se determinó que este tipo de avifauna, por su envergadura alar y tipo de vuelo son susceptibles a colisionar con obras aéreas del Proyecto. Dado lo anterior, dentro del diseño del Proyecto, se han incorporado* ***desviadores de vuelo****, los cuales están orientados y minimizar la potencial afectación de la avifauna.*

En vista de lo señalado, a continuación, se entrega un mayor detalle de lo indicado, presentando los esfuerzos de muestreo que sustentan la suficiencia de datos, la información sobre el estudio de colisión de aves y el detalle de los desviadores de vuelo.

Esfuerzos de muestreo

El Proyecto ha ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en tres (3) oportunidades:

- *Res. de Admisibilidad 202106001100 (23 de noviembre del 2021): Término Anticipado.*
- *Res. de Admisibilidad 202206001129 (20 de julio del 2022): Desistido.*

- *Res. de Admisibilidad 20230600129 (21 de febrero del 2023): Ingreso actual.*

Dado lo anterior, se presentan los esfuerzos de muestreo divididos en Registro Histórico, DIA y ADENDA.

- ***Levantamientos Registro Histórico***

Lo relativo a registro histórico, incluye los levantamientos asociados a los ingresos que ha tenido el Proyecto al SEIA, asociados a la Res. de Admisibilidad 202106001100 (término anticipado) y 202206001129 (desistimiento).

*Durante este periodo, se realizaron **diez (10) campañas de terreno**, considerando los estudios de levantamiento de información para vertebrados terrestres y los estudios específicos correspondientes a **Tránsito aéreo** y **Quirópteros**.*

- ***Levantamientos en DIA***

*Para la DIA, se realizó una (1) campaña de primavera (2022) adicional a los levantamientos del registro histórico, actualizando los antecedentes y tomando en consideración, todos los nuevos criterios y alcances entregados en Fauna Silvestre y Guía de criterio de evaluación en el SEIA para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos (SAG, 2012; SAG, 2016 y SEA, 2022) y la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyecto Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica para **Aves Silvestres** y Murciélagos (SAG, 2015).*

Lo anterior, se realizó con el objetivo de robustecer los antecedentes, incluir los nuevos criterios publicados por el SEA y contar con datos precisos y contundentes, dando cumplimiento a los criterios establecidos por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) (D.S. N°40/12 del Ministerio del Medio Ambiente) en su totalidad.

En esta campaña, se aumentaron considerablemente los esfuerzos de muestreo, lo cual está fehacientemente marcado por la consideración de las observaciones de la autoridad en los procesos anteriores y la utilización de las nuevas Guías y Criterios técnicos presentados por el SEA.

- ***Levantamientos ADENDA***

*Adicional a los esfuerzos anteriores, a modo de cumplir con el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos", respecto al número de campañas válidas (período menor a 12 meses corridos desde la fecha del ingreso de la DIA) y robustecer la caracterización ambiental del área de influencia del Proyecto, en contexto de ADENDA; se han realizado **dos campañas estacionales (verano y otoño de 2023)**.*

Levantamientos ADENDA Complementaria

*Finalmente, y siempre con el propósito de robustecer aún más la caracterización ambiental del área de influencia del Proyecto, en el marco de la Adenda Complementaria, se han realizado **dos campañas adicionales (invierno y primavera de 2023)**. En la campaña de primavera de 2023, se añadieron 12 estaciones de muestreo en el área de Sitio Prioritario para intensificar la búsqueda de fauna singular, sin obtener variaciones de la riqueza ya levantada en las campañas anteriores.*

*El esfuerzo total que suma el proyecto ha sido de **quince (15) campañas de fauna en total**.*

*Los esfuerzos ejecutados en el marco de la presente evaluación ambiental del Proyecto sumaron un total de **3.080 HH** (5 campañas estacionales). De este modo, y en base a los levantamientos de información generados, en la Actualización de la Caracterización de la Fauna Vertebrada Terrestre, se realizó lo siguiente:*

  - *Definición de Ambientes*

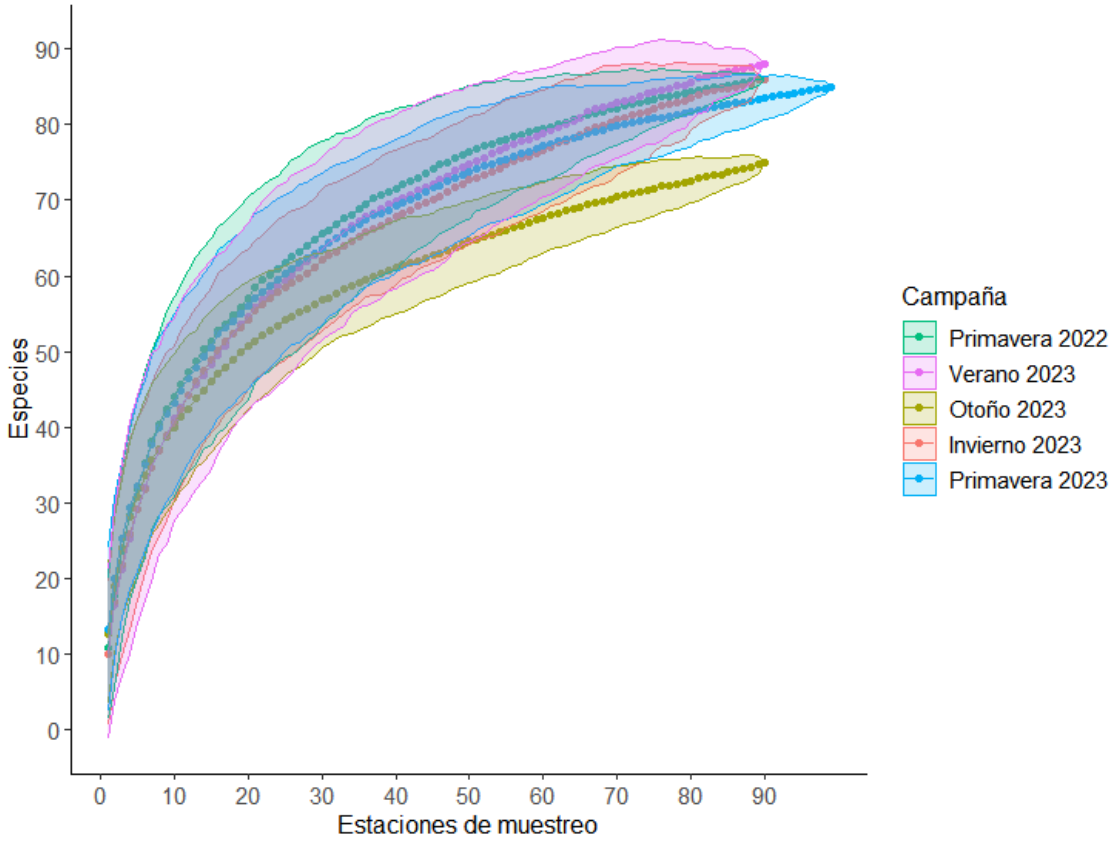
- *Caracterización de la fauna:* ***Riqueza, Abundancia relativa, densidad, Estados de Conservación, Origen y Endemismo***
- *Diversidad en el Área de Influencia*
- ***Análisis de Singularidades***
- ***Riesgo de Colisión de Aves***
- ***Censo de Aves***
- *Detección de Quirópteros*
- *Microrruteo de Spalacopus cyanus*
- ***Análisis de Sensibilidad***
- ***Curva de acumulación de especies***
- *Análisis y síntesis de resultados en el Sitio Prioritario La Roblería/Cordillera de la Costa Norte y Cocalán*
- *Discusión y Conclusiones*

Adicionalmente y para proveer evidencia que ***soporte la suficiencia del esfuerzo de muestreo****, se realizó una curva de acumulación de especies para cada campaña estacional, considerando las cinco (5) campañas ejecutadas en la presente evaluación ambiental (primavera 2022, verano 2023, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023), que, por los periodos realizados, se encuentran vigentes según lo establecido en el "Criterio de evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos".*

En la siguiente figura, se pueden visualizar los resultados de este análisis, donde es posible apreciar que para las distintas campañas la pendiente de la curva comienza siendo elevada y a medida que va aumentando el esfuerzo de muestreo la pendiente de la curva tiende a mantenerse más o menos constante. Las áreas sombreadas corresponden a la dispersión (desviación estándar) de los datos respecto a la media de las observaciones.

Se observa que para otoño de 2023 la curva presenta una acumulación menor, con respecto a las otras estaciones climáticas.

Figura 12. Curva de acumulación de especies para las cinco campañas



Fuente: Elaboración propia.

Dado lo anterior, se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el muestreo son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados presentes en el área de influencia.

*En este contexto, en lo relativo a la **avifauna**, esta fue la clase con mayor riqueza de especies, con un total de 79 especies identificadas en el Área de Influencia (AI) del. Sin embargo, cabe señalar, que, del universo de especies identificadas, **ninguna se encuentra amenazada.***

Estudio de riesgo de colisión de aves

*Se destaca que el Titular, ha realizado un **estudio de riesgo de colisión de aves**, con el objetivo de caracterizar la situación actual de las comunidades de fauna vertebrada terrestre presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente para las aves que puedan verse potencialmente afectadas por la Línea de Alta Tensión.*

Mediante el estudio de Riesgo de Colisión de Aves, se determinó:

- *Riqueza*
- *Abundancia de Aves*
- *Análisis de Sensibilidad de Aves (ISA)*
- *Caracterización de las estaciones de tránsito aéreo*
- *Índice de Vulnerabilidad espacial (IVE)*

*De estos resultados parámetros se determinó que las especies con mayor índice de sensibilidad de aves (ISA), fueron C. aura (**Jote de cabeza colorada**) y C. atratus (**Jote de cabeza negra**), lo anterior,*

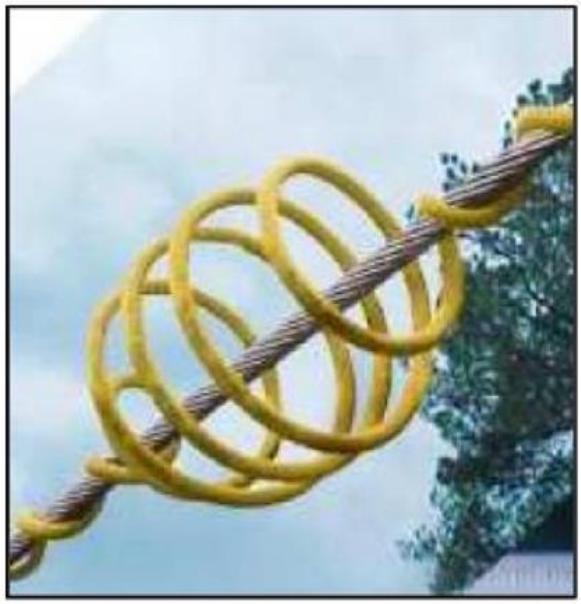
deriva principalmente por su tipo de vuelo, aspecto alar, presencia constante en el área de influencia y tamaño poblacional. Otra especie con un alto ISA es V. gryphus, que si bien no está amenazada, es Monumento Natural.

Acciones preventivas

Dado lo anterior y a modo de evitar eventuales afectaciones a la avifauna, como parte del diseño constructivo del Proyecto, se contempla la implementación de ***desviadores de vuelo****, los cuales consisten en instalar protecciones anti pájaros (dispositivos de marcaje) en el cable de guardia, en los sectores de la Línea de Transmisión, que indicaron un mayor Índice de Vulnerabilidad Espacial (IVE), con el fin de evitar posibles colisiones de aves con la LAT. Es necesario indicar, que en el caso del sitio prioritario se implementarán desviadores de vuelo en toda la línea de alta tensión.*

*Los desviadores se instalarán a una distancia general de 10 m entre sí y, en aquellos lugares con niebla o visibilidad limitada, se disminuirá la distancia a criterio. En cuanto a materialidad, estos estarán construidos en PVC de alto impacto y resistentes a la luz UV, dado los materiales de última tecnología con los que son elaborados no requieren de mantención. En la siguiente imagen, se muestra el desviador de vuelo de fo*rma referencial.

Figura 13. Desviadores de vuelo proyectados – imagen referencial



.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

- En la ADENDA Ciudadana, el titular del proyecto menciona que se han realizado modificaciones significativas en el trazado del proyecto para minimizar la intervención en áreas sensibles. Se ha implementado un Plan de Manejo Biológico (PMB) para la flora y vegetación, incluyendo programas específicos de rescate y relocalización de especies en categorías de conservación de amenaza, así como la restitución de ejemplares de especies originarias del país. Además, se han tomado medidas para reducir la superficie de corta de bosque nativo desde 5,45 hectáreas inicialmente identificadas en la DIA hasta 4,79 hectáreas en la ADENDA Complementaria

2. Ausencia en el Estudio de Avifauna:

- **Preocupación:** La consulta señala que la DIA declara una ausencia de aves, lo cual contradice los registros locales de bandadas de jotes de cuello colorado y negro.

- **Respuesta del Titular:** El titular ha realizado un estudio de avifauna que incluyó campañas estacionales y estaciones de tránsito aéreo para determinar la vulnerabilidad de las aves. Como medida de mitigación, se propone la instalación de desviadores de vuelo en los cables de guardia de la línea de transmisión para evitar colisiones de aves.

  El proyecto ha implementado diversas medidas y planes para mitigar los impactos ambientales sobre la flora, fauna y biodiversidad en las áreas afectadas. El Plan de Manejo Biológico (PMB) y los programas de rescate y relocalización de especies, junto con la instalación de desviadores de vuelo para proteger a las aves, son esfuerzos significativos para abordar las preocupaciones expresadas por los vecinos.

  Observación N°2

  Se señala como observación: El hábitat natural del Zorro Chilla es posible verlo continuamente por las inmediaciones de la central hidroeléctrica Rapel, y por la ruta I-62-G buscando alimento, debido a que su hábitat natural fue usurpado por proyectos fotovoltaicos, parques eólicos y parcelaciones. Es normal ver estos ejemplares muertos a orilla de carretera, producto de la gran cantidad de autos que transitan por la ruta. Como es de público conocimiento, el zorro es un animal en peligro de extinción y es deber del Estado protegerlo.

  Considerando lo anterior esta Dirección Regional del SEA, presentar información ampliada que considere el análisis de impacto a generar por el Proyecto sobre dicha especie, y del efecto sinérgico sobre ella, considerando los otros Proyectos con RCA. **(ID-SEA 13.2)**

  Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

  "En atención a lo observado, se indica que el zorro chilla (Lycalopex griseus) es un mamífero que, según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), no está en peligro de extinción, si no que está categorizado como "Preocupación Menor", categoría que implica que la especie no se encuentra amenazada. Lo anterior, dado que es una especie de amplia distribución y muy abundante, con poblaciones estables que no están en descenso, lo cual, según los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) no satisface los criterios para ser incluida en alguna categoría de amenaza.

  Esta especie, como se mencionó anteriormente, tiene una amplia distribución a ambos lados de Los Andes, desde el extremo sur de Perú y norte de Chile, hasta la Región de Magallanes, teniendo como límite natural, el Estrecho de Magallanes (Medel & Jaksic 1988, Marquet et al. 1993).

  En cuanto al hábitat del zorro chilla y su relación con el Proyecto; el área de emplazamiento del Proyecto y el método constructivo proyectado no generará cambios en la arquitectura espacial de la vegetación, por lo que no generará afectaciones en el ecosistema, ni cambios en la conectividad de los parques de vegetación existentes que se han generado producto de la fragmentación de hábitat asociada a parcelaciones u otros proyectos existentes con mayores superficies de intervención y cercados. De este modo, el Proyecto en cuestión, no realizará una modificación sustancial de las variables que conforman el ecosistema ni una alteración de los servicios ecosistémicos asociados, a lo largo del trazado del Proyecto. En este sentido, el emplazamiento del Proyecto no generará afectaciones ni barreras que impidan el desarrollo y libre desplazamiento de esta especie.

  Adicionalmente, es destacable que según lo documentado por bibliografía y lo que se señala en el Inventario Nación al de Especies de Chile del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), esta especie tiene dos tipos de amenazas: la caza/captura y la contaminación.

  *En este sentido, respecto a la caza, el Titular contempla un **Compromiso Ambiental Voluntario (CAV 09)**, en el cual se implementará señalética y charlas de prohibición de alimentación y caza a esta especie.*

En cuanto a la contaminación, el Proyecto cumplirá con toda la regulación solicitada por normativa, para realizar un correcto manejo de los residuos y que estos lleguen a los establecimientos autorizados para su tratamiento o disposición final. Además, se destaca que el Proyecto cuenta con un ***Compromiso Ambiental Voluntario*** *(CAV 01) en donde se realizarán capacitaciones para el cuidado del Medio Ambiente en General, orientadas a los trabajadores del Proyecto, quienes serán capacitados respecto a la flora y fauna del sector, la conservación del medio ambiente, Ley de caza, prohibición de uso de fuego y quemas, correcto manejo y separación de residuos, entre otros.*

De este modo, aunque la especie no se encuentra amenazada, tiene una amplia distribución y es abundante; el Titular llevará a cabo estos compromisos, para reducir la presión sobre la especie y minimizar su potencial afectación.

Para mayor abundamiento en el Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) en el CAV 9 Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza, se detallan los antecedentes.

CAV-09: Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza	
Impacto asociado	- No hay impacto asociado

CAV-09: Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Protección de Mamíferos mediante Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y caza. Descripción: Se implementarán señaléticas en el área de Proyecto con el fin de advertir a los trabajadores la prohibición de alimentación y caza de fauna nativa. Justificación: Eliminar eventuales afectaciones por parte de los trabajadores sobre la fauna nativa mamífera, clasificada en alguna categoría de conservación y que fue registrada en el área de Proyecto. Lo anterior debido a la presencia de *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo), *Lycalopex griseus* (Zorro chilla), *Conepatus chinga* (Chingue), *Galictis cuja* (Quique), *Myocastor coipus* (Coipo), *Spalacopus cyanus* (Cururo), *Thylamis elegans* (Yaca) todos en categoría de preocupación menor (LC). Por último se incluye *Leopardus guigna* (Güiña) la cual tuvo un único registro mediante Trampa cámara en la campaña de verano de 2023, sin embargo, dada su singularidad se incluye dentro de esta charla informativa/restrictiva. El listado anterior se evidencia en el Anexo 4.1 de la Adenda.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La aplicación de este compromiso será en toda el área de Proyecto. Forma: Las capacitaciones sobre la prohibición de alimentación y caza serán realizadas en instalaciones de faenas mientras que las señaléticas serán implementadas en IF y a lo largo del trazado de la línea. Oportunidad de implementación: Al inicio de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se considera como indicador de cumplimiento el registro de la asistencia de capacitaciones de todos los trabajadores en obra y el registro de la señalética (implementación y verificación de estado).
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones y registro fotográfico de implementación y verificación de estado de señalética en obra.

Fuente: Tabla 6-11. CAV-09: Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza. Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios de la ADENDA

CAV-01: Capacitaciones para Cuidado Medio Ambiente General	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Prevenir eventuales afectaciones al medio ambiente generadas por la mano de obra durante ejecución de las obras del proyecto. Descripción: Se realizarán capacitaciones a los trabajadores respecto a los componentes flora y fauna identificados en el sector, conservación del medio ambiente, Ley de caza, prohibición de uso de fuego y quemas, correcto manejo y separación de residuos, entre otros. Además, se orientará a los trabajadores respecto de los lineamientos del Proyecto en cuanto al comportamiento con la población aledaña. Justificación: Se realizará con el fin de prevenir daños al medio ambiente en cuanto a relacionamiento con la comunidad y manejo de residuos
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Instalaciones de faenas y frentes de trabajo. Forma: Posterior a la vinculación de los trabajadores, se realizará una (1) capacitación introductoria (una única vez una vez se haya realizado el ingreso de trabajador) con énfasis en los componentes flora y fauna identificados en el sector, se explicará el correcto manejo y separación de residuos, prohibición de generación de fuego y quemas para prevenir incendios forestales, conservación del medio ambiente, entre otras temáticas. Oportunidad: Las capacitaciones se realizarán al momento de la vinculación de cada trabajador.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro de las capacitaciones realizadas junto a lista de asistencia de cada trabajador
Forma de control y seguimiento	El registro de las capacitaciones y lista de asistencia se mantendrán en cada IF en caso de ser solicitado en una eventual fiscalización.

Fuente: Tabla 6-3. CAV-01: Capacitaciones para Cuidado Medio Ambiente General.
Anexo 3.5 Compromisos Ambientales Voluntarios de la ADENDA

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En respuesta a la observación ID-SEA 13.2, Colbún S.A. aborda las preocupaciones sobre el impacto del proyecto en la fauna y flora local, así como en las áreas de interés turístico y cultural.

Colbún S.A. destaca que, conforme a los estudios ambientales realizados, no se espera que el proyecto interfiera con los recursos naturales utilizados por las comunidades locales para sustento económico, medicinal, espiritual o cultural. Los estudios de campo robustos realizados y actualizados en la ADENDA han permitido identificar y caracterizar adecuadamente las áreas de influencia y las especies presentes en el sitio del proyecto. Estos estudios aseguran que el proyecto no afectará a ninguna especie amenazada de flora y fauna.

Además, el proyecto ha considerado las observaciones y preocupaciones de la comunidad y las autoridades ambientales, implementando medidas de mitigación y adaptando el diseño para minimizar cualquier potencial impacto negativo. Estas medidas incluyen la modificación del trazado de la línea de alta tensión para evitar áreas sensibles y la implementación de compromisos ambientales voluntarios para la protección de la flora y fauna locales.

En resumen, Colbún S.A. ha llevado a cabo un proceso exhaustivo de evaluación y mitigación de impactos ambientales, asegurando que el proyecto se desarrolle de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente y las comunidades locales.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular, abordan correctamente la pregunta y entrega los antecedentes técnicos necesarios, donde este Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O´higgins, considera que el titular aborda correctamente la observación.

Observación N°3

Se señala como observación: Afectación significativa del suelo y agua, esto debido fundamentalmente que la comuna de Litueche presenta un suelo bastante erosionado, ubicándolo en grado IV; por consiguiente, la instalación de este megaproyecto implicaría lamentablemente una erosión mayor, dejando inutilizable el suelo. Considerando lo anterior esta Dirección Regional del SEA, presentar información ampliada que considere el análisis de impacto a generar por el Proyecto sobre el suelo, y del efecto sinérgico sobre este componente ambiental, considerando los otros Proyectos con RCA. **(ID-SEA 13.3)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

*En respuesta a la observación, se indica que, en el marco de la **Declaración de Impacto Ambiental**, se ha realizado un Estudio de Riesgo de Erosión", en el cual se determinó la erosión potencial del suelo, contrastando los antecedentes para un escenario **sin** y **con Proyecto**, a partir de la evaluación de factores que inciden en la activación de procesos erosivos. Adicionalmente, se indica que este estudio, ha sido actualizado en el marco de la **ADENDA Complementaria**, donde se presentaron los resultados, a una escala de mayor detalle para obtener resultados aún más precisos.*

*De esto modo, los resultados de este estudio indican que en ambos escenarios **predominan las áreas con riesgo Alto**. Las modificaciones que se generaran por el Proyecto en el suelo generaran procesos de aumento de riesgo en áreas donde se despejara vegetación. Sin embargo, disminuiría el riesgo en áreas donde las medidas de construcción mitiguen los riesgos de degradación y fragmentación del suelo como resultado de la implementación de las obras. De acuerdo con lo anterior, se prevé un aumento **3,67%**, siendo específicamente en **8,07 ha de las 220,13 ha** que abarca el Proyecto en total. Este resultado condice con los estudios de CIREN (2010) que indican que la erosión potencial en el área está entre los valores altos de riesgo, lo cual es **independiente de la instalación del Proyecto**.*

Adicionalmente, se destaca que se han desarrollado acciones preventivas, orientadas a monitorear y controlar los eventuales procesos erosivos, lo cual tendrá el objetivo de minimizar aún más que estos procesos se desarrollen.

*Sin perjuicio de lo anterior, a continuación, se entregan los detalles del estudio de erosión actualizado en la **ADENDA Complementaria**.*

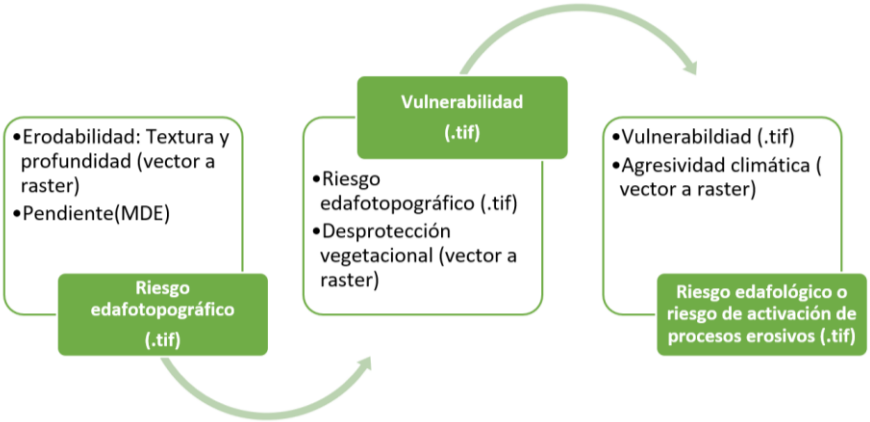
*Para llevar a cabo lo indicado, se utilizó la "Guía de Evaluación de Impactos de Riesgo de erosión de Activación de Procesos Erosivos (SAG, 2016)" y se realizó un análisis del riesgo de erosión en una situación con Proyecto, incluyendo obras **permanentes** y **temporales**.*

De este modo, se procedió a analizar el riesgo de erosión, considerando:

- *Erodabilidad: Textura y profundidad*
- *Pendiente*
- *Desprotección vegetacional*
- *Agresividad climática*

En el siguiente esquema, se presenta el análisis realizado, en función de la metodología propuesta por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

Figura 14. Esquema análisis riesgo de activación de riesgos erosivos



Fuente: Elaboración propia a partir de "Guía para determinar el riesgo de activación de procesos erosivos" (SAG, 2016)

A continuación, se presentan los resultados para la situación sin Proyecto, con despeje de vegetación y posteriormente, en la situación con Proyecto, en cada una de las unidades definidas e indicadas anteriormente.

a) Erosión Potencial Situación Sin Proyecto

Como se mencionó anteriormente, para analizar el riesgo de erosión potencial, se utilizaron cuatro parámetros: erodabilidad, pendiente, desprotección del suelo y la agresividad de las precipitaciones (anuales y máximas mensuales). Mediante los parámetros indicados, se calculó la activación de los procesos erosivos, detalle que se presenta en la siguiente tabla

Tabla 9. Valores de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos (promedio) – Situación Sin Proyecto

Unidad de suelo	Riesgo Edafotopográfico	Vulnerabilidad	Activación de procesos erosivos

	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$
Unidad 1-A	Bajo	1,00	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-B	Bajo	1,03	Media	2,03	Alto	3,00
Unidad 1-C	Bajo	1,26	Baja	1,26	Medio	2,23
Unidad 1-D	Medio	2,35	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-E	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-F	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-G	Medio	1,70	Media	1,70	Alto	2,61
Unidad 1-H	Medio	2,24	Alta	3,01	Alto	3,01
Unidad 2-A	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 2-B	Medio	1,64	Media	1,64	Alto	2,57
Unidad 2-C	Alto	2,58	Alta	3,02	Alto	3,02
Unidad 2-D	Alto	2,61	Alta	2,58	Alto	3,00
Unidad 2-E	Bajo	1,33	Media	2,31	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,74	Alta	2,71	Alto	2,99
Unidad 2-G	Medio	2,02	Media	2,03	Alto	2,86
Unidad 2-H	Medio	2,01	Alta	3,01	Alto	3,02
Unidad 2-I	Medio	2,15	Alta	3,15	Alto	3,15
Unidad 2-J	Medio	2,11	Alta	3,11	Alto	3,11
Unidad 2-K	Alto	2,54	Alta	2,53	Alto	3,00

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior, la situación actual del área de emplazamiento del Proyecto, en una situación **Sin Proyecto**, indica que la erosión potencial es **Alta** en **18 Unidades de Suelo** y **Media** en **1 Unidad de Suelo.**

En la siguiente tabla, se resume las superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos en el escenario sin Proyecto. En ella se puede observar que el área donde se emplazaría el Proyecto se encuentra mayoritariamente en una zona de **Riesgo Alto**.

Tabla 10. Superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos Sin Proyecto

Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (ha)
No aplica*	5,17
Medio	32,10
Alto	159,47
Muy Alto	0,84

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.

Fuente: Elaboración propia.

b) Erosión Potencial Situación con despeje de vegetación

La vegetación es un importante indicador de la estabilidad del suelo, sumado a que su existencia evita que agentes externos, como la precipitación, impacten sobre este. En este sentido, la

implementación del Proyecto, en primera instancia, considera la limpieza de terrenos, o desbroce, en donde se realiza un proceso de arranque y despeje de vegetación, como preparación del lugar de emplazamiento de las obras. Cabe destacar que en la Faja de Seguridad no se realizará corta, en su lugar se realizará una poda para permitir el paso de las redes aéreas de servicio de forma segura, sin interacción entre las catenarias y la vegetación existente. Lo anterior responde a que, el cambio en la cobertura del suelo es un proceso que interfiere directamente en la vulnerabilidad del suelo ante agentes externos como el agua y el aire, por lo qué, cambios presentes en ella, producen cambios directo en los riesgos de activación de procesos erosivos.

En este escenario, por ende, el único parámetro que tiene modificaciones consiste en la variable "Desprotección Vegetacional", asociado a las áreas de corta de vegetación producto de la adecuación del terreno para la construcción del Proyecto. A continuación, se presenta el resultado del Riesgo de Erosión Potencial con despeje de vegetación, mostrando los valores en promedio para cada unidad de suelo considerando este escenario:

Tabla 11. Valores de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos (promedio) – Situación Con despeje de vegetación

Unidad de suelo	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$
Unidad 1-A	Bajo	1,00	Media	2,00	Alta	3,00
Unidad 1-B	Bajo	1,03	Media	2,03	Alta	3,00
Unidad 1-C	Bajo	1,26	Baja	1,39	Media	2,33
Unidad 1-D	Medio	2,35	Alta	3,05	Alta	3,05
Unidad 1-E	Bajo	1,01	Media	2,01	Alta	3,00
Unidad 1-F	Bajo	1,01	Media	2,01	Alta	3,00
Unidad 1-G	Medio	1,70	Media	1,73	Alta	2,63
Unidad 1-H	Medio	2,24	Alta	3,04	Alta	3,04
Unidad 2-A	Bajo	1,01	Media	2,01	Alta	3,00
Unidad 2-B	Medio	1,64	Media	1,81	Alta	2,66
Unidad 2-C	Alto	2,58	Alta	3,05	Alta	3,02
Unidad 2-D	Alto	2,61	Alta	2,77	Alta	3,03
Unidad 2-E	Bajo	1,33	Media	2,32	Alta	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,74	Alta	2,82	Alta	3,02
Unidad 2-G	Medio	2,02	Media	2,13	Alta	2,89
Unidad 2-H	Medio	2,01	Alta	3,01	Alta	3,02
Unidad 2-I	Medio	2,15	Alta	3,15	Alta	3,15
Unidad 2-J	Medio	2,11	Alta	3,11	Alta	3,11
Unidad 2-K	Alto	2,54	Alta	3,06	Alta	3,18

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente Tabla se resumen las superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos en el escenario con despeje de vegetación. En ella se puede observar que el proyecto se encuentra mayoritariamente en una zona de ***Riesgo Alto****.*

Tabla 12. Superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos, Con despeje de vegetación

Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (ha)
No aplica*	5,17
Medio	27,95
Alto	164,45
Muy Alto	5,25

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.

c) Erosión Potencial Situación Con Proyecto

En contraste a lo indicado anteriormente, a continuación, se entregan los detalles asociados a la erosión potencial en una situación ***Con Proyecto****.*

Considerando un escenario en el cual se ejecutaría el presente Proyecto, y considerando las partes, obras y acciones de éste, en términos generales, las áreas de mayor riesgo de erosión se asocian a zonas donde habrá despeje de vegetación, sin la construcción de obras que suplan las perdidas en las propiedades del suelo.

A diferencia del escenario con despeje de vegetación, el escenario con Proyecto considera*:*

- *La construcción de la obra Subestación Loica, y;*
- *La construcción de las bases de las estructuras.*

Lo anterior se debe, por una parte, a que la cimentación de las obras actúa como protección para el suelo, disminuyendo la afectación sobre el recurso suelo. En la siguiente tabla se presentan los valores promedio de los parámetros basales del modelo, en cada unidad de suelo evaluada, para el escenario Con Proyecto. A continuación, se presenta el resultado del Riesgo de Erosión Potencial con Proyecto, mostrando los valores promedio para cada unidad de suelo considerando este escenario:

Tabla 13. Valores de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos (promedio) – Situación Con Proyecto

Unidad de suelo	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$	Clasificación	$\bar{X}$
Unidad 1-A	Bajo	1,00	Media	2,00	Alto	3,00
Unidad 1-B	Bajo	1,03	Media	2,03	Alto	3,00
Unidad 1-C	Bajo	1,26	Baja	1,38	Medio	2,33
Unidad 1-D	Medio	2,35	Alta	3,05	Alto	3,04
Unidad 1-E	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-F	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00
Unidad 1-G	Medio	1,70	Media	1,73	Alto	2,63
Unidad 1-H	Medio	2,24	Alta	3,04	Alto	3,04
Unidad 2-A	Bajo	1,01	Media	2,01	Alto	3,00

Unidad 2-B	Medio	1,65	Media	1,81	Alto	2,65
Unidad 2-C	Alto	2,58	Alta	3,05	Alto	3,05
Unidad 2-D	Alto	2,61	Alta	2,76	Alto	3,03
Unidad 2-E	Bajo	1,33	Media	2,31	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,74	Alta	2,82	Alto	3,02
Unidad 2-G	Medio	2,02	Media	2,12	Alto	2,89
Unidad 2-H	Medio	2,01	Alta	3,01	Alto	3,01
Unidad 2-I	Medio	2,15	Alta	3,15	Alto	3,15
Unidad 2-J	Medio	2,11	Alta	3,10	Alto	3,11
Unidad 2-K	Alto	2,54	Media	2,38	Alto	2,84

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la siguiente Tabla se resumen las superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos en el escenario con proyecto. En ella se puede observar que el proyecto se encuentra mayoritariamente en una zona de ***Riesgo Alto*** *(ver tabla siguiente).*

Tabla 14. Superficies totales de zonas con riesgo de activación de procesos erosivos, con Proyecto

Riesgo de activación procesos erosivos	Superficie (ha)
No aplica*	5,17
Medio	29,85
Alto	158,38
Muy Alto	4,18

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.
Fuente: Elaboración propia.

De esta forma, puede evidenciarse que, según los resultados obtenidos, la Erosión Potencial con Proyecto ***se mantienen similar a la situación Sin Proyecto****, con 18 Unidades de Suelo con* ***Alto*** *riesgo de activación de procesos erosivos y una unidad con riesgo de activación de procesos erosivos* ***Medio*** *(Unidad 1-C).*

Los resultados de cada escenario, presentado en los apartados anteriores, han mostrado, por una parte, el riesgo de activación de procesos erosivos de la situación actual sin Proyecto, el riesgo potencial de activación de procesos erosivos ejercido por el despeje de la vegetación y por otra, el eventual riesgo de activación de procesos erosivos en un escenario con Proyecto. Como se observa en los acápites precedentes, la estimación de los escenarios se basó en el cálculo de matrices para obtener el riesgo de activación de procesos erosivos en el área del Proyecto, siguiendo las directrices metodológicas propuestas por el SAG.

La Tabla a continuación presenta un resumen de los valores promedios y sus variaciones respecto a los escenarios planteados.

Tabla 15. Valores promedio de clasificación de riesgos de activación de procesos erosivos por unidad de suelo en los escenarios evaluados

Unidad de suelo	Sin Proyecto		Despeje de Vegetación		Con Proyecto	
	Activación de procesos erosivos		Activación de procesos erosivos		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	$\bar{x}$	Clasificación	$\bar{x}$	Clasificación	$\bar{x}$
Unidad 1-A	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-B	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-C	Medio	2,23	Media	2,33	Medio	2,33
Unidad 1-D	Alto	3,00	Alta	3,05	Alto	3,04
Unidad 1-E	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-F	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 1-G	Alto	2,61	Alta	2,63	Alto	2,63
Unidad 1-H	Alto	3,01	Alta	3,04	Alto	3,04
Unidad 2-A	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 2-B	Alto	2,58	Alta	2,66	Alto	2,65
Unidad 2-C	Alto	3,02	Alta	3,02	Alto	3,05
Unidad 2-D	Alto	3,00	Alta	3,03	Alto	3,03
Unidad 2-E	Alto	3,00	Alta	3,00	Alto	3,00
Unidad 2-F	Alto	2,99	Alta	3,02	Alto	3,02
Unidad 2-G	Alto	2,86	Alta	2,89	Alto	2,89
Unidad 2-H	Alto	3,02	Alta	3,02	Alto	3,01
Unidad 2-I	Alto	3,15	Alta	3,15	Alto	3,15
Unidad 2-J	Alto	3,11	Alta	3,11	Alto	3,11
Unidad 2-K	Alto	3,00	Alta	3,18	Alto	2,84

Fuente: Elaboración propia.

A modo de comparar los escenarios que plantea la implementación del Proyecto se consideraran los escenarios más representativos, correspondientes a el escenario Sin y Con Proyecto. En este sentido, la estimación del aumento y disminución de la superficie con riesgo potencial de activación de procesos erosivos en el Área de Influencia del Estudio de Erosión se obtuvo mediante el software ArcGIS, donde se realiza un cruce entre el ráster del modelo sin Proyecto y con Proyecto. De acuerdo con los resultados otorgados, ***el recurso suelo presenta una disminución en el riesgo potencial de erosión en 2,48 hectáreas como consecuencia de la construcción de la Subestación Eléctrica Loica y las bases de las estructuras de las torres.*** *Esta disminución va desde la clasificación de riesgo alto a la clasificación de riesgo medio. Por otra parte, se estima un* ***aumento potencial del riesgo correspondiente a 8,07 hectáreas, principalmente afectadas por la implementación de los caminos nuevos, áreas de instalación de faenas, áreas de trabajo, winches y frenos.*** *Dentro del aumento de erosión mencionado se presenta un aumento desde la clasificación de riesgo medio a la clasificación de riesgo alto de 4,73 ha y desde la clasificación de riesgo alto a muy alto de 3,34 ha.*

Las siguientes tablas presentan los aumentos y perdidas de superficie que presentan cada clasificación de riesgo respecto a las variaciones potenciales en la erosión obtenidas con el modelo.

Tabla 16. Variación en superficie de la Clasificación de Riesgo Medio en escenario con Proyecto

Clasificación de Riesgo	Disminución de superficie (ha)	Aumento de superficie (ha)	Variación de superficie (ha)
	De medio a alto	De alto a medio	
Medio	-4,73	2,48	-2,25

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Variación en superficie de la Clasificación de Riesgo Alto en escenario con Proyecto

Clasificación de Riesgo	Disminución de superficie (ha)		Aumento de Superficie (ha)	Variación de superficie (ha)
	De alto a muy alto	De alto a medio	De alto a medio	
Alto	-3,34	-2,48	4,73	-1,09

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Variación en superficie de la Clasificación de Riesgo Muy Alto en escenario con Proyecto

Clasificación de Riesgo	Disminución de superficie (ha)	Aumento de Superficie (ha)	Variación de superficie (ha)
		De alto a muy alto	
Muy Alto	0,00	3,34	3,34

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla, a continuación, presenta un comparativo entre las superficies totales de cada clasificación de riesgo, identificada para el Área de Influencia del Estudio de Erosión, en los escenarios sin y con Proyecto.

Tabla 19. Comparativo de superficies totales de las clasificaciones de riesgo de activación de procesos erosivos en los escenarios Sin y Con Proyecto

Riesgo de activación procesos erosivos	Sin Proyecto	Con Proyecto	Proyección	Variación sin y con Proyecto (%)	Variación en superficie sin y con Proyecto (ha)
	Superficie (ha)	Superficie (ha)			
No aplica*	5,17	5,17	Se mantiene	0,00	0,00
Medio	32,10	29,85	Disminuye	-7,53	-2,25
Alto	159,47	158,38	Disminuye	-0,69	-1,09
Muy Alto	0,84	4,18	Aumenta	+497,62	+3,34

* El área que no aplica corresponde al área sobre el Lago Rapel.
Fuente: Elaboración propia.

De los resultados señalados en la tabla, los resultados promedio reflejan que ***el aumento de riesgo de activación de procesos erosivos,*** *entre la situación Sin y Con Proyecto,* ***a nivel de superficie, aumenta principalmente en la clasificación de Riesgo Muy Alto (3,34 ha)****. Sin embargo, el proyecto se encuentra principalmente en la clasificación de riesgo Alto. Lo anterior coincide con los estudios de CIREN (2010) que indican que la erosión potencial en el área está entre los valores altos de riesgo, lo cual es independiente de la instalación del Proyecto.*

d) Análisis de la Erosión Potencial en las quebradas con C. pataguas

En relación con las quebradas con C. pataguas identificadas y registradas en el marco de la DIA, y que fueron posteriormente ratificadas en el marco de la ADENDA y ADENDA Complementaria ***(Anexo 4.1 de la ADENDA Complementaria, Caracterización de Flora y Vegetación y Anexo 4.0***

Estudio de No Afectación de Bosque Nativo de Preservación de C. patagua). *Se identificaron un total de 20 unidades vegetacionales con presencia de C. patagua, de las cuales 16 unidades se encuentran dentro del Área de Influencia del Estudio de Erosión (Anexo 4.9). La siguiente tabla muestra cada unidad de patagua identificada con la superficie total y la superficie que se localiza dentro del área de influencia del Estudio de Erosión:*

Tabla 20. Unidades vegetacionales con presencia de *Crinodendron patagua*

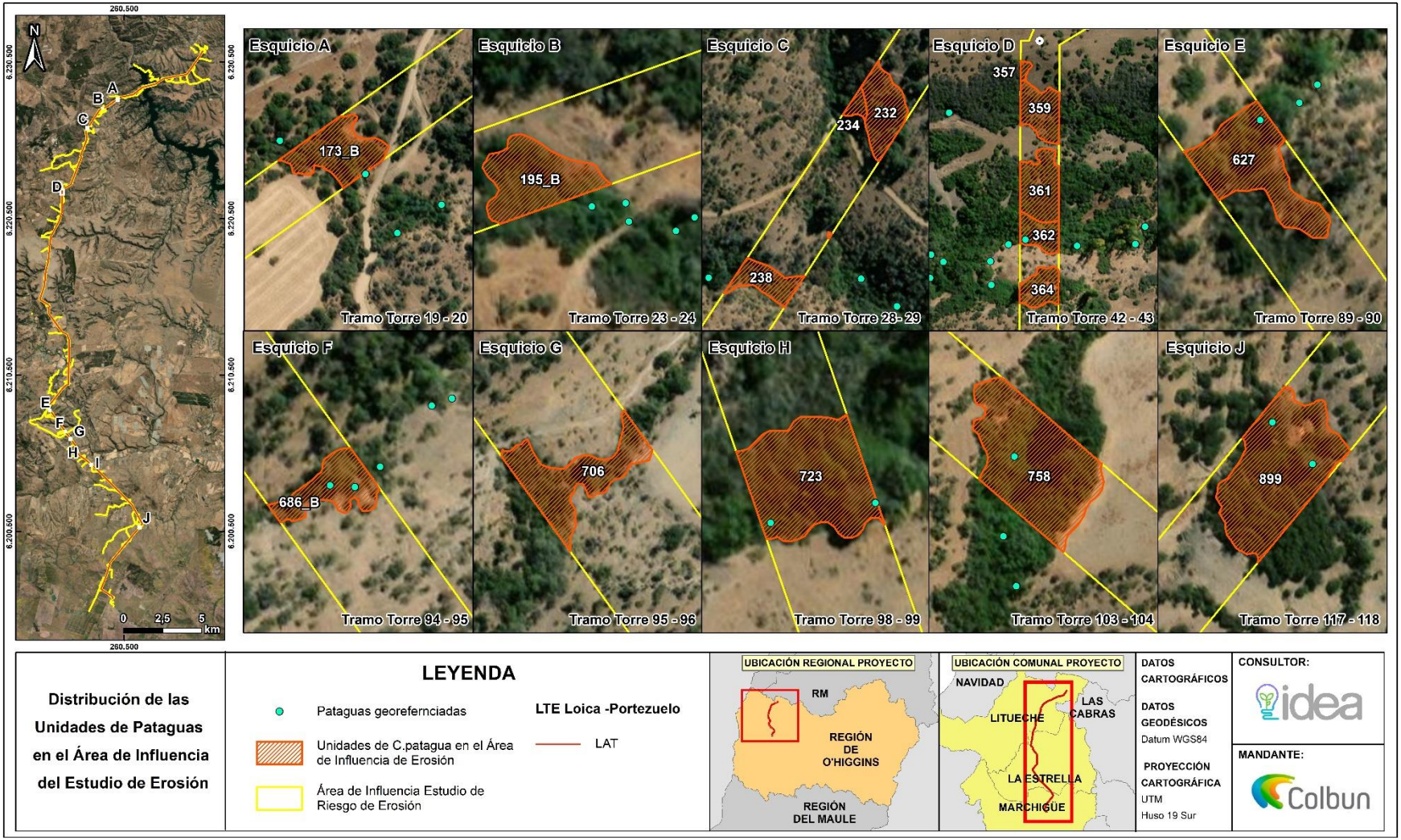
Unidad	Superficie (ha)	
	Total	En el AI
173_B	0,341	0,150
176	0,025	0,000
195_B	0,156	0,052
200_B	0,072	0,000
232	0,198	0,095
234	0,083	0,014
238	0,225	0,059
244_B	0,017	0,000
357	0,086	0,017
359	0,543	0,211
361	0,640	0,279
362	0,366	0,131
364	0,442	0,142
627	0,282	0,102
686_A	0,020	0,000
686_B	0,089	0,048
706	0,250	0,123
723	0,294	0,104
758	0,491	0,251
899	0,406	0,247

* Las unidades marcadas en amarillo quedan fuera del Área de Influencia del Estudio de Erosión.
Fuente: Elaboración propia en base a Anexo 4.1 de la ADENDA, Apéndice E Informe No Afectación de las Áreas con Bosque Nativo de Preservación de C. patagua.

La modelación de erosión en las unidades vegetacionales se llevó a cabo en 16 de las 18 unidades descritas, descartando las unidades 176, 200_B, 244_B y 686_A ya que ambas se localizan fuera del área de influencia del Estudio de Riesgo de Erosión, que corresponde al área directa de las obras (220,13 ha).

La Figura a continuación grafica la distribución de las unidades de patagua con relación al Área de Influencia del Estudio de Erosión.

Figura 15. Distribución de las Unidades de C. patagua en el Área de Influencia del Estudio de Erosión



Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Riesgo de Erosión, ADENDA Complementaria.

Las unidades mencionadas anteriormente presentan valores de erodabilidad que van desde Medio a Alto. Lo anterior se relaciona a las propiedades intrínsecas del suelo asociadas a la velocidad de infiltración y la resistencia de los materiales a la dispersión, salpicamiento y fuerzas de transporte de los agentes externos. En relación con la pendiente, las zonas con presencia o dominancia de pataguas presentan pendientes que van desde Bajo a Alto, con predominancia de la categoría Media, es decir, pendientes escarpadas que van desde 15 a 45% de inclinación. Por otra parte, la cobertura vegetacional en las unidades de C. patagua va de baja a alta de acuerdo con la cobertura vegetacional, entre arbórea, arbustiva y herbáceas. Por último, la agresividad climática este asociado a la intensidad de las precipitaciones las cuales a nivel regional responden a una agresividad alta.

Una vez determinados los parámetros anteriores, se procedió a calcular el modelo riesgo edafotopográfico, el cual permite determinar el modelo de vulnerabilidad de los suelos, y finalmente poder estimar el riesgo de erosión o activación de procesos erosivos. Los valores fueron calculados según los valores de erodabilidad/pendiente (riesgo edafotopográfico), desprotección vegetacional/riesgo edafotopográfico (vulnerabilidad) y agresividad climática/vulnerabilidad (riesgo de activación de procesos erosivos). La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos en promedio para cada unidad con C. Patagua.

Tabla 21. Valores de los modelos de riesgo edafotopográfico, vulnerabilidad y activación de procesos erosivos para cada unidad de C. patagua

ID Unidades de *C. patagua*	Riesgo Edafotopográfico		Vulnerabilidad		Activación de procesos erosivos	
	Clasificación	$\bar{x}$	Clasificación	$\bar{x}$	Clasificación	$\bar{x}$
173_B	Medio	1,68	Bajo	1,06	Medio	2,06
195_B	Medio	1,51	Bajo	1,00	Medio	2,00
232	Alto	2,51	Medio	1,51	Alto	2,51
234	Alto	2,68	Alto	2,68	Alto	3,00
238	Medio	2,05	Medio	2,05	Alto	2,85
357	Medio	2,42	Bajo	1,42	Medio	2,42
359	Medio	1,97	Bajo	1,07	Medio	2,07
361	Medio	1,81	Bajo	1,08	Medio	2,08
362	Medio	2,26	Bajo	1,26	Medio	2,26
364	Medio	1,88	Alto	2,88	Alto	3,00
627	Alto	3,03	Medio	1,98	Alto	2,98
686_B	Alto	2,97	Alto	3,04	Alto	3,04
706	Alto	2,96	Alto	3,10	Alto	3,10
723	Alto	2,99	Alto	2,91	Alto	3,00
758	Alto	2,79	Alto	3,00	Alto	3,00
899	Medio	2,20	Medio	2,19	Alto	3,00

Fuente: Anexo 4.9 Estudio de Riesgo de Erosión, ADENDA Complementaria.

Como se aprecia en la Tabla anterior, el modelo de riesgo Edafotopográfico, calculado en base a la pendiente y la textura de los suelos, presenta Unidades que van de medio a alto. Por una parte, están los que presentan suelos de *tipo arcillo limoso con profundidad con riesgo medio (entre 40 y 70 cm) y pendientes medias (15*

- 45%) y altas (45 – 75%). Y un segundo grupo, con suelos franco-arcillosos con profundidad media (entre 40 y 70 cm) y pendientes medias (15 – 45 cm). Los suelos que presentan un riesgo de erodabilidad alto muestran una textura franco-arcillosa con profundidades asociadas a riesgo medio (entre 40 y 70 cm) y alto (menos de 40 cm), y pendientes altas (45 - 75%).

Por otra parte, el modelo de vulnerabilidad está fuertemente influenciado por la cobertura vegetal, que en este caso va de bajo a alto en las unidades de C. patagua. La cobertura vegetacional actúa como protección del suelo ante los agentes atmosféricos, tales como las precipitaciones y el viento, donde dentro de sus facultades de resguardo se encuentran:

- *Protección ante el impacto de las gotas de agua,*
- *Incremento de la resistencia del suelo al esfuerzo de corte de la escorrentía,*
- *Mejora la capacidad de infiltración del suelo,*
- *Aumenta la rugosidad hidráulica que disminuye la velocidad de escorrentía,*
- *Menor humedad del suelo por la transpiración de la vegetación.*

Dado lo anterior, y de acuerdo con el modelo, la vulnerabilidad de las unidades de C. patagua presenta valores entre bajo y alto. Por último, dado que la agresividad climática está asociada a la intensidad de las precipitaciones, la región, presenta una agresividad alta. Lo anterior, determina que las unidades presentan un riesgo basal de activación de procesos erosivos mayoritariamente Alto.

Cabe mencionar que el Proyecto no intervendrá las áreas con presencia de C. pataguas y, por ende, la condición basal no se verá modificada en un escenario Con Proyecto.

e) Acciones preventivas

En este contexto, y a pesar de que el incremento en el riesgo de erosión se presenta en un área acotada del proyecto (3,67%) el Titular presenta acciones asociadas al control y monitoreo del estado de procesos erosivos en las zonas que producto del emplazamiento del Proyecto, incrementarán su erosión. A continuación, se presentan los detalles de las acciones a implementar como Compromiso Ambiental Voluntario del Titular.

- ***Compromiso Ambiental Voluntario-04 (CAV-04) Control de Erosión de Suelos:***

El objetivo de este compromiso es ***prevenir la eventual ocurrencias de procesos erosivos en sectores susceptibles a la erosión identificados en el Estudio de Riesgo de Erosión (Anexo 4.9 de la ADENDA Complementaria).*** *Específicamente en las obras asociadas a la Línea de Alta Tensión, Caminos a habilitar, Áreas de trabajo (Estructuras de la Línea de Alta Tensión) y plazas de tendido (Freno y Winche) que se ubican dentro de las Unidades de Suelo que eventualmente incrementaran su riesgo de activación de procesos erosivos de Medio a Alto (4,73 ha) y de Alto a Muy Alto (3,34 ha), que suman un total de 8,07 ha con potencial riesgo de erosión lo que equivale a un 3,67% de la superficie total de las obras del Proyecto. en un escenario Con Proyecto, para evitar la degradación de suelos producto de la erosión.*

Las acciones para el control de la erosión son beneficiosas para la estabilización de suelos y consecuentemente para minimizar la pérdida de material por erosión producto de la escorrentía superficial. Estos tratamientos ***impiden el vuelco de la ladera o talud, provocando la disminución de la longitud de pendientes****. Adicionalmente,* ***favorecen la captación de agua de lluvia y posterior infiltración, conservando el agua en suelos de secano y potenciando el desarrollo de vegetación nativa****.*

Dado lo anterior, se realizarán tratamientos para el control y estabilización de taludes se realizarán en cada área cuya unidad de suelo presento un aumento de la erosión a efecto del Proyecto en el Estudio de Riesgo de Erosión. Los tratamientos seleccionados son los siguientes:

***(1) Malla de sombra tipo Raschel o Geomalla**, esta obra es apropiada para taludes con pendientes escarpadas afectadas por procesos de escorrentía superficial. Se utilizan para proteger la superficie de procesos erosivos y para sujetar las capas superficiales del terreno, aportando también en el arraigo de la vegetación. Para su ejecución se realiza lo siguiente:*

- Emparejar el talud
- Rellenar canalículos
- Colocar y estacar la malla sobre el talud
- Rellenar con tierra los bolsones de la malla

Figura 16. Imagen referencial instalación Geomalla



Fuente: Elaboración propia.

***(2) Implementación de Empostado mediante Pilones**, los que estabilizan el área de contacto de talud y cauces, y amortigua el impacto lateral de flujos hídricos en cursos de agua. A continuación, se presenta una imagen referencial:*

Figura 17. Imagen referencial instalación de muros de pilones



Fuente: Elaboración propia.

- ***<u>Compromiso Ambiental Voluntario-05 (CAV-05) Monitoreo de Erosión de Suelos:</u>***

*El objetivo de este compromiso es prevenir la ocurrencia de procesos erosivos dentro de las Unidades de Suelo que se presenten con riesgo de activación de procesos erosivos en categoría Muy Alto en un escenario con Proyecto. Dichos sectores susceptibles están asociados a caminos a habilitar, Áreas de trabajo (Estructuras de la LAT) y Plazas de Tendido (Freno y Winche), que en el Escenario Con Proyecto del Estudio de Riesgo de Erosión (**Anexo 4.9 de la ADENDA Complementaria**) presentaron un riesgo potencial de erosión **Muy Alto**.*

Esta acción, se implementa debido a la eventual existencia de áreas que incrementarían su riesgo de activación de procesos erosivos, de acuerdo con los resultados del modelo indicados en el informe "Riesgo de Erosión". De esta manera, se requiere la realización de un monitoreo de erosión de suelos para determinar, a través de datos empíricos, la eventual pérdida de material superficial, y cuantificar su variación en el tiempo.

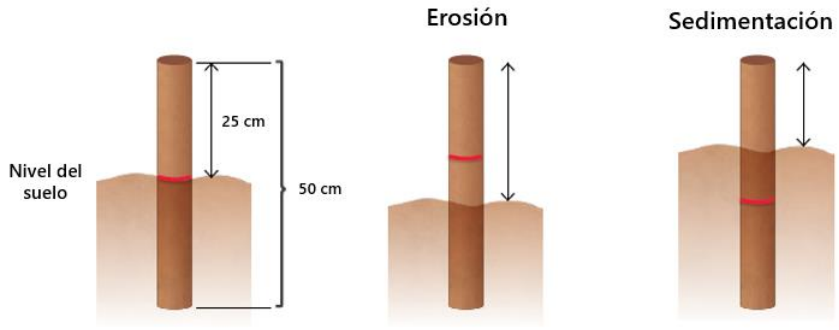
Para ello, en específico, se realizará lo siguiente:

(1) Instalación de las estacas: *Una vez iniciados los trabajos de la fase de construcción y posterior a la implementación de las acciones de control, se instalarán estacas de acero liso de 3/8 y de 50 cm de longitud, considerando 1 estaca cada 1000 m^2. Estas se marcarán al centro (25 cm) con un anillo de aproximadamente 10 cm de ancho (Somarriba et al., 2005)[9]. Las estacas marcadas deben ser enterradas hasta los 25 cm, de modo que la parte inferior del anillo quede en contacto con la superficie del suelo, esto para dar cuenta de variaciones existentes en caso de pérdida de suelo. Los materiales requeridos son los siguientes:*

- *Estacas de acero liso de 3/8 de 50 cm*
- *Pintura (evitar color verde o café)*
- *Cinta métrica*
- *Tabla para anotaciones en terreno*

[9] Somarriba, M., Obando, M. y Beltrán, J. A. (2005). Manual de Métodos sencillos para estimar Erosión Hídrica. Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central (PASOLAC). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 62 p.

Figura 18. Diagrama representativo Estacas de Erosión



Fuente: Cotler, (2020).[10]

Para la evaluación y el registro de información en terreno, se deben revisar y medir las estacas con apoyo de una regla o cinta métrica la distancia, en centímetros o milímetros, que hay entre el suelo y el borde inferior del anillo.

(2) ***Cuantificación de la pérdida de suelo:*** *Para la cuantificación y estimación de la erosión, se debe sumar los incrementos en altura de todas las estacas instaladas, para luego dividir esta sumatoria por el total de las estacas consideradas. Lo anterior define una altura de erosión promedio que normalmente se expresa en milímetros. Este valor se puede transformar a metros y multiplicar por 10.000 m^2 que presenta una hectárea, para así obtener el volumen de suelo perdido en m^3/ha. Del mismo modo, este valor se debe multiplicar por la densidad aparente del suelo para expresar los valores de erosión en ton/ha.*

En función de los antecedentes expuestos, se da respuesta a la observación y se indica que el emplazamiento del Proyecto ***no acelerará los procesos erosivos en el Área de Influencia, por ende, tampoco en la porción inserta en la comuna de Litueche dado que el área de intervención es acotada y la erosión potencial del área en una situación sin Proyecto actualmente ya es Alta lo que no varía en mayor medida por el Proyecto. En ese sentido, y reconociendo la situación base, se tomarán acciones preventivas para monitorear y controlar la erosión de los suelos****.*

Finalmente se destaca que la activación potencial de procesos erosivos se mantendrá similar en una situación con Proyecto y sin Proyecto, por lo mismo, no se prevé que exista un efecto sinérgico con los proyectos existentes y cercanos al Área de Influencia del Proyecto, debido a que no se generará una aceleración de los procesos erosivos producto del emplazamiento del Proyecto.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La consulta ID-SEA 13.3 expresa preocupaciones sobre la afectación significativa del suelo y agua debido a la instalación del proyecto, especialmente en la comuna de Litueche, que presenta un suelo altamente erosionado clasificado en grado IV. La consulta solicita una evaluación ampliada del impacto del proyecto sobre el suelo y el efecto sinérgico con otros proyectos con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) en la región.

1. Evaluación del Estado del Suelo:

El Titular ha realizado una evaluación detallada del estado del suelo en la comuna de Litueche, identificando las áreas con diferentes grados de erosión. Se reconoce que el suelo en algunas áreas

presenta una erosión significativa (grado IV) y que cualquier actividad en estas áreas debe manejarse con cuidado para evitar una degradación adicional.

2. Medidas

Para abordar la posible erosión adicional causada por el proyecto, el Titular ha implementado una serie de medidas. Estas incluyen técnicas de construcción que minimizan la perturbación del suelo, como el uso de maquinaria ligera y la creación de barreras físicas para controlar la erosión. Además, se han planificado programas de revegetación y reforestación para estabilizar el suelo y promover su recuperación después de las actividades de construcción.

3. Análisis de Impacto en el Agua:

El análisis también considera el impacto en los recursos hídricos. Se han llevado a cabo estudios de calidad del agua y evaluaciones hidrológicas para asegurar que las actividades del proyecto no contaminen las fuentes de agua subterránea y superficial. Se han diseñado sistemas de gestión de aguas pluviales para prevenir la erosión y la escorrentía excesiva.

4. Efecto Sinérgico con Otros Proyectos:

El Titular ha considerado el efecto sinérgico de este proyecto con otros proyectos con RCA en la región. Se ha llevado a cabo una evaluación acumulativa de los impactos ambientales, considerando cómo las actividades combinadas pueden afectar el suelo y el agua. Esta evaluación ha llevado a la implementación de estrategias coordinadas de gestión ambiental para minimizar los impactos acumulativos.

5. Monitoreo y Control:

El proyecto incluye un plan de monitoreo continuo del estado del suelo y la calidad del agua. Este plan permite la detección temprana de cualquier degradación del suelo o contaminación del agua, lo que facilita la implementación rápida de medidas correctivas. Además, se realizarán auditorías ambientales periódicas para asegurar el cumplimiento de todas las medidas de mitigación.

El análisis de la respuesta a la consulta ID-SEA 13.3 muestra que el Titular ha abordado de manera integral las preocupaciones sobre la erosión del suelo y la calidad del agua en la comuna de Litueche.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°4

Se señala como observación: Afectación de aguas, debido fundamentalmente a la actual escasez hídrica que presenta la comuna de la Estrella, Litueche y Marchigüe. Actualmente hay una cantidad enorme de parcelaciones en las comunas mencionadas, al no contar con agua las personas han recurrido a pozos profundos, lo que ha implicado un impacto significativo sobre este recurso natural. Por consiguiente, la instalación de estas torres vendría agravar de forma abismal este gravísimo problema, del cual afecta las comunas mencionadas.

Considerando lo anterior esta Dirección Regional del SEA, presentar información ampliada que considere el análisis de impacto a generar por el Proyecto sobre el recurso hídrico subterráneo y subsuperficial, y del efecto sinérgico sobre este componente ambiental, considerando los otros Proyectos con RCA. **(ID-SEA 13.4)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En respuesta a la observación, se señala que, para la DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria, se ha realizado la caracterización de la Hidrología e Hidrogeología del Área de Influencia del Proyecto, realizando el respectivo análisis del Artículo 11, para justificar y respaldar mediante antecedentes concretos, que no existirá una afectación al recurso hídrico.

Considerando lo anterior, se aclara que la línea de transmisión, por sus características técnicas, implica una serie de estructuras tipo torre que requieren de excavaciones y fundaciones que alcanzan hasta los 4.1 metros de profundidad, en la zona norte del proyecto, sector subestación Loica, mientras que, en el resto del trazado, las fundaciones alcanzan profundidades de entre 1.5 a 3.1 metros. Aunque existen, al menos, trece torres especiales cuya profundidad de fundación alcanza los 5,05 metros. Las fundaciones eventualmente podrían alcanzar niveles freáticos someros, en particular, en la zona del acuífero Marchigüe, debido a que en el sector se han registrado y medido niveles estáticos someros, algunos incluso, cercanos a 1 metro bajo el nivel del terreno.

Al respecto se hace presente que ***debido a la materialidad de las obras proyectadas no se prevé afectación en términos de la calidad de las aguas subterráneas y los flujos subsuperficiales, considerando que tanto el acero como hormigones de las fundaciones insertas en el subsuelo, son materiales inertes que no afectan la calidad del agua y por tanto se descarta dicha afectación.***

Sin embargo, se hace presente que la ocurrencia de aguas subterráneas, puede ser una situación posible con ocasión de las excavaciones para la construcción de las fundaciones de estas estructuras, por lo que se deberán optar por las mejores técnicas constructivas, o el agotamiento temporal del agua subterránea que eventualmente sea alcanzada por las excavaciones.

Conforme a lo señalado anteriormente, ***las eventuales obras de agotamiento serán acotadas en profundidad, sitio específicas, temporalmente cortas, y para lo cual se estiman acotados caudales, debido a la escasa permeabilidad de los materiales que se han descrito en la zona.***

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

En relación al estudio de la hidrología del área de influencia del proyecto realizado por el Titular se ha identificado las principales fuentes de agua superficiales, incluyendo ríos, esteros y lagunas. Se han evaluado los caudales y los patrones de flujo estacional para entender mejor cómo las actividades del proyecto podrían afectar el régimen hídrico. Las evaluaciones muestran que, si bien existen fluctuaciones estacionales, las medidas de mitigación propuestas asegurarán que no se alteren significativamente estos patrones.

Evaluación Hidrogeológica:

El análisis hidrogeológico se ha centrado en identificar y caracterizar los acuíferos presentes en el área del proyecto. Se ha realizado un mapeo detallado de las formaciones geológicas y se han identificado las zonas de recarga y descarga de los acuíferos. Además, se han llevado a cabo estudios

sobre la calidad del agua subterránea para establecer una línea base y asegurar que no haya contaminación asociada con las actividades del proyecto.

Medidas

Para proteger tanto los recursos hídricos superficiales como los subterráneos, el proyecto incluye varias medidas. Estas medidas comprenden la construcción de barreras físicas para evitar la escorrentía y la erosión, el diseño de sistemas de drenaje que minimicen la alteración del flujo natural de agua, y la implementación de prácticas de gestión de aguas pluviales que promuevan la infiltración y recarga de los acuíferos.

Monitoreo y Control:

El plan de monitoreo incluye la instalación de estaciones de medición de caudal en los cuerpos de agua superficiales y pozos de monitoreo para evaluar la calidad y cantidad del agua subterránea. Estos sistemas permitirán la detección temprana de cualquier desviación de los parámetros establecidos y facilitarán la implementación rápida de medidas correctivas.

El análisis considera tanto los impactos directos del proyecto como los efectos sinérgicos con otros proyectos en la región. Se han evaluado los posibles impactos acumulativos sobre los recursos hídricos y se han diseñado estrategias de gestión coordinada para minimizar cualquier efecto adverso. Este enfoque holístico asegura que el proyecto no contribuya de manera significativa a la degradación de los recursos hídricos en la región.

La caracterización de la hidrología e hidrogeología del área de influencia del proyecto, basada en los antecedentes presentados en la ADENDA Ciudadana y de la ADENDA técnica, demuestra un análisis y una planificación cuidadosa para minimizar los impactos en los recursos hídricos. Las medidas y los sistemas de monitoreo propuestos aseguran que el proyecto no tendrá un impacto adverso significativo en la hidrología e hidrogeología de la región. La consideración de los efectos sinérgicos con otros proyectos refuerza la efectividad de las estrategias de gestión ambiental implementadas.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°5

Considerando lo señalado en las consultas anteriores esta Dirección Regional del SEA, se solicita ampliar información presentando el análisis y la justificación técnica para la presentación del Proyecto mediante una DIA y no un EIA, teniendo presente cada uno de los literales del artículo 6° y 7° del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del SEIA **(ID-SEA 13.5)**

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

"En respuesta a la observación, se indica que el Proyecto a ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) bajo el instrumento de "Declaración de Impacto Ambiental (DIA), dado que se han analizado en detalle los criterios establecidos en el Artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, detallados a su vez en los artículos 5 al 10 del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, mediante levantamientos de terreno, y estudios realizados, descartando que se genere alguno de los Efectos, Características o Circunstancias que se enumeran en dicho artículo.

Previo a referirse en específico a los literales del artículo 6° y 7° del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, el Titular aclara que, para realizar un correcto análisis, y dar sustento a lo planteado, se levantaron antecedentes de manera precisa y exhaustiva, caracterizando el ecosistema con estudios de campo desde todos los aspectos que lo componen. A partir de estos se plantearon mejoras en diseño de Proyecto de forma de minimizar eventuales conforme a lo indicado en el apartado introductorio de la presente ADENDA Ciudadana. En este escenario, en el marco de la DIA y posterior ADENDA se presentan los siguientes antecedentes técnicos según levantamientos de terreno realizados por especialistas en cada una de las áreas conforme a lo siguiente:

-Caracterización Ambiental de Flora y Vegetación

-Estudio de No Afectación de Crinodendron patagua Molina

-Caracterización Ambiental de Hongos, Líquenes y Briófitas

-Caracterización Ambiental de Fauna Invertebrada

-Estudio de No Afectación de Abejas

-Caracterización Ambiental de Fauna Vertebrada

-Estudio de Riesgo de Colisión de Aves

-Detección de Quirópteros

-Microrruteo de Spalacopus cyanus (Cururo) en Sitio Prioritario

-Análisis de Sensibilidad de Aves

-Caracterización Ambiental de Sistemas Acuáticos Continentales

-Estudio de Riesgo de Erosión

-Caracterización del Medio Humano

-Catastro Apícola

-Estudio de Campos Electromagnéticos

-Caracterización Ambiental del Clima y la Meteorología

-Caracterización Ambiental del Suelo

-Dimensión Biológica del suelo

-Caracterización de la Hidrología

-Caracterización de la Hidrogeología

-Estudio de Inundaciones

-Caracterización de la Geología, Geomorfología y Riesgos

-Caracterización de la Arqueología

-Caracterización de la Paleontología

-Estudio de Ruido y Vibraciones en el Medio Humano

-Estudio de Ruido en Fauna

-Estudio Vial

-Caracterización de Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios

En este contexto, puede constatarse que se ha realizado un levantamiento de información exhaustivo dentro del área de influencia del Proyecto a modo de poder analizar los efectos del emplazamiento del Proyecto sobre el medio ambiente, analizando el valor ambiental de los distintos componentes del ecosistema, tomando en consideración, el estado real del área de influencia del Proyecto.

De este modo, los resultados indican que el Proyecto no generará o presentará efectos adversos significativos sobre la biodiversidad, dado que no afectará especies de Flora y Fauna Amenazadas ni sus hábitats en lo referido al Art 6 sobre Efecto Adverso Significativo Sobre Recursos Naturales Renovables. Lo anterior, tomando en consideración que el Proyecto, en términos generales:

-Tiene una expresión lineal y la superficie que será intervenida será acotada.

-No se afectará a especies de Flora y Fauna Amenazadas.

-No se generarán emisiones contaminantes que puedan alterar el ecosistema y la biota.

-No se afectará a los ecosistemas terrestres que sean objeto de protección del Sitio Prioritario, dado que la porción del Proyecto que está dentro del SP carece de esos ecosistemas.

-No se afectarán las especies que son objeto de protección del Sitio Prioritario.

-Se implementarán Compromisos Ambientales Voluntarios para prevenir eventuales afectaciones al medio ambiente y sus componentes

-Las áreas de corta que están asociadas a vegetación presentan todos los antecedentes requeridos por la normativa ambiental aplicable y se presentan los Permisos Ambientales Sectoriales atingentes a su intervención, de acuerdo a los formularios forestales y requerimientos indicados por CONAF.

Respecto al Medio Humano Articulo 7 sobre Reasentamiento de Comunidades Humanas, o Alteración Significativa de Los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos el Proyecto no generará una afectación considerando lo siguiente:

-Dentro del área de influencia del Proyecto en general, y de los predios en los que se emplazarán partes, obras y acciones del Proyecto en particular, no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el área de influencia del Medio Humano del Proyecto.

-Considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.

-Ninguno de estos equipamientos o infraestructuras comunitarias se verá afectado por partes, obras y/o acciones del Proyecto, pues este no requerirá del uso de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica del área de influencia toda vez que contará con la propia para dar solución a todas las necesidades que pudiesen surgir durante su ejecución.

Dentro de este contexto, y para dar mayor claridad respecto a lo observado sobre biodiversidad y el Medio Humano, a continuación, se presentan los aspectos más relevantes relacionados con el descarte de los impactos en el Art 6 sobre Efecto Adverso Significativo Sobre Recursos Naturales Renovables seguidos del Análisis del Art 7 sobre Reasentamiento de Comunidades Humanas, o Alteración Significativa de Los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos, dentro del área de influencia del Proyecto.

Art 6 sobre Efecto Adverso Significativo Sobre Recursos Naturales Renovables

a) Flora y Vegetación:

Respecto a este componente ambiental, primero que todo, se realizaron esfuerzos de muestreo dentro del área de influencia del Proyecto, donde se levantaron antecedentes en épocas contrastantes, para poder registrar todas las especies del área, considerando los cambios estacionales.

Se destaca que, en la ADENDA, se realizó una campaña adicional, a modo de actualizar y robustecer los antecedentes presentados en la Declaración de Impacto Ambiental, para entregar datos precisos y exhaustivos para una completa caracterización de la flora y vegetación, con un alto grado de certeza respecto a las especies presentes dentro del área de influencia del Proyecto.

Metodología general

Para llevar a cabo esta caracterización, se realizó una revisión de referencias bibliográficas con antecedentes sobre el área del Proyecto con el objeto de contextualizar el marco biogeográfico, así como el reconocimiento de las potenciales formaciones, comunidades y especies que se pueden encontrar en el área y la delimitación preliminar de las potenciales unidades homogéneas de vegetación, para poder programar las actividades y tener especial cuidado y búsqueda de especies de acuerdo a los antecedentes que existen del sector en los levantamientos asociados al trabajo de campo in situ.

En cuanto al detalle de la metodología, se realizaron muestreos cualitativos-cuantitativos, utilizando un marco de muestreo, para definir todas las unidades de muestra dentro del área de influencia del Proyecto; se definió un muestreo que rea representativo, utilizando estadística inferencial y seleccionando las unidades de muestreo (parcelas), en función de las características de las unidad vegetacional, la topografía y la disponibilidad espacial, seleccionando parcelas de 500 m2 de superficie para poder realizar los levantamientos e identificación de especies.

Para la descripción de la vegetación, se determinó el marco biogeográfico, de acuerdo con las formaciones vegetacionales descritas por Gajardo (1994), para reconocer los posibles ambientes vegetacionales en el área de influencia del Proyecto y se realizó una segmentación inicial, mediante la fotointerpretación preliminar del área de influencia en la cual se discriminaron unidades homogéneas de vegetación. Para ello, se utilizaron imágenes "Maxar (Vivid) Imagery" de 0,6 m de resolución, con fecha de captura del 06 de abril de 2022, disponibles en la plataforma MapViewer (ESRI), sobre las cuales se dibujaron unidades espacialmente homogéneas en función de su color y textura. Estas unidades se emplearon en terreno a modo de información base para la descripción de la vegetación y el desarrollo de la cartografía.

En este contexto, la vegetación fue descrita a través del método "Carta de Ocupación de Tierras", en adelante "COT" desarrollado por la escuela fitoecológica Louis Emberger (CEPE/CNRS; Montpellier, Francia) y adaptada para las condiciones ecológicas de Chile por Etienne & Contreras (1981) y Etienne & Prado (1982). Ésta permite discriminar unidades cartográficas de vegetación en función de sus características estructurales y especies dominantes. Durante la campaña en terreno, se procedió a refinar la delimitación de las unidades cartográficas y describir la vegetación en ellas presente.

Respecto a la caracterización de la flora vascular, este grupo está constituido por aquellas entidades vegetales pertenecientes a las tres divisiones taxonómicas tradicionales: Polypodiophyta (helechos y afines), Pinophyta (coníferas) y Magnoliophyta (plantas con flor).

Catastro Florístico

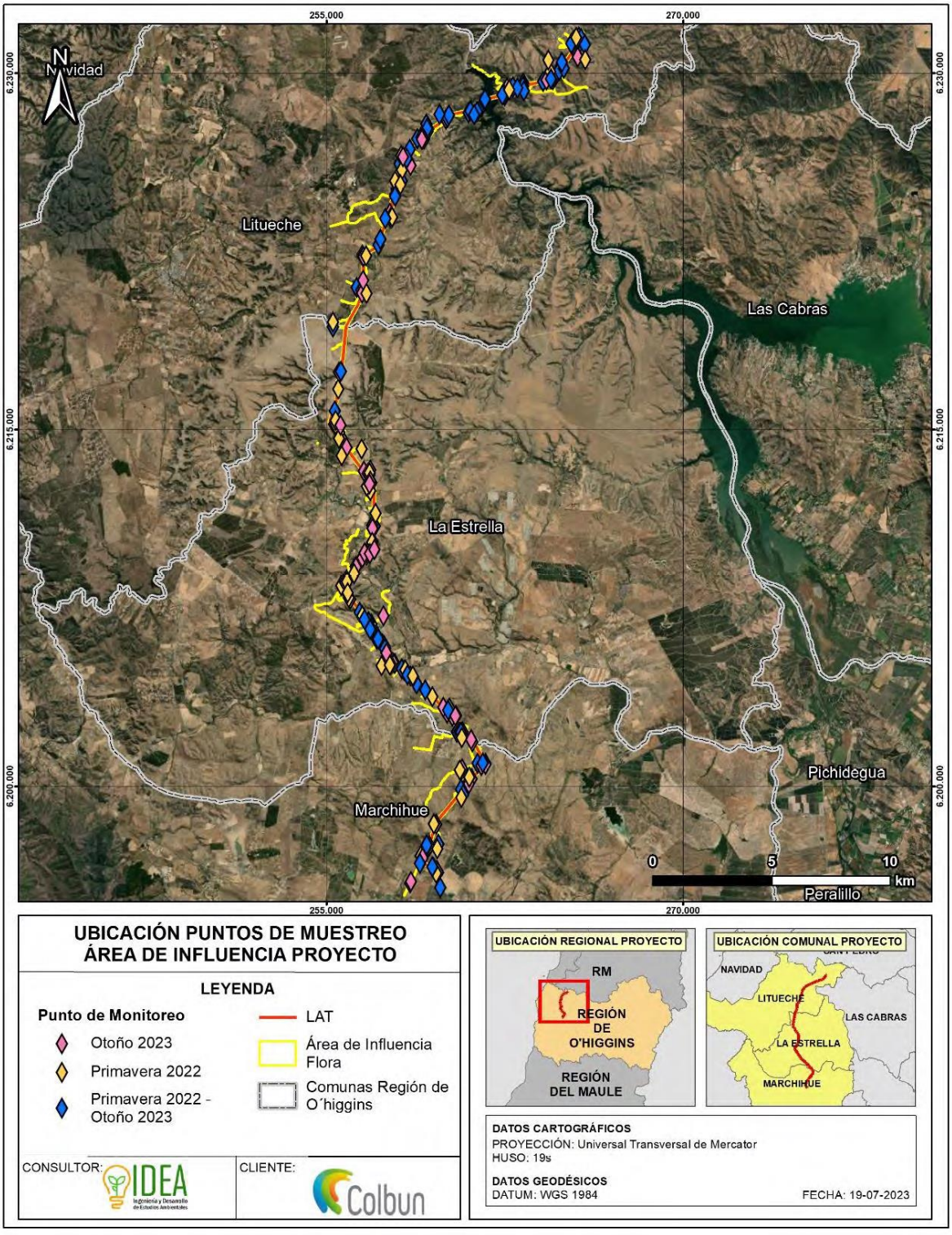
Para la elaboración de un catastro florístico del área de influencia del Proyecto, se utilizaron las siguientes fuentes de información:

●Inventario florístico: se realizaron recorridos pedestres para el inventario de información florística libres de área no definida, en los cuales se recorrieron las unidades rastreando exhaustivamente de manera de registrar todas las especies presentes.

●Especies dominantes: corresponden a las especies que dominan la vegetación registrada en las unidades descritas. Adicionalmente, en cada unidad descrita se realizaron rastreos de taxa no registradas anteriormente o de taxa clasificadas o propuestas en alguna categoría de amenaza.

●Registros libres: corresponden a hallazgos anecdóticos en terreno de taxa no registradas anteriormente o de taxa clasificadas o propuestas en alguna categoría de amenaza.

En la siguiente figura, se presenta la ubicación de los puntos de muestreo en el área de influencia del Proyecto.



Fuente: Figura 507 Ubicación de los puntos de muestreo en el área de influencia del Proyecto
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Mediante los datos recabados, se consolidó y analizó la información para plasmarlo en el documento de caracterización ambiental. Se destaca que, en la ADENDA, se realizó una campaña adicional, a modo de actualizar y robustecer los antecedentes presentados en la DIA y tener certeza respecto a las especies presentes dentro del área de influencia del Proyecto. Es importante destacar que todas las actividades desarrolladas durante estas campañas fueron realizadas por un profesional botánico taxónomo, biólogos, especialista en cartografía e ingenieros Forestales; todos especialistas en flora y vegetación.

Singularidades ambientales

Adicionalmente, se tomaron en cuenta las singularidades ambientales teniendo en consideración los criterios expuestos por la Guía de Evaluación Ambiental (CONAF 2020) y la Guía para la descripción de los Componentes Suelos, Flora y Fauna de Ecosistemas terrestres (SEA 2015), Para ello, se revisaron los instrumentos generales de protección, como los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad, las Áreas Protegidas Nacionales (SNASPE), los humedales adscritos a la convención RAMSAR y a la descripción de las Reservas de la Biosfera, entre otros instrumentos, que tengan alguna relación con la normativa ambiental pertinente a la vegetación natural. Adicionalmente, se analizaron características o aspectos ambientales relevantes dentro de las formaciones vegetales, como presencia de especies endémicas, presencia de especies en categoría de amenaza, presencia de formaciones boscosas con especies en estado de conservación, presencia de especies vegetales dentro de su límite de distribución natural y presencia de especies vegetales con poblaciones escasas o reducidas. A continuación, se entrega el detalle de los aspectos analizados:

N°	Singularidad ambiental
1	Presencia de formaciones vegetales únicas, escasas o de baja representatividad nacional
2	Presencia de formaciones vegetales relictuales
3	Presencia de formaciones vegetales reliquias
4	Presencia de formaciones vegetales remanentes
5	Presencia de formaciones vegetales frágiles
6	Presencia de bosque de preservación
7	Presencia de bosque al interior de unidades del SNASPE
8	Actividad en o colindante con sitios prioritarios para la conservación de la diversidad definidos en las estrategias regionales
9	Actividad en o colindante con áreas bajo protección oficial
10	Actividad en o colindante con áreas protegidas privadas
11	Actividad en o colindante con áreas de protección (Ley Nº 18.378)
12	Actividad en o colindante con o aguas arriba de Humedales
13	Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a vegas y/o bofedales que pudieran verse afectados por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas
14	Actividad del Proyecto que se localiza en o colindante a glaciares

Fuente: Tabla 187 Singularidades ambientales para la vegetación
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Por cuanto, a la flora identificada dentro del área de influencia del Proyecto, se definieron las siguientes singularidades ambientales a analizar:

N°	Singularidad ambiental
1	Presencia de especies vegetales protegidas por regulaciones especiales
2	Presencia de especies endémicas
3	Presencia de especies en categoría CITES
4	Localización en o próxima al límite de distribución geográfica de la especie
5	Presencia de especies de distribución restringida
6	Localización en o próxima al límite altitudinal de la especie
7	Presencia de especies clasificadas en categorías de conservación
8	Presencia de especies endémicas

Fuente: Tabla 188 Singularidades ambientales para la flora
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Principales Resultados

De este modo y en términos generales, basado en los resultados de ambas campañas de terreno se puede determinar que la vegetación presente en el área de influencia corresponde a cubiertas de distintos estados de sucesión sobre terrenos fuertemente degradados, probablemente por uso histórico silvoagropecuario. Los remanentes de vegetación original se encuentran altamente fragmentados y ubicados principalmente en fondos de quebradas y laderas bajas de exposición sur, en las cuales se desarrollan bosques de tipo higrófilo y esclerófilo.

Las formaciones herbáceas, como las praderas y las praderas con árboles, dominan el área de influencia, abarcando aproximadamente el 39,46% de la superficie total del área. Estas formaciones herbáceas representan una regresión de la vegetación original, considerando la probabilidad que fueran constituidas como bosques esclerófilos. Actualmente, estos bosques se encuentran de manera aislada o en pequeños parches de bosques o matorrales arborescentes, que ocupan menos del 37,9% de la superficie total del área de influencia del Proyecto y su presencia está determinada por una serie de estados sucesionales correspondientes a formaciones leñosas y leñosa-baja; como Espinales (3,67%), Matorral arborescente (7,17%), Matorral arborescente-espinal (12,67%), Matorral (2,49) y Matorral con suculentas (1,07%). Estos datos reflejan la disminución y fragmentación de los bosques y matorrales originales en el área de influencia del Proyecto debido a la degradación y la interferencia humana.

Con relación a los bosques higrófilos, estos se reducen a pequeños parches (1,49% de la superficie) y se encuentran fuertemente fragmentados y su estructura, principalmente arbustiva y herbácea, también se encuentra fuertemente intervenida por ganadería y especies introducidas altamente invasivas como Rubus ulmifolius. Complementariamente, aunque no son consideradas como formaciones vegetacionales propiamente tal, se indica que las unidades desprovistas de vegetación (incluido los Terrenos agrícolas) y clasificadas bajo la nomenclatura de "Usos del suelo no vegetacional" abarcan una superficie de 67 ha, equivalentes al 10,96% de la superficie total del área de influencia del Proyecto.

En cuanto a la Flora vascular presente en el área de influencia del Proyecto, es importante resaltar que los esfuerzos de muestreo realizados durante ambas campañas de campo han permitido identificar un total de 209 especies. Este número supera significativamente los listados florísticos recopilados en proyectos con aprobación de Declaración de Impacto Ambiental en áreas adyacentes, donde el número máximo de especies registradas fue de 43. Por lo tanto, podemos concluir que la recopilación de información y el registro de la flora vascular en el área de influencia del Proyecto son exhaustivos y proporcionan un valor preciso de las especies presentes en la zona.

Desde el punto de vista de las campañas de terrenos en temporadas contrastes se puedo apreciar una notable diferencia respecto a la riqueza de especies registradas en el área de influencia, siendo la campaña de primavera de 2022 significativamente mayor al otoño el 2023 con 209 y 117 especies

registradas, respectivamente. Aún más, al comparar los tipos biológicos entre las temporadas, podemos observar diferencias en la proporción de taxa en las categorías arbóreo, arbustivo, suculento y herbáceo, siendo este último el tipo biológico que presento la mayor diferencia. Es importante tener en cuenta que algunos tipos biológicos pueden estar más influenciados por una temporada específica debido a características estacionales, como el crecimiento y la floración de las plantas.

Respecto al origen geográfico, destaca la alta proporción de especies introducidas de la flora registrada, variable que indicaría el alto nivel de degradación que presenta el área de influencia; donde el componente herbáceo con especies de ciclo de vida anual domina el paisaje.

Del total de especies de flora vascular registradas dentro del área de influencia, no se encontró ninguna especie con categoría de amenaza, sin embargo, se constató la presencia de una especie en estado de conservación considerada como amenazada cercano al área de influencia del Proyecto, específicamente a 15 metros del borde del límite del área de influencia definido para un camino, esta especie correspondiente a Chloraea prodigiosa, catalogada como En Peligro. No obstante, considerando que el área fue extensivamente recorrida por los equipos de terreno durante la época de emergencia de flora geófita, es posible afirmar que esta especie es escasa en el área y que el único individuo avistado, está ubicado fuera del área de influencia del Proyecto.

Por su parte, se registró la presencia de Leucostele chiloensis considerada como especies Casi Amenazada, sin embargo, en base a lo detallado en la Ficha del Ministerio de Medio Ambiente, la subespecie presente en el AI del Proyecto es dominante y correspondería a la especie de cactácea más abundante. Finalmente, es importante recalcar que las especies clasificadas en "Preocupación menor", habiendo sido evaluadas no satisfacen los parámetros para ser consideradas como especies amenazadas según la IUCN, incluyendo en esta categoría aquellos taxones abundantes y de amplia distribución, por lo que la materialización del Proyecto no pondrá en amenaza la continuidad de esta especie.

Finalmente, y a la fecha de la elaboración de esta Caracterización, no se registran bosques nativos de preservación según la normativa vigente. Sin embargo, se registraron ejemplares de Crinodendron patagua en unidades de bosque nativo según la definición de la Ley 20.283. En este sentido, a la fecha de ingreso de la presente DIA, existe una propuesta de clasificación preliminar del 18° proceso de clasificación de especies silvestres (https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/procesos-de-clasificacion/18o-proceso-de-clasificacion-de-especies-2022/propuesta-de-clasificacion-preliminar-del-18o-proceso-de-clasificacion-de- especies-silvestres/), la cual incluye otra especie registrada en el área de influencia: Crinodendron patagua (Pataga). El estado de conservación propuesto es "Vulnerable" sin embargo a la fecha de ingreso de la presente DIA y ADENDA no ha sido publicada. En virtud de lo anterior, y a modo se asegurar que esta especie no se vea afectada por el Proyecto, se ha realizado un Estudio de No Afectación de la Especie C. patagua donde se presentan en detalle los antecedentes generales de la especie, su condición global, así como un análisis de las amenazas conocidas, sus atributos en el área de influencia del Proyecto y finalmente cómo la construcción y operación del Proyecto, no afectara a ningún individuo ni a su hábitat. Este estudio fue presentado en la DIA y se ha actualizado en la ADENDA.

Adicionalmente, se destaca que el emplazamiento del Proyecto implicará la corta de vegetación, para lo cual se presentan los permisos ambientales sectoriales:

-Permiso Ambiental Sectorial 148 (Corta Bosque Nativo)

-Permiso Ambiental Sectorial 149 (Corta de plantación forestal)

-Permiso Ambiental Sectorial 151 (Corta de Formación Xerofítica)

Cabe mencionar en este punto, que el Titular ha generado una serie de modificaciones en el trazado de la Línea de transmisión y mejoras en el proceso constructivo del Proyecto, considerando las observaciones de los dos procesos fallidos anteriores, generadas tanto de la Autoridad (SEA/OAECAS) como de la comunidad, incorporando modificaciones de Diseño que dicen relación con restricciones ambientales levantadas en nuevos estudios de campo ejecutados previo a la presentación del Proyecto ante él SEA O'Higgins, permitiendo minimizar intervenciones evitando eventuales afectaciones al medio ambiente.

En este sentido, en la ADENDA, se han minimizado de manera relevante las áreas intervención de Bosque Nativo y formaciones Xerofíticas, rediseñando trazado, modificando emplazamiento de obras, superficies de intervención, emplazamiento de caminos etc. alejando a su vez las estructuras de las quebradas, lo que ha permitido reducir sustancialmente las áreas afectas a corta. A continuación, se presenta el detalle.

Formación	PAS Forestal	Superficie de Corta Proyecto
Bosque Nativo	PAS 148	3,73 ha
Formación Xerofítica	PAS 151	0,25 ha
Plantación Exótica	PAS 149	1,7 ha

Fuente: Tabla 189. Área de corta Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) Forestales.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Sin embargo, tanto el Permiso Ambiental Sectorial 148 como el 149, incluyen dentro de sus exigencias, la reforestación de una superficie a lo menos igual a la cortada, por lo que estas superficies serán reforestadas. En el caso del PAS 151, el Titular presenta un Compromiso Ambiental Voluntario (Plan de Manejo Biológico), donde se detalla el programa de restitución de especies.

En consecuencia, es posible inferir, en base a los antecedentes recientemente expuestos, que la materialización del Proyecto no debiera generar efectos adversos significativos sobre el componente flora y vegetación terrestre.

Acciones Preventivas – Compromisos Ambientales Voluntarios

Cabe destacar, que a pesar de que el Proyecto no generará una afectación a la flora y vegetación presente dentro del Área de Influencia del Proyecto, se contempla un Plan de Manejo Biológico, como acción preventiva, el cual describe una propuesta de acciones, orientadas a evitar o minimizar eventuales efectos adversos sobre la flora vascular singular y la vegetación terrestre presente en el área de influencia del Proyecto. Este Plan de Manejo biológico propone tres líneas de acción:

-Proponer y describir un programa de Rescate y relocalización de dos especies de cactáceas.

-Proponer y describir un programa de Protección de una especie clasificada en categorías de conservación de amenaza.

-Proponer y describir un programa de Restitución de ejemplares de especies originarias constituyentes de formaciones xerofíticas.

A continuación, se entrega el detalle para las tres líneas de acción:

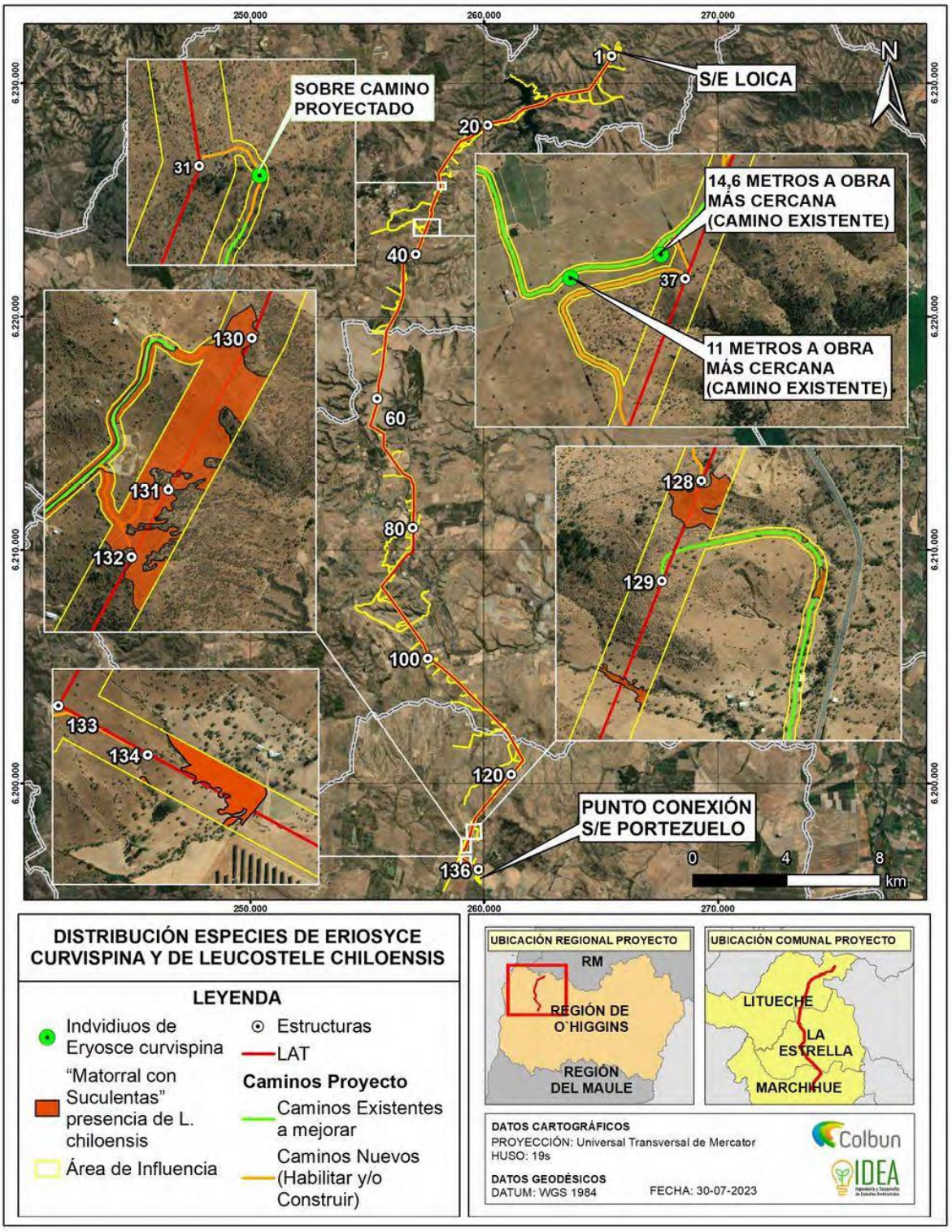
•Programa de Rescate y relocalización de dos especies de cactáceas

Las especies objetivo del Programa de rescate y relocalización de este PMB, son las cactáceas Eriosyce curvispina y Leucostele chiloensis. Ambas especies están clasificadas en categorías de conservación que no representan amenaza, pero que además presentan otro criterio de singularidad

al estar listadas en el Apéndice II de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, CITES, que incluye especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia. En este sentido, el Titular las incluye dentro del programa, a modo de prevenir su afectación.

Respecto a los individuos de Eriosyce curvispina se realizará un rescate y relocalización de individuos que puedan ser afectados por las obras del Proyecto, específicamente en la habilitación del camino hacia la torreo 132, mientras que el resto de los individuos se encuentra a 11 y 14,6 metros aproximadamente de las obras del Proyecto.

En cuanto a los individuos Leucostele chiloensis se realizará un rescate y relocalización de individuos que puedan ser afectados por las obras del proyecto, que como se aprecia en la imagen a continuación, corresponde al sector donde se emplazan los caminos existentes y a construir entre las torres 131 a la 133, mientras que el resto de los sectores con presencia de individuos se encuentran emplazados en la faja de seguridad, los cuales no serán intervenidos por las obras del Proyecto.



Fuente: Figura 508 Ubicación de ejemplares de Eriosyce curvispina y de Leucostele chiloensis en el Área de Influencia del Proyecto. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Se propone establecer para los individuos de las especies rescatadas un umbral cuantificable de éxito de sobrevivencia para la relocalización de:

- Eriosyce curvispina 80% de éxito.

- Leucostele chiloensis: 80% de éxito.

En el caso de que los individuos relocalizados estén bajo los porcentajes de éxito definidos anteriormente, se podrán implementar acciones correctivas, para lograr el objetivo relocalización.

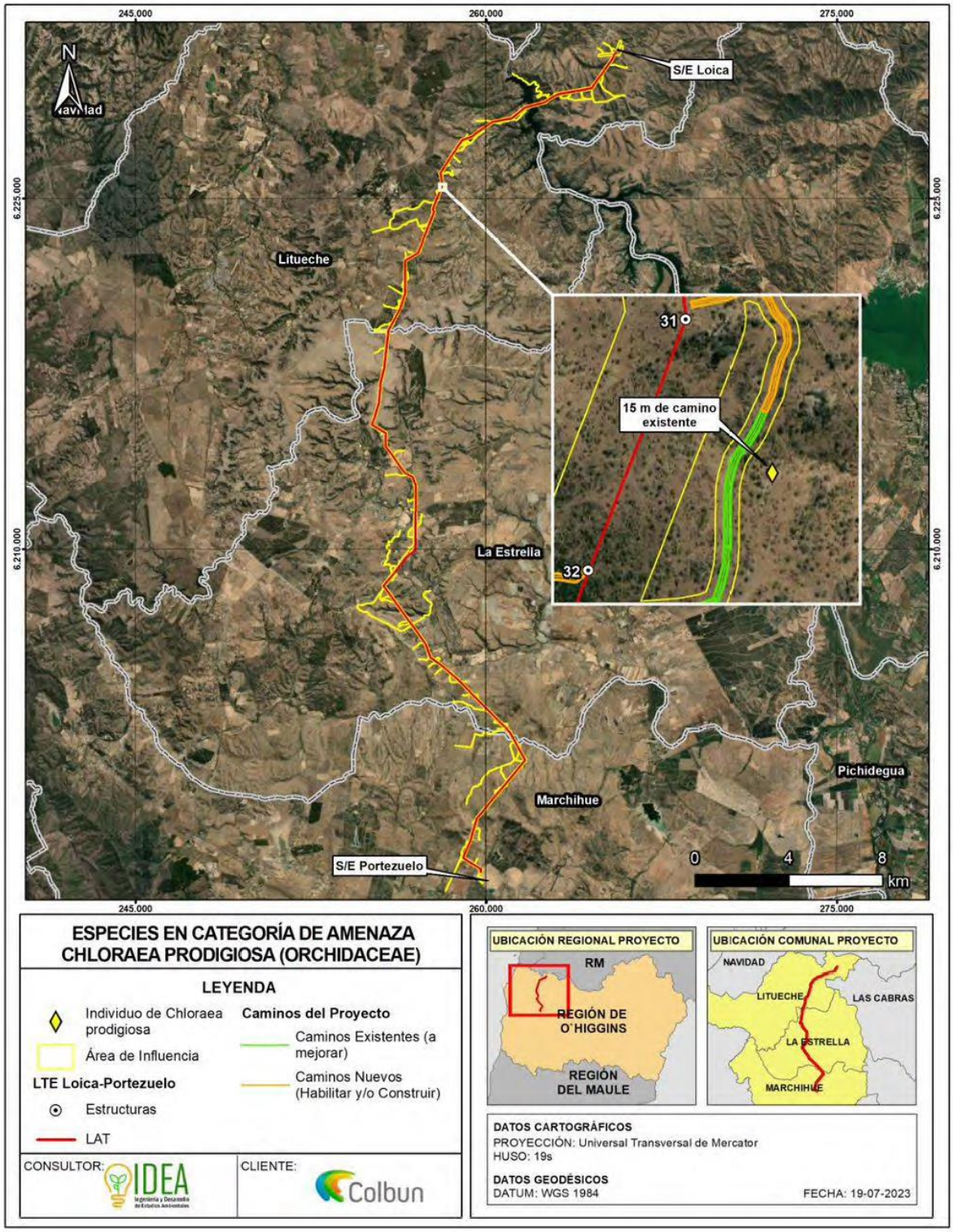
Programa de Protección de una especie clasificada en categorías de conservación de amenaza.

El programa de protección de especies clasificadas en categoría de conservación de amenaza considera que ejemplares de estas especies no serán intervenidos por la ejecución de las obras del Proyecto. No obstante, existiendo ejemplares de especies en categoría de conservación En peligro cercanos a las áreas de intervención, este programa se orienta a resguardar la supervivencia de dichos ejemplares mediante su protección.

Dado lo anterior, este programa está orientado en la especie Chloraea prodigiosa catalogada en estado de conservación En Peligro mediante el DS 41/2011 MMA, esta especie también se encuentra en el Apéndice II de CITES, como "Orchidaceae spp."

Considerando que el área de influencia fue extensivamente recorrida por los equipos de terreno durante la época de emergencia de flora geófita, es posible afirmar que esta especie es escasa en el área, según el recorrido realizado. No obstante, el Titular se compromete a realizar un microruteo en los sectores próximos a su detección, previo al inicio de la construcción del Proyecto con el fin de verificar su presencia/ausencia, cuantificar el número de individuos de existir floraciones y aplicar las acciones de protección definidas en este programa. De esta formar asegurar la inexistencia de ejemplares en las áreas de emplazamiento de obras y los individuos que se encuentren próximos a las áreas de afectación se encuentren protegidos.

En la siguiente figura se muestra la ubicación en donde se identificó el individuo de la especie objetivo.



Fuente: Figura 509 Ubicación de individuos de Chlorea prodigiosa presentes fuera del Área de Influencia del Proyecto Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

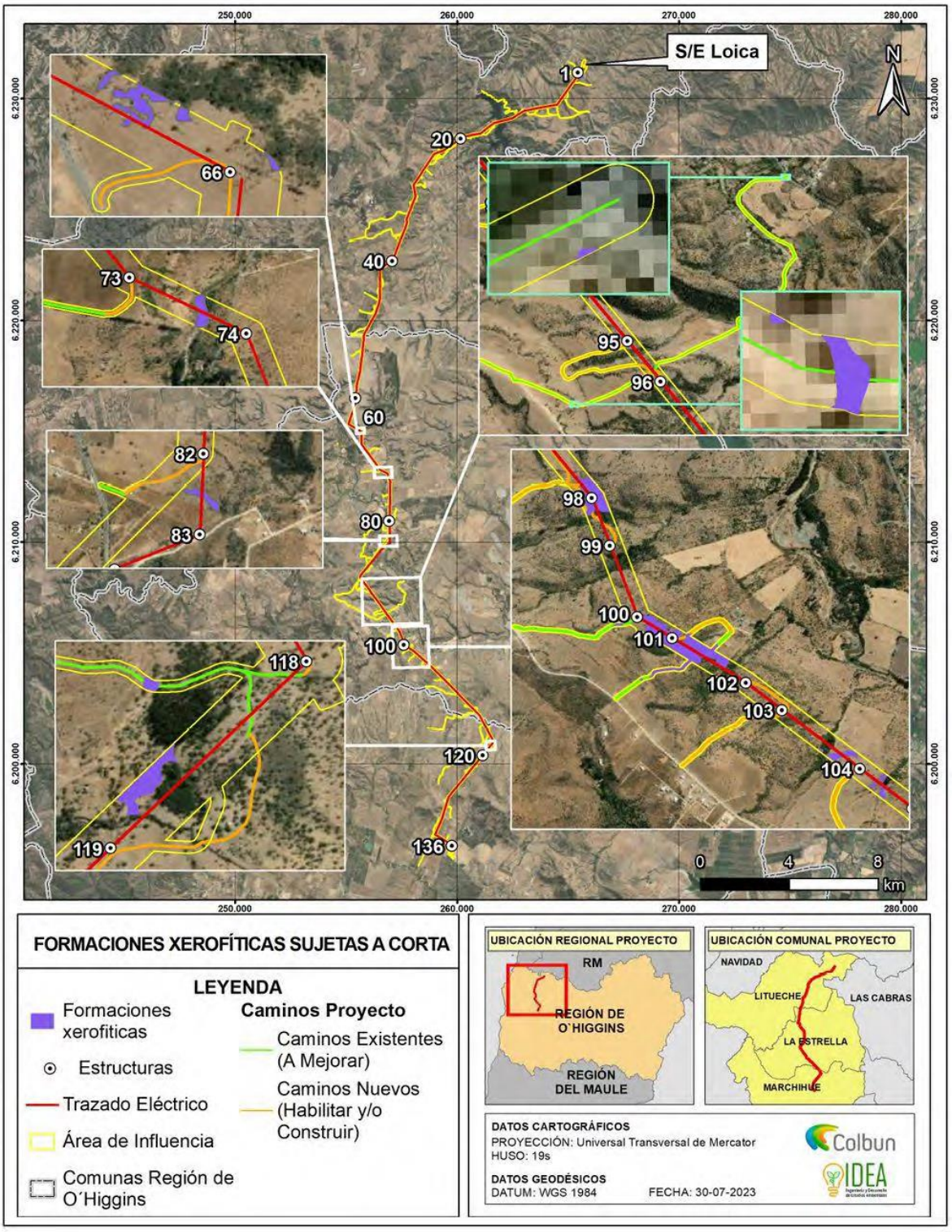
Programa de Restitución de ejemplares de especies originarias constituyentes de formaciones xerofíticas.

Para la ejecución del Proyecto se requiere intervenir 10 sectores que presentan formaciones vegetales xerofíticas, en donde se realizará la corta y descepado de la vegetación. Las obras corresponden a habilitación de caminos, con una superficie estimada de 0,068 ha, habilitación de áreas de trabajo, con una superficie estimada de 0,18 ha y para un área de freno que abarcará una superficie de 0,000002 ha aprox.

Dado lo anterior, de manera voluntaria y con el objetivo de revertir los efectos que esta intervención tendrá sobre los ecosistemas mediterráneos, particularmente las formaciones xerofíticas, y en virtud de los efectos provocados, y proyectados, del cambio climático sobre los mismos, se propone una restitución de individuos de las especies originarias del país, de acuerdo con D.S. N° 68 del año 2009 del MINAGRI "Nómina de especies Arbóreas y Arbustivas Originarias del país" que sean afectados por estas labores.

Dentro de los 10 sectores que se verán afectados por la construcción de las obras civiles mencionadas anteriormente, se localizaron 2 especies que se encuentran presentes en el decreto N° 68, estas especies corresponden a Maytenus boaria (Maitén) y Acacia Compromiso Ambiental Voluntarioen (Espino), ambas arbóreas nativas de nuestro país.

A continuación, se presenta una cartografía con los sectores mencionados:



Fuente: Figura 510 Sectores con Formaciones xerofíticas sujetas a corta
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

El número de individuos a restituir se determinó sobre la base del número de individuos a intervenir. Este fue calculado ponderando la densidad de ejemplares de cada sector (ind./ha) con la superficie a ser intervenida, resultado que fue aproximado al valor entero mayor más cercano. El número de individuos a restituir se obtuvo en razón de 1:2, por cada uno de los individuos afectados en cada sector, esperando a lo menos el 75% de sobrevivencia, con el fin de asegurar una restitución de un 150% de los individuos afectados. Para la especie Acacia Compromiso Ambiental Voluntarioen se estima que serán afectados 111 individuos, por lo que se plantea restituir con 222 plantas, mientras que para la especie Maytenus boaria se espera afectar solo 1 individuo, restituyendo un total de 2 ejemplares

c) Fauna:

Respecto al componente de Fauna Vertebrada Terrestre, primero que todo, se destacan los esfuerzos de muestreo realizados, para poder caracterizar adecuadamente el componente en el área de influencia del Proyecto.

En este contexto, se indica que se han levantado los antecedentes de manera muy exhaustiva, a modo de contar con toda la información para poder analizar el componente "Fauna de Vertebrados Terrestres". A continuación, se entrega el detalle de los esfuerzos realizados para levantar esta información:

El Proyecto ha ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en tres (3) oportunidades:

- Resolución de Admisibilidad 202106001100 (23 de noviembre del 2021): Término Anticipado.

- Resolución de Admisibilidad 202206001129 (20 de julio del 2022): Desistido.

- Resolución de Admisibilidad 20230600129 (21 de febrero del 2023): Ingreso actual (DIA + ADENDA).

Dado lo anterior, se presentan los esfuerzos de muestreo divididos en Registro Histórico, DIA y ADENDA.

Levantamientos Registro Histórico

Lo relativo a registro histórico, incluye los levantamientos asociados a los ingresos que ha tenido el Proyecto al SEIA, asociados a la Res. de Admisibilidad 202106001100 (término anticipado) y 202206001129 (desistimiento).

Durante este periodo, se realizaron diez (10) campañas de terreno, considerando los estudios de levantamiento de información para vertebrados terrestres y los estudios específicos correspondientes a Tránsito aéreo y Quirópteros. El detalle con la fecha de realización, número de profesionales, estaciones de muestreo, duración de las campañas y las horas invertidas (Horas Hombre) en cada campaña, se presenta en la siguiente tabla.

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N°de profesionales	N°de estaciones	Días	Horas Hombre (HH)
1	Vertebrados terrestres	Verano 2021	16 al 18 de marzo 2021	2	14	3	60
2	Vertebrados terrestres	Otoño 2021	02 al 04 de junio 2021	2	21	3	60
3	Vertebrados terrestres	Invierno 2021	26 al 28 de junio 2021	2	12	3	60
4	Tránsito aéreo	Invierno 2021	05 al 09 de julio	2	8	5	48
5	Quirópteros	Invierno 2021	05 al 08 de julio	1	12	4	168*
6	Vertebrados terrestres	Primavera 2021	12 al 16 de octubre de 2021	2	37	5	100
7	Tránsito aéreo	Primavera 2021	27 de septiembre al 01 de octubre	2	8	5	48
8	Quirópteros	Primavera 2021	27 al 30 de septiembre	1	12	4	147*
9	Vertebrados terrestres	Verano 2022	28 de febrero al 4 de marzo de 2022	2	21	5	100
10	Vertebrados terrestres	Otoño 2022	18 al 22 de abril de 2022	2	23	5	100

Fuente: Tabla 190 Campañas de terreno y esfuerzos de muestreo – Registro Histórico
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Levantamientos en DIA

Para la DIA, se realizó una campaña de primavera adicional a los levantamientos del registro histórico, actualizando los antecedentes y tomando en consideración, todos los nuevos criterios y alcances entregados en Fauna Silvestre y Guía de criterio de evaluación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos (SAG, 2012; SAG, 2016 y SEA, 2022) y la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Proyecto Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica para Aves Silvestres y Murciélagos (SAG, 2015).

Lo anterior, se realizó con el objetivo de robustecer los antecedentes, incluir los nuevos criterios publicados por el SEA y contar con datos precisos y contundentes, dando cumplimiento a los criterios establecidos por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA) (D.S. N°40/12 del Ministerio del Medio Ambiente) en su totalidad.

A continuación, se presentan los detalles de la campaña de primavera realizada y los esfuerzos de muestreo asociados.

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N° profesionales	N° de estaciones	Días	Horas Hombre
11	Vertebrados terrestres	Primavera 2022	21 de noviembre al 04 de diciembre de 2022	4	90	14	560

Fuente: Tabla 191. Resumen esfuerzos de muestreo - DIA
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Como puede observarse en la tabla anterior, en esta campaña aumentaron considerablemente los esfuerzos de muestreo, lo cual está fehacientemente marcado por la consideración de las observaciones de la autoridad en los procesos anteriores y la utilización de las nuevas Guías y Criterios técnicos presentados por el SEA.

Por lo tanto, en base a la actualización del componente Fauna terrestre (Línea de base vertebrados terrestre, los estudios específicos de tránsito aéreo y quirópteros) realizada en primavera del 2022 y teniendo en cuenta el número total de campañas de terreno (11 en total), la transversalidad en relación a la temporada de realización de las campañas de terreno (invernal y estival), es posible afirmar que se realizaron levantamientos de datos en las temporadas de mayor actividad para la fauna presente en el área del Proyecto, además de presentar los datos de una manera integrada, demostrando suficiencia y representatividad en los levantamientos ejecutados.

Levantamientos ADENDA

Adicional a los esfuerzos anteriores, a modo de cumplir con el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para campañas de terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos", respecto al número de campañas válidas (período menor a 12 meses corridos desde la fecha del ingreso de la DIA) y robustecer la caracterización ambiental del área de influencia del Proyecto, en contexto de ADENDA; se han realizado dos campañas adicionales, sumando un total de trece (13) campañas de fauna en total. A continuación, se presentan los esfuerzos de muestreo para la ADENDA.

N°	Campaña de terreno	Temporada	Fecha de realización	N° profesionales	N° de estaciones	Días	Horas Hombre
12	Vertebrados terrestres	Verano 2023	23 febrero al 02 de marzo de 2023	4	90	14	560
13	Vertebrados terrestres	Otoño 2023	02 al 09 de mayo de 2023	8	90	8	640

Fuente: la 192 Resumen esfuerzos de muestreo - ADENDA
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Estos levantamientos, sumaron un total de 1.200 Horas Hombre invertidas, lo cual, sumado a la campaña realizada en primavera 2022 (DIA), alcanza un total de 2.264 Horas Hombre. De este modo, y en base a los levantamientos de información generados, en la Actualización de la Caracterización de la Fauna Vertebrada Terrestre, se realizó lo siguiente:

-Definición de Ambientes

-Caracterización de la fauna: Riqueza, Abundancia relativa, densidad, Estados de Conservación, Origen y Endemismo

-Diversidad en el Área de Influencia

-Análisis de Singularidades

-Riesgo de Colisión de Aves

-Censo de Aves

-Detección de Quirópteros

-Microrruteo de Spalacopus cyanus

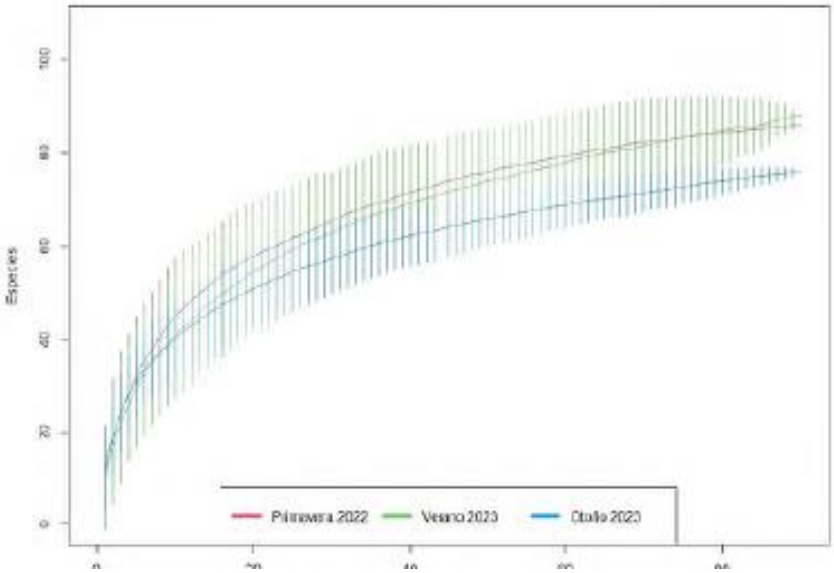
-Análisis de Sensibilidad

-Curva de acumulación de especies

Adicionalmente y para proveer evidencia que soporte la suficiencia del esfuerzo de muestreo, se realizó una curva de acumulación de especies para cada campaña estacional, considerando las últimas tres campañas, que, por los periodos realizados, se encuentran vigentes según lo establecido en el "Criterio de evaluación en el SEIA: Criterios técnicos para campañas de terreno de fauna terrestre y validación de datos".

En la siguiente figura, se pueden visualizar los resultados de este análisis, donde se puede apreciar que para las distintas campañas la pendiente de la curva comienza siendo elevada y a medida que va aumentando el esfuerzo de muestreo la pendiente de la curva tiende a mantenerse más o menos constante. Las áreas sombreadas corresponden a la dispersión (desviación estándar) de los datos respecto a la media de las observaciones.

Se observa que para otoño de 2023 la curva presenta una acumulación menor, con respecto a las épocas de primavera y verano.



Fuente: Figura 511 Curva de acumulación de especies para las tres campañas
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Dado lo anterior, se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el muestreo son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados presentes en el área de influencia.

Principales Resultados

En este contexto y en base a los esfuerzos realizados, los resultados obtenidos en las últimas tres (3) campañas (primavera 2022, verano 2023 y otoño 2023), se consolidaron los resultados de riqueza obtenidos para Línea de Transmisión (LAT) y Caminos, los que se presentan a continuación:

Caracterización LAT: Tras aplicar cada metodología específica en las tres campañas de terreno, se detectaron 98 especies de vertebrados terrestres, equivalente al 57,3% de las especies potenciales. De ellas, 78 se registraron durante la campaña de primavera de 2022, 72 en la de verano de 2023, y 72 durante la campaña de otoño 2023. En cuanto a la taxonomía, el grupo con mayor riqueza de

especies fueron las aves, con 66 especies registradas, seguidas de los mamíferos con 22 especies, reptiles con 6 especies y anfibios con 4.

Caracterización de Caminos: De acuerdo con la aplicación de cada metodología específica, se detectó la presencia de 105 especies de vertebrados terrestres, lo que equivale al 61,4% de la lista potencial. De ellas, se registró 78 especies durante la campaña de primavera 2022, 88 especies en la campaña de verano 2023, y 71 especies en otoño 2023. Desde un punto de vista taxonómico, se registraron 3 especies de anfibios, 7 de reptiles, 72 especies de aves y 23 especies de mamíferos.

De los aspectos más relevantes a destacar, es la presencia de 4 especies en categoría de Amenazadas, dos anfibios, correspondientes a Calyptocephalella gayi (Rana chilena), Rhinella arunco (Sapo de rulo), un reptil, correspondiente a Liolaemus schroederi (Lagartija de Schröeder) y un mamífero, correspondiente a Leopardus guigna (Guiña), además de tener registros de Vultur gryphus (Cóndor), especie considerada como Monumento Natural (MINAGRI, 2006). Cabe destacar, que no fue identificada ninguna especie de ave amenazada.

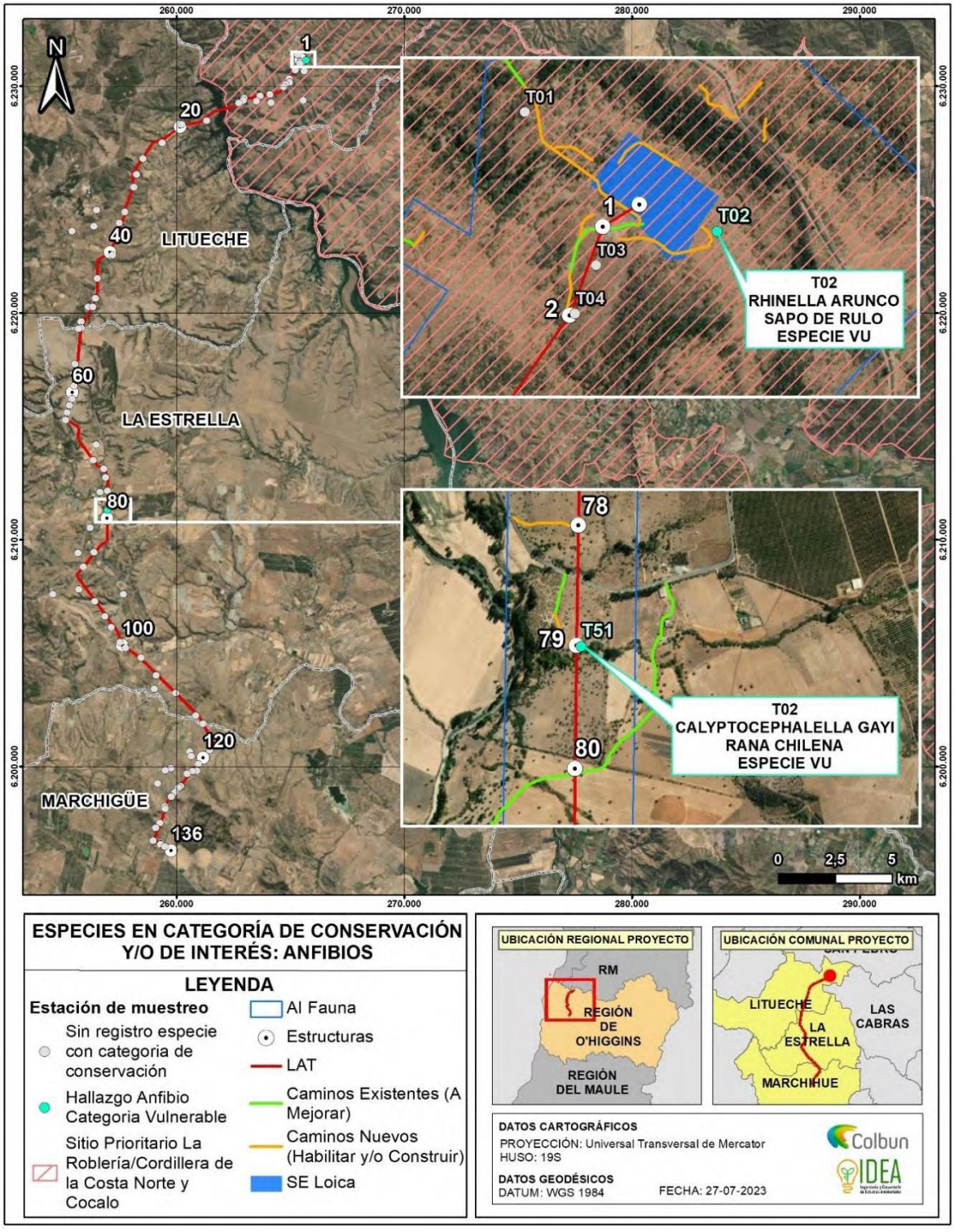
Respecto a las especies amenazadas, se entregan los detalles:

a.1) Anfibios:

-Calyptocephalella gayi (Rana chilena)

-Rhinella arunco (Sapo de rulo)

La ubicación de estas especies está representada cartográficamente, en la siguiente figura:



Fuente: Figura 512 Anfibios – Categoría de Conservación Vulnerable
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Si bien Calyptocephalella gayi (Rana chilena) y Rhinella arunco (Sapo de rulo), corresponden a especies Vulnerables, y Sapo de rulo fue encontrado dentro del Sitio Prioritario, se indica lo siguiente:

-Calyptocephalella gayi (Rana chilena): Solo se registró un (1) individuo momificado, en cual fue identificado en el sector de la Estrella en la estación de muestreo Transecto 51 (T51), en una quebrada seca (con algunos pozones). Este individuo, fue identificado en la campaña de primavera 2022, representando una densidad de 0,00 ± 0,01.

El tramo de la Línea de Transmisión donde fue localizado, está dominado por espinales abiertos, con escasa presencia de refugios favorables para la fauna y un fuerte desarrollo de la ganadería ovina.

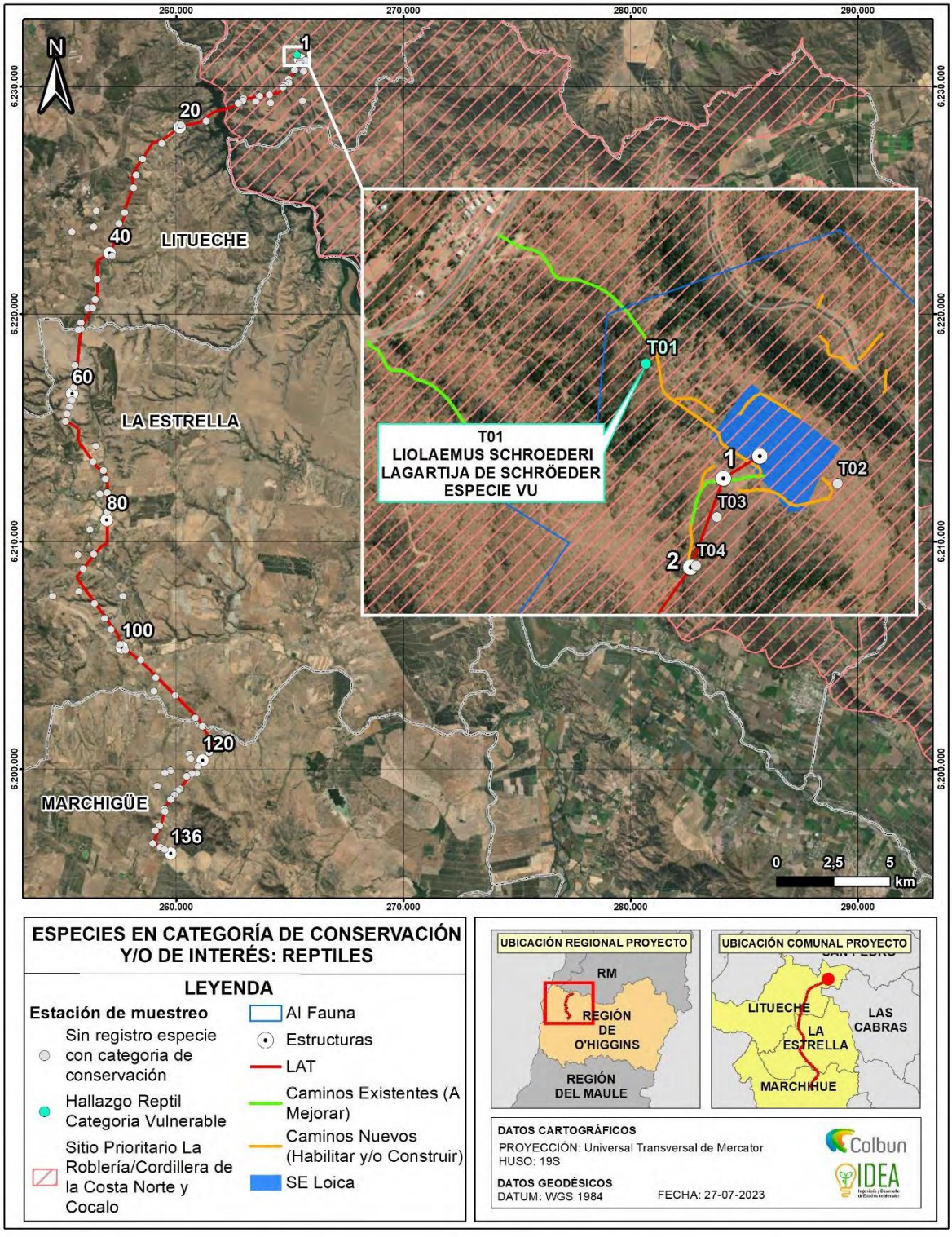
-Rhinella arunco (Sapo de rulo): Solo fue identificado un (1) individuo momificado, en la estación de muestreo Transecto 02 (T02), cercano a una microquebrada seca, a aproximadamente 100 metros de la subestación Loica, en un sector abierto entre parches de lomajes con espinales que presentaba un pequeño pozo casi seco. Este individuo, fue identificado en la campaña de primavera 2022, representando una densidad de 0,00 ± 0,0151, lo que se traduce en una extremadamente baja densidad.

Dado lo anterior, la presencia de estas especies es extremadamente baja, más aun considerando todos los esfuerzos de muestreo y las 2.264 Horas Hombre invertidas en la caracterización de la fauna vertebrada terrestre. Adicionalmente, y como se ha mencionado con anterioridad, se analizó la suficiencia de los esfuerzos de muestreo, mediante la curva de acumulación de especies, de la cual se concluye que los métodos utilizados durante el periodo de tiempo que se llevó a cabo el muestreo, son suficientes para caracterizar las comunidades de vertebrados terrestres presentes dentro del área de influencia del Proyecto, por lo que las densidades obtenidas para estas especies son representativas de la realidad y producto de un levantamiento muy riguroso y preciso.

En este sentido, puede establecerse que el emplazamiento del Proyecto no generará una afectación a las especies indicadas, y no se instalará en hábitats relevantes y que alberguen comunidades de especies de anfibios amenazadas.

b.2) Reptiles

-Liolaemus schroederi (Lagartija de Schröeder): Esta especie tuvo un único registro de individuo en la estación Transecto 01 (T01), la cual se encuentra fuera del área de afectación de los caminos, en ambiente de plantación, el cual no será intervenido. En la siguiente figura, se presenta su ubicación.



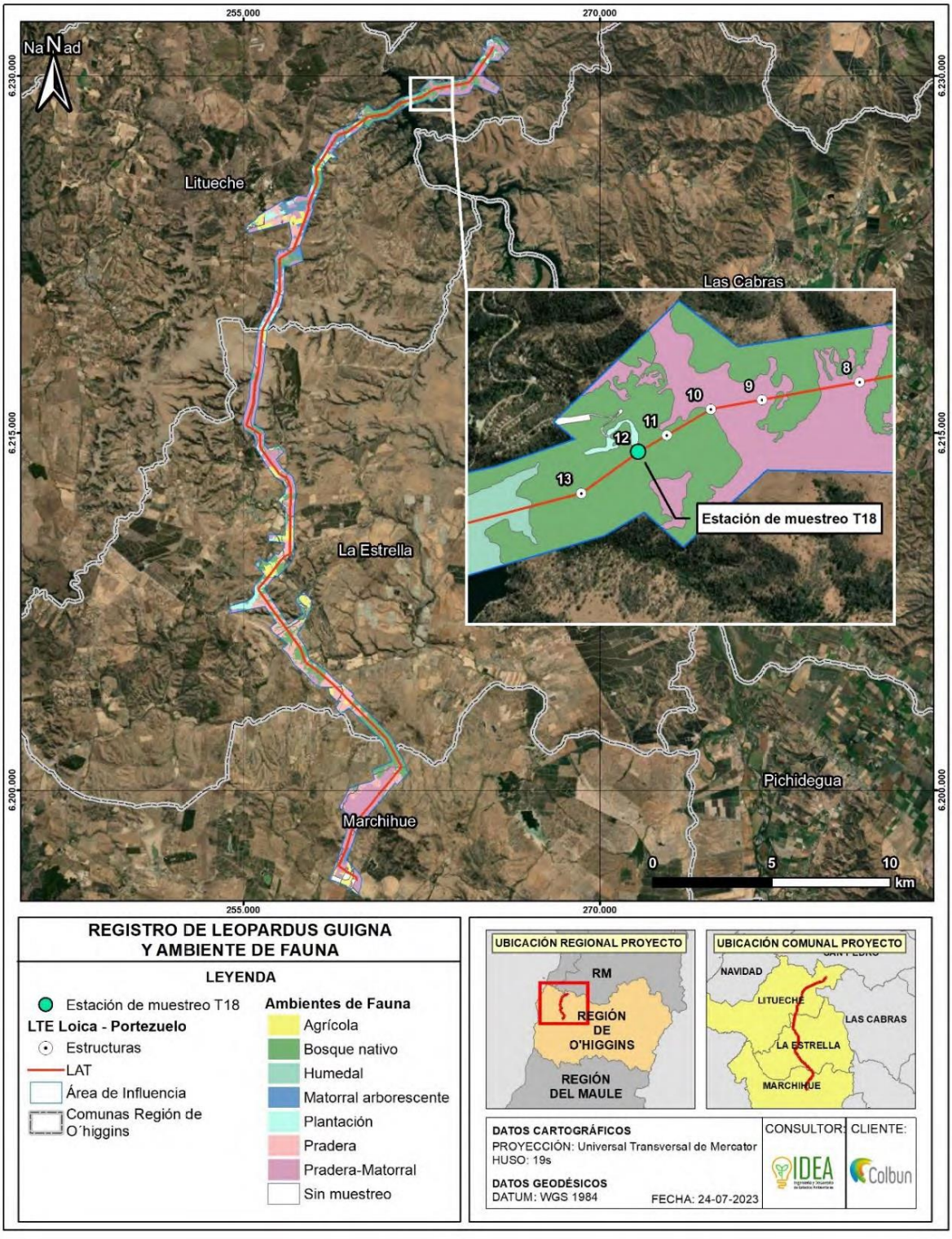
Fuente: Figura 513 Reptiles – Categoría de Conservación Vulnerable
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Dado lo anterior, y considerando los exhaustivos esfuerzos de terreno realizados, que suman 2.264 HH invertidas, y la suficiencia de datos sustentada en base a las metodologías aplicadas y la curva

de acumulación de especies que indican que las densidades obtenidas para estas especies son representativas de la realidad y producto de un levantamiento muy riguroso y preciso, puede establecerse que la presencia de esta especie es muy escasa, identificándose solo un (1) individuo y fuera del área de intervención, por lo que no se prevé que el emplazamiento del Proyecto genere una afectación a la especie.

b.3) Mamíferos

-Leopardus guigna (Guiña): De las tres (3) campañas realizadas, Leopardus guigna, fue registrado en verano 2023, con un (1) solo registro de la especie, respondiendo al 1,45% de los eventos de captura (cámara) para esa campaña. De las 90 estaciones de muestreo, la especie fue identificada en una (1), la estación de muestreo Transecto 18 (T18), en el área norte del Proyecto, en los bosques esclerófilos de la ladera sur del lago Rapel. A continuación, se presenta la representación cartográfica de la estación de muestreo en donde se identificó.



Fuente: Figura 514 Estación de Muestreo T18- Leopardus Guigna
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En lo relativo a abundancia relativa, entendiendo este concepto como la razón entre los eventos de captura (Trampa Cámara) y las noches de muestreo, da cuenta que la presencia de la especie corresponde a 0,14 de abundancia relativa, lo cual es un indicador muy bajo.

Según el análisis de diversidad entre campañas, si bien hubo diferencias en los resultados obtenidos por campaña, para verano 2023, se observó un claro que agrupaba a los ambientes de bosque nativo, matorral arborescente y plantación, lo cual indicaría que, si bien son formaciones diferentes, éstas comparten estructuras similares (árboles), lo cual es óptimo para albergar riqueza y diversidad de fauna. Lo anterior, condice con en análisis de diversidad alfa, donde, para bosque nativo, el índice de equitatividad es de 0,94 ± 0,03, lo que indicaría que las especies presentes, aportan en igual peso a la composición del ensamble.

En este sentido, el ambiente en donde fue identificada la especie corresponde a lo esperado según las características propias de esos ecosistémicas. No obstante, la cantidad de individuos identificados en el área fue sólo de un (1) individuo, y sólo en una (1) de las tres campañas realizadas, por lo que para los resultados obtenidos del área indican que la densidad de la especie en el área es muy baja y dada la temporada en que se avistó (verano), se presume que la especie se desplazó hacia el sector, en busca de alimento, dada la disminución de recursos disponibles de la primavera.

Sin perjuicio de lo anterior, es altamente destacable, que las obras del Proyecto, que estarán emplazadas en el sector de la estación T18, donde se realizó el avistamiento de la especie, ocuparán una superficie muy acotada, además, las obras más relevantes serán de carácter aéreo, no afectando la movilidad de Gato guigna, por lo que no generarán una afectación al hábitat en donde se desarrolla esta especie.

Dado lo anterior, puede concluirse, que el emplazamiento del Proyecto no implicará una afectación negativa a la especie.

Acciones Preventivas – Compromisos Ambientales Voluntarios

De forma adicional a los antecedentes planteados y a pesar de que no se generará una afectación a especies amenazadas, el Titular, contempla Compromisos Ambientales Voluntarios, orientados a disminuir aún más, la posible afectación a las especies presentes dentro del área de influencia del Proyecto, a modo de asegurar que se siga manteniendo la diversidad biológica, independiente de si las especies están amenazadas o no.

En este contexto, el titular contempla los siguientes compromisos:

-Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza.

-Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación No Amenazada: Reptiles/Mamíferos

-Perturbación Controlada de Cururos

-Áreas de Exclusión para curureras

-Desviadores de Vuelo

A continuación, se entrega el detalle:

-Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza.

Este compromiso, tiene el objetivo de proteger a los Mamíferos mediante Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y caza, dado que estos son aspectos que generan presión sobre esta clase de especies.

De esta manera, se pretenden eliminar eventuales afectaciones por parte de los trabajadores sobre la fauna nativa mamífera, clasificada en alguna categoría de conservación y que fue registrada en el área de Proyecto. Lo anterior debido a la presencia de Lycalopex culpaeus (Zorro culpeo), Lycalopex griseus (Zorro chilla), Conepatus chinga (Chingue), Galictis cuja (Quique), Myocastor coipus (Coipo), Spalacopus cyanus (Cururo), Thylamis elegans (Yaca) todos en categoría de preocupación menor (LC) (no amenazadas). Por último, se incluye Leopardus guigna (Güiña) (si amenazada) la cual tuvo un único registro mediante Trampa cámara en la campaña de verano de 2023, sin embargo, dada su singularidad se incluye dentro de esta charla informativa/restrictiva.

-Perturbación Controlada en Vertebrados de Baja Movilidad en Categoría de Conservación No Amenazada: Reptiles/Mamíferos.

Este compromiso, tiene el objetivo de perturbar de forma controlada la fauna silvestre de baja movilidad presente en las áreas que serán intervenidas por las obras del Proyecto de acuerdo con el documento "Criterios Técnicos para la aplicación de una Perturbación Controlada" (SEA, 2022).

La implementación de este compromiso se justifica en la presencia de especies de baja movilidad y que presentan alguna singularidad ambiental. En este caso en particular se realizará sobre las especies registradas en el área de influencia en base a los resultados registrados en la actualización de la caracterización de Fauna terrestre. En ese sentido, las especies a las que se les aplicará este compromiso de resguardo corresponden a aquellas de baja movilidad, que su categoría de conservación no sea de amenaza según el Reglamento de Clasificación de Especies (RCE; D.S. N29/2011 MMA), y que no tiene requerimientos particulares de hábitat.

En la siguiente tabla se detallan las especies objetivo de dicho plan y su categoría de conservación.

Clase	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Conservación	Decreto
Reptiles	*Liolaemus chiliensis*	Lagarto chileno	Preocupación Menor (LC)	DS 19/2012 MMA
	Liolaemus fuscus	Lagartija oscura		
	Liolaemus lemniscatus	Lagartija lemniscata		
	Liolaemus tenuis	Lagartija esbelta		
	Philodryas chamissonis	Culebra de cola larga		DS 16/2016 MMA
	Tachymenis chilensis	Culebra de cola corta		
Mamíferos	*Abrothrix longipilis*	Ratón lanudo común		DS 19/2012 MMA

Fuente: la 193. Especies objetivo del Plan de Perturbación Controlada y su categoría de conservación
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

La implementación de este compromiso es una forma que generará bajo stress en las especies de interés, y no involucra cautiverio, traslado y liberación de los individuos, evitando de esta forma el estrés asociado, los riesgos sanitarios y la posibilidad de muerte por manipulación (SEA, 2022).

-Perturbación Controlada de Cururos

Dentro del Área de Influencia del Proyecto, se ha identificado la presencia de cururos (Spalacopus cyanus), una especie de fauna de baja movilidad, los cuales ante situaciones de peligro permanecen en sus madrigueras. Esta especie no se encuentra amenazada, sin embargo, de igual forma, se establece el compromiso ambiental voluntario, para prevenir la posible afectación sobre ejemplares de cururos (Spalacopus cyanus) en las áreas donde se identificaron aquellos ejemplares.

En este contexto, para reducir los efectos generados por la construcción del Proyecto, se considera el plan de perturbación controlada en Área de Cururos (Spalacopus cyanus), el cual tiene por fin promover el desplazamiento de los individuos de ciertas especies, a través de sus propios medios. En otras palabras, se trata del traslado activo "propio" de los ejemplares de fauna a sectores que no

serán intervenidos por el Proyecto, a través de vías de escape hacia áreas contiguas favorables (SAG, ***2016).***

-Áreas de Exclusión para curureras

*En línea con el compromiso anterior, para reducir los efectos generados por la construcción del Proyecto, se considera generar un área de exclusión en las cururera*s *activas próximas al área de intervención del Proyecto que estén dentro del Sitio Prioritario. Lo que permitirá reducir aún más la posible afectación de los cururos, especialmente en el Sitio Prioritario, que es reconocido como un área de sensibilidad.*

-Desviadores de Vuelo

Como se mencionó anteriormente, no hubo registro de especies en categoría de amenaza, sin embargo, el Titular ha realizado un estudio de riesgo de colisión de aves, con el objetivo de caracterizar la situación actual de las comunidades de fauna vertebrada terrestre presentes en el área de influencia del Proyecto, específicamente para las aves que puedan verse potencialmente afectadas por la Línea de Alta Tensión.

Mediante este estudio, se determinó que de las especies presentes dentro del área de influencia del Proyecto C. aura (Jote de cabeza colorada) y C. atratus (Jote de cabeza negra) presentaron la mayor sensibilidad (ISA), lo cual los hace especialmente susceptibles a las colisiones con líneas de alta tensión. Estos resultados, son concordantes con los factores biológicos de las aves que son susceptibles a colisionar con LAT, por factores como morfología alar y comportamiento (SAG,201552).

Y, a pesar de que, ninguna de estas especies está clasificada dentro de alguna categoría de conservación, el Titular contempla dentro del diseño de Proyecto la implementación de desviadores de vuelo. Este compromiso se implementará con el fin de evitar o reducir el número de aves que potencialmente podrían ser afectadas por las líneas de transmisión del Proyecto. Lo anterior minimizando eventuales colisiones de la avifauna del sector

c)

Fauna Invertebrada

Como parte de los estudios realizados, en la ADENDA, se ha presentado la caracterización de la Fauna invertebrada (Entomofauna). Lo anterior, considerando que este grupo faunístico, tiene un gran potencial adaptativo y capacidad de dispersión, motivo por el cual, habitan distintos tipos de climas y ambientes y son un factor importante para el sustento de los ecosistemas terrestres.

Para la elaboración de este documento, se realizaron prospecciones de artrópodos, realizadas en distintos puntos geográficos a lo largo de la faja de la Línea de Transmisión, donde se presentan las especies de artrópodos identificadas en terreno y su asociación con las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia del Proyecto.

Dado lo anterior, se levantó este componente, describiendo el estado actual de la entomofauna en Chile y los factores que amenazan sus poblaciones, Identificando, caracterizando y dimensionando la presencia de artrópodos en el área de influencia del Proyecto y caracterizando la riqueza de la entomofauna, considerando aspectos como su diversidad, origen geográfico y estados de conservación.

De acuerdo con la revisión bibliográfica, las mayores amenazas para la biodiversidad de artrópodos en Chile lo constituyen: la fragmentación de hábitat y el cambio de uso del suelo, la tala irregular del bosque nativo, las plantaciones con especies exóticas, la deforestación con fines agrícolas, la

minería, la erosión y la urbanización. Además de lo anterior, se considera el uso indiscriminado de insecticidas como altamente nocivo para la entomofauna nativa.

A partir de la ejecución de la caracterización de entomofauna terrestre fue posible determinar lo siguiente:

•El área de influencia del Proyecto se caracteriza por presentar superficies con un estado de degradación significativo debido al uso histórico de sus recursos con fines agropecuarios y actividad antropogénica.

•En el área de influencia del Proyecto se logró establecer la presencia de: diez (10) Ordenes de insectos que corresponden a: Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Heteroptera, Ortoptera, Lepidoptera, Thysanoptera, Collembola, Dermaptera y Thysanura. Dentro de esta agrupación se identificaron 35 Familias, 39 Géneros y 38 Especies.

•Adicionalmente, se logró determinar la presencia de otros grupos de artrópodos de las clases Arachnidae, Isopoda y Diplopoda.

•De acuerdo con el Inventario Nacional de Especies de Chile (MMA, 2023) y al Sistema de Información Y Monitoreo de Biodiversidad (MMA, 2023), ninguno de los artrópodos conservación.

Adicionalmente, se destaca que dentro del marco socioeconómico, se ha realizado un catastro apícola y estudio de no afectación de abejas, dado que, es bien sabido, que las abejas son importantes agentes polinizadores, y según lo que se indica en la bibliografía existente, los campos electromagnéticos a una frecuencia de 50 Hz emitidos por las líneas eléctricas podrían representar un factor de estrés ambiental prominente para las abejas melíferas, con el potencial de afectar sus habilidades cognitivas y motoras, lo que a su vez podría reducir su capacidad para polinizar cultivos (Shepard et al., 2018 y 2019).

Sin embargo, para el caso de la Línea de Transmisión del Proyecto Loica - Portezuelo, 220 kV, por normativa la frecuencia no supera los 50Hz.

Por estos motivos, de los resultados obtenidos, no se prevé que las actividades del Proyecto puedan generar alguna afectación a la fauna invertebrada y tampoco hay especies que se encuentren amenazadas, por lo que se descartan singularidades y sensibilidades especiales en las taxas identificadas.

d)Ecosistemas Acuáticos

En el marco de la ADENDA, se ha levantado el componente de Ecosistemas Acuáticos, dado que el Proyecto tiene interacción directa con la red hídrica en 35 puntos, con obras que corresponden a caminos de acceso y tránsito interior, donde se deben desarrollar obras de atravieso para dar continuidad a los caminos y al escurrimiento.

En función de lo anterior, y con el fin de descartar la presencia de ecosistemas acuáticos continentales y por tanto la presencia de especies hidrobiológicas, entre los días 13 y 14 de junio de 2023, se realizó la visita. por parte de un especialista en fauna acuática, a cada uno de los 35 cruces identificados.

Durante la visita a terreno, no se registró la presencia de escorrentía superficial en ningún cuerpo de agua, a excepción de lo visualizado en una de las estaciones, en donde se identificó agua apozada. A continuación, se muestra la única estación de muestreo que cuenta con agua.



Fuente: Figura 515 Estación de muestreo 9_Q-ESec-0153
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Conforme a lo expuesto, y en base a los resultados de la campaña de terreno, se registró un nulo y/o bajo escurrimiento de agua superficial en todos los cuerpos de agua estudiados. Según el régimen hidrológico, el área de influencia presenta un incremento de lluvias durante los meses de invierno, con un máximo promedio de 185.9 mm en el mes de junio; mientras que, en la época estival, se registran precipitaciones promedio cercanas a 0.5 mm durante el mes de enero, lo que influye fuertemente en la ausencia de escurrimiento de la red hídrica del sector, durante el periodo estival.

Sin perjuicio de lo anterior, a pesar de realizar la visita a terreno en el mes de junio, lo que se asocia a una condición hidrológica de crecida, se registró una nula escorrentía en las quebradas o esteros descritos en el PAS 156 del Proyecto.

Considerando los resultados obtenidos, los cauces y/o cuerpos de agua afectos a una eventual intervención por parte del Proyecto, podrían ser catalogados como cauces secos o de carácter intermitentes, los que se activarían exclusivamente con la presencia de lluvias. De acuerdo con esta situación, se descarta que los cursos de agua a ser intervenidos por el Proyecto (cruces) presentan las condiciones necesarias para constituirse como un ecosistema acuático que permita albergar especies ícticas nativas.

En vista de los antecedentes expuestos, se da respuesta a la observación, aclarando los antecedentes requeridos para una DIA, y ampliando la información solicitada, respecto a la relación del Proyecto con la biodiversidad presente dentro del área de influencia del Proyecto, indicando todos los esfuerzos de muestreo, señalando los aspectos más relevantes y adicionalmente, presentando los

compromisos ambientales voluntarios que propone el Titular, para minimizar la potencial afectación de la biodiversidad.

Articulo 7 sobre Reasentamiento de Comunidades Humanas, o Alteración Significativa de Los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos

Para el análisis del artículo 7 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se tiene lo siguiente:

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

Como pudo observarse en el Estudio, el Proyecto se emplaza en 16 localidades insertas en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe. Del Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto en general, y de los predios en los que se emplazarán partes, obras y acciones del Proyecto en particular, no se efectúa uso ni extracción de recursos naturales por parte de los grupos humanos que habitan el Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto.

No obstante, y colindante con algunos predios en torno a los que se emplazará Proyecto, se han logrado identificar diversas explotaciones agrícolas y apícolas distribuidas en torno a las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe. En específico, hablamos de las establecidas en torno a las figuras 18, 19, 20 y 21 para el caso de la comuna de Litueche; 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49 y 50 en el caso de La Estrella; y 68, 69 y 70 para la de Marchigüe.

Si bien el desarrollo de estas actividades no se verán propensos a ningún tipo de interferencia por parte de partes, obras y acciones del Proyecto, el Titular, en común acuerdo con los dueños prediales, decidió presentar los Compromisos Ambientales Voluntarios Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Litueche – Fase de construcción; COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de La Estrella – Fase de construcción; y COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO: Implementación de malla raschel en torno a explotaciones productivas, comuna de Marchigüe – Fase de construcción, los que en conjunto a las acciones relativas a la aplicación de supresores polvo, de abatimiento de emisiones y de humectación de frentes de trabajo y caminos de ingreso al Proyecto, permite indicar que las posibles alteraciones para con estas actividades se reducen al mínimo.

En este sentido, y considerando que el Proyecto no intervendrá ni hará uso ni restringirá el acceso a los recursos naturales que puedan ser utilizados como sustento económico, uso tradicional, medicinal, espiritual o cultural por parte de la población local, y dadas las condiciones y naturaleza de este, se puede concluir que no se afectan los elementos del presente literal.

La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento

El ingreso al Proyecto se realizará a través de múltiples caminos privados a lo largo de los predios en los que se emplazará el Proyecto. A estos, se accederá a través de las rutas que se caracterizaron en este Estudio, todas las cuales presentan una circulación continua de vehículos livianos y pesados.

De acuerdo con las actividades asociadas al Proyecto se considera un incremento leve respecto del flujo vehicular. En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones

culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.

La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica

Tal y como se señaló, el Proyecto se emplaza en 16 localidades insertas en las comunas de Litueche, de La Estrella y de Marchigüe. Con la excepción de la localidad de Polígono urbano y contiguos, la que integra la totalidad de la zona urbana de la comuna de La Estrella más algunos sectores rurales, las 15 localidades restantes se hallan en las zonas rurales de sus respectivas comunas, espacios en los que igualmente se distribuye el equipamiento y la infraestructura comunitaria de forma diferenciada.

Ahora bien, y en concreto, ninguno de estos equipamientos o infraestructuras comunitarias se verá afectado por partes, obras y/o acciones del Proyecto, pues este no requerirá del uso de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica del área de influencia toda vez que contará con la propia para dar solución a todas las necesidades que pudiesen surgir durante su ejecución. En este sentido, el Proyecto no generará alteración ni en el acceso ni en la calidad de bienes, de equipamientos, de servicios e de infraestructura básica, debido a que estos elementos no serán utilizados por personal del Proyecto, situación que permite concluir que no se afectan los elementos del presente literal.

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

Tal y como fue indicado, del conjunto de manifestaciones culturales y religiosas que se realizan en el Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto, las celebraciones religiosas asociadas a la virgen del Rosario en la comuna de Litueche (ID01 en tabla 47); a San Nicolás de Tolentino, Cuasimodo y a la gruta local de la localidad de San Gabriel, todas emplazadas en la comuna de La Estrella (ID01 e ID02 en tabla 153153; e ID01 en tabla 155155); y a San Sebastián en la comuna de Marchigüe (ID01 en tabla 233233), específicamente en relación a las rutas de peregrinación que desarrolla cada una de estas, sí presenta uso de la red vial del área de influencia. En este sentido, tales celebraciones se traslapan con partes, obras y acciones del Proyecto en su fase de construcción, proyectada inicialmente para enero del año 2024 y por 17 meses (ver fechas actualizadas en respuesta a observación 38 de la ADENDA.

Ante esta situación, el Titular del Proyecto ha presentado los COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO: Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Litueche – Fase de construcción; COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO: Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de La Estrella – Fase de construcción; y COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO: Suspensión de tránsito vehicular por celebraciones religiosas en la comuna de Marchigüe – Fase de construcción, mediante los cuales se suspenderá totalmente cualquier tipo de tránsito vehicular asociado al Proyecto en rutas y fechas de interés. Así, no se dificultará o impedirá ninguna de ellas. Adicionalmente, y con el objetivo de implementar un canal de comunicación que permita la relación directa con los grupos humanos del área y, con ello, la evaluación eficaz de cualquier tipo de contingencia en el área, el Titular ha presentado los COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Litueche – Fase de construcción; COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de La Estrella – Fase de construcción; y COMPROMISO AMBIENTAL VOLUNTARIO: Implementación de canal de comunicación con organizaciones de la comuna de Marchigüe – Fase de construcción.

Visto de esta manera, partes, obras y/o acciones del Proyecto no afectarán ni impedirán el ejercicio de las actuales manifestaciones tradicionales, culturales o intereses comunitarios existentes en el Área de Influencia de Medio Humano del Proyecto, pues no va a existir traslape con ninguna de ellas.

De esta manera, se puede establecer el Proyecto no afectará ni impedirá el ejercicio de manifestaciones tradicionales, culturales o intereses comunitarios, pues este no es susceptible de afectar los sentimientos de arraigo o de cohesión social de los grupos humanos del área de influencia.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La respuesta ID-SEA 13.5 menciona la implementación de medidas voluntarias y la realización de campañas para asegurar la sostenibilidad del proyecto.

Los compromisos han sido diseñados en base de los requisitos regulatorios, algunos de estos compromisos incluyen:

a.- Fomento del empleo local (CAV -15): Colbún se compromete a priorizar la contratación de mano de obra local para las obras civiles, facilitando oportunidades laborales para los residentes de las comunas cercanas al proyecto.

CAV-15: Promover Empleo Local	
Impacto asociado	No hay impacto asociado.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Cierre
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Fomentar la participación de trabajadores y proveedores locales que estén interesadas en trabajar durante la construcción del Proyecto. Descripción: Para llevar a cabo dicho compromiso, el titular se compromete a la contratación de mano de obra local para obras civiles que cumpla con los requerimientos de experiencia de las empresas contratistas. Justificación: Tal como se mencionó en el compromiso anterior, entre las actividades agrícolas identificadas se encuentran crianceros y prácticas agrícolas. No obstante, producto de la sequía ha habido una fuerte reducción de la pequeña agricultura campesino familiar, la cual ha empobrecido a estos grupos. Por lo tanto, dicho compromiso permitiría aumentar la oferta laboral y otorgar otras oportunidades para generar ingresos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe. Forma: Se incorporará en los contratos de las empresas contratistas y subcontratos que, en igualdad de condiciones técnicas y económicas para el desempeño de una labor, favorecer la contratación de mano de obra local, de nacionalidad chilena o extranjera, en la acción cumplan con los requerimientos para cada función a realizarse durante la Fase de Construcción del Proyecto. Para lo anterior se considera que, para las actividades de obras civiles de la fase de construcción y cierre, se cuente con personal contratado perteneciente a las comunas de Litueche, La Estrella y Marchigüe. Adicionalmente, se velará que se fomente la participación de la mujer en la fuerza laboral del proyecto, privilegiando, en caso de varios postulantes idóneos, la contratación de una mujer, siempre y cuando las condiciones y requerimientos al momento de realizar las contrataciones lo permitan. Para llevar a cabo dichas contrataciones, se trabajará con organismos públicos competentes, entiéndase por estos; Municipalidad y/u Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de cada comuna que forma parte del AI (Litueche, La Estrella y Marchigüe) a quienes se informará previo al inicio de la Fase de Construcción.

Fuente: Tabla 6-17. CAV-15: Promover Empleo Local
Actualización Capítulo 6 Compromisos Ambientales Voluntarios, ADENDA

b.- Protección de flora y fauna (CAV-9): La empresa ha implementado medidas para minimizar la intervención en áreas sensibles, como el uso de drones para el tendido de cables en zonas con alta sensibilidad ambiental, reduciendo así el impacto en la vegetación y la fauna locales.

CAV-09: Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza	
Impacto asociado	- No hay impacto asociado

CAV-09: Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Protección de Mamíferos mediante Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y caza. Descripción: Se implementarán señaléticas en el área de Proyecto con el fin de advertir a los trabajadores la prohibición de alimentación y caza de fauna nativa. Justificación: Eliminar eventuales afectaciones por parte de los trabajadores sobre la fauna nativa mamífera, clasificada en alguna categoría de conservación y que fue registrada en el área de Proyecto. Lo anterior debido a la presencia de *Lycalopex culpaeus* (Zorro culpeo), *Lycalopex griseus* (Zorro chilla), *Conepatus chinga* (Chingue), *Galictis cuja* (Quique), *Myocastor coipus* (Coipo), *Spalacopus cyanus* (Cururo), *Thylamis elegans* (Yaca) todos en categoría de preocupación menor (LC). Por último se incluye *Leopardus guigna* (Güiña) la cual tuvo un único registro mediante Trampa cámara en la campaña de verano de 2023, sin embargo, dada su singularidad se incluye dentro de esta charla informativa/restrictiva. El listado anterior se evidencia en el Anexo 4.1 de la Adenda.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La aplicación de este compromiso será en toda el área de Proyecto. Forma: Las capacitaciones sobre la prohibición de alimentación y caza serán realizadas en instalaciones de faenas mientras que las señaléticas serán implementadas en IF y a lo largo del trazado de la línea. Oportunidad de implementación: Al inicio de la fase de construcción.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se considera como indicador de cumplimiento el registro de la asistencia de capacitaciones de todos los trabajadores en obra y el registro de la señalética (implementación y verificación de estado).
Forma de control y seguimiento	Registro de capacitaciones y registro fotográfico de implementación y verificación de estado de señalética en obra.

Fuente: Tabla 6-11. CAV-09: Protección de Mamíferos – Implementación de señalética y Charlas Prohibición alimentación y Caza
Actualización Capítulo 6 Compromisos Ambientales Voluntarios, ADENDA

Monitoreo ambiental: Se han establecido programas de monitoreo para evaluar la calidad del aire, el ruido y otras variables ambientales durante la construcción y operación del proyecto, asegurando que se mantengan dentro de los límites aceptables.

Además de estos compromisos, Colbún ha llevado a cabo varias campañas de terreno para recolectar información primaria y asegurar la participación activa de la comunidad en el desarrollo del proyecto. Entre las campañas realizadas, se destacan:

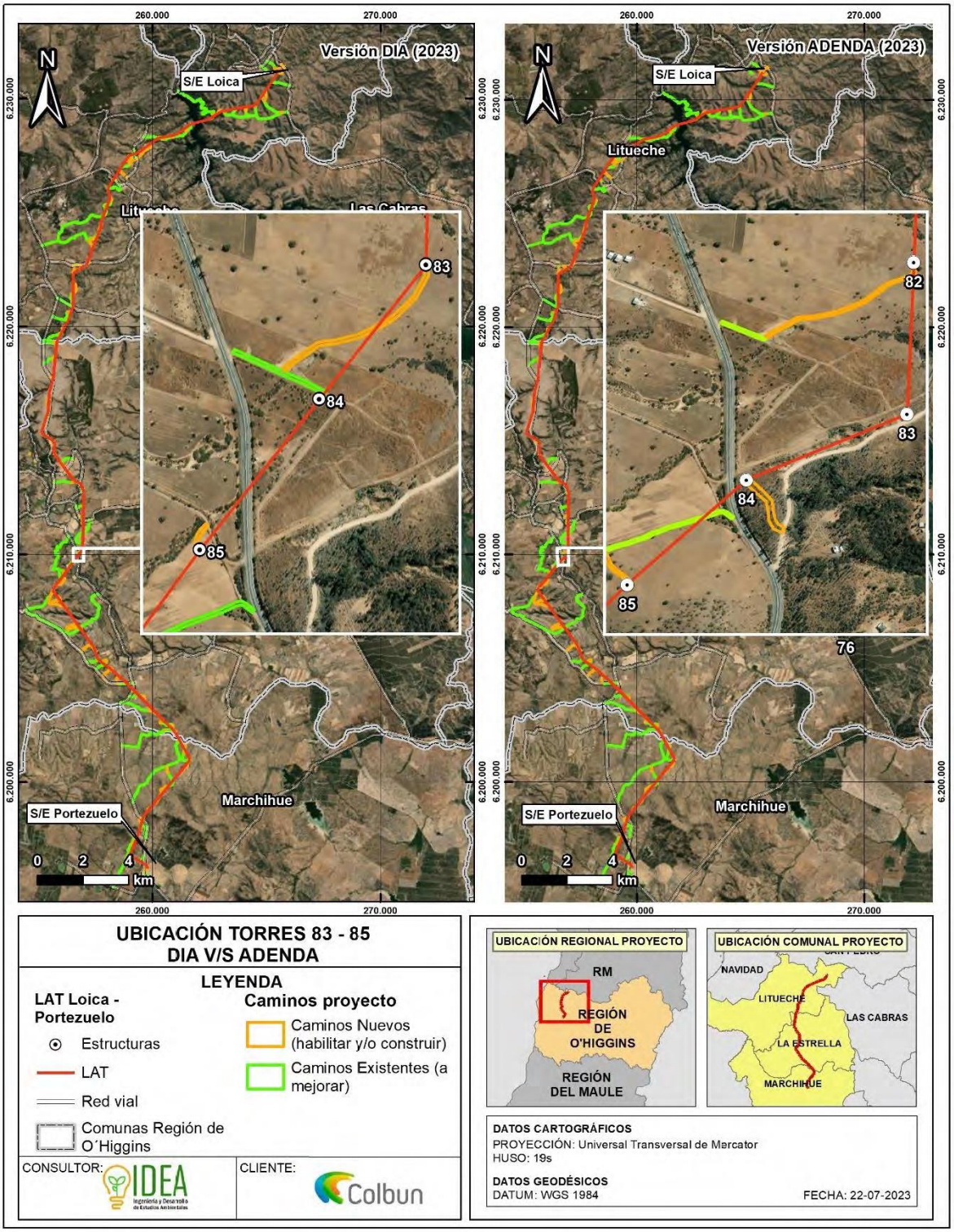
Campañas de caracterización ambiental: Realizadas en octubre de 2022 y mayo de 2023, estas campañas permitieron levantar información detallada sobre la flora, fauna y otros aspectos ambientales del área de influencia del proyecto.

Participación comunitaria: A través de reuniones y entrevistas, tanto presenciales como telemáticas, con líderes comunitarios y organizaciones locales, Colbún ha asegurado un flujo constante de información y retroalimentación, promoviendo un ambiente de diálogo y cooperación.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

11.4.14 Observante: Gema Diana Polanco Morales

Observación N°1
Se señala como observación: Se solicita rectificar información, cambiando el trazado, ya que entre la torre 83 y 85 afectan a todo mi núcleo familiar y existe un proyecto de viviendas en donde nos vamos a ver afectados por su paso.
Además, justo en las torres anteriores hacen una curva en donde dañan directamente a toda mi familia. (ID-SEA 14.1)
Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA
“Previo a dar respuesta a lo consultado, se aclara que, en Adenda se modifica la numeración de las estructuras desde la torre N°30 en adelante. Lo anterior debido a que dicha torre se encontraba cercana a una de las formaciones vegetacionales “Bosque nativo con presencia de Patagua (Crinodendron patagua)” identificadas en el marco de la DIA. En virtud de lo anterior, esta modificación tiene tres (3) implicancias para el nuevo layout a declarar en ADENDA:
- El nuevo trazado Línea de Alta Tensión del proyecto contará con 136 estructuras en lugar de las 137 establecidas originalmente en la DIA.
- Re-enumeración desde estructura N°31 en adelante, que ahora pasa a denominarse estructura N°30.
- Eliminación de un camino a habilitar de 64 metros de longitud, requerido para acceder desde la Ruta I-118 a la Estructura N°30 eliminada.
En consecuencia, de lo anterior las torres N°83, N°84 y N°85 fueron renumeradas en Adenda presentando identificación de N°83, N°84 y N°85, lo que queda graficado en la siguiente figura:



Fuente: Figura 671. Ubicación torres N° 83 a N° 85 (DIA).
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Tal como indica en la consulta ciudadana, entre las torres N°83 a N°85 (numeración de la DIA) se encuentra próxima a una vivienda en construcción, la cual fue identificada en terreno por el Titular,

por lo que se toma la decisión de desplazar la estructura N°84 a 170 metros aproximadamente hacia el oriente, mientras que la estructura N°85 se desplaza aproximadamente 85 metros hacia el nororiente, tal como queda de manifiesto en la Figura 671, con el objetivo de alejarse de la vivienda en construcción.
En base al análisis descrito anteriormente, se desprende que la modificación en la ubicación de las estructuras (torres) del Proyecto trajo consigo la actualización de los estudios de las componentes ambientales en el marco de la ADENDA, donde se incluye la actualización de la Caracterización de Medio Humano, lo que concluyó que no se generará Reasentamiento de Comunidades Humanas, o Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbre de Grupos Humanos, por lo que, se descartan los efectos significativos referidos al artículo 7° del Decreto Supremo N°40 del RSEIA.
Análisis SEA sobre respuesta del Titular:
La respuesta ID-SEA 14.1 aborda la necesidad de modificar la posición de ciertas torres del proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 Kv Loica – Portezuelo". Esta modificación se realizó para minimizar los impactos ambientales y sociales del proyecto.
Colbún S.A. realizó un análisis detallado que llevó a la reubicación de varias torres a fin de evitar áreas sensibles desde el punto de vista ambiental y reducir la interferencia con el entorno. Este ajuste en el trazado de la línea de transmisión se ajusta con el análisis de los impactos y la sostenibilidad del proyecto. Las nuevas posiciones de las torres fueron seleccionadas considerando criterios técnicos y ambientales, asegurando que el proyecto cumpla con las normativas y estándares de evaluación ambiental.
Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

11.4.15 Observante: Rodrigo Alberto Cáceres Silva (ok)

Observación N°1
Se señala como observación: Me opongo firmemente a que pasen con las líneas por mi parcela, ya que yo tengo animales y la vibración le afecta directamente a la salud de mis animales. Además, está comprobado científicamente que esta vibración provoca cáncer en las personas y piensan pasar por nuestras parcelas, esto es un mal trato a los Derechos Humanos. Yo me opongo y haré hasta lo imposible para tratar que desvíen las líneas lejos de las viviendas.

Considerando lo anterior esta Dirección Regional del SEA, solicita presentar información ampliada que considere el análisis de impacto de vibración sobre los animales de granja y la afectación a la salud de las personas. (ID-SEA 15.1)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

“Para dar respuesta a la observación, se analiza el riesgo a la salud de las personas según lo señalado en el artículo 11 de la Ley 19300 por lo que, para descartar tales efectos se considerarán las metodologías y resultados de los estudios realizado de ruido hacia las personas y fauna, vibraciones y campos electromagnéticos los que se encuentran en cumplimiento de acuerdo con la normativa aplicable, cuyos antecedentes más relevantes se exponen a continuación:

Para evaluar los efectos en la componente ruido, se realizó un Estudio acústico sobre el medio humano con el fin de estimar los niveles de ruido generados en las diversas fases del Proyecto. Dicho estudio comprende la identificación de 56 receptores cercanos al entorno del Proyecto, mediciones de ruido basal en período diurno y nocturno, la estimación de los niveles sonoros asociadas a la ejecución del Proyecto, la evaluación de estos resultados, y finalmente las medidas de control que aseguren el cumplimiento de los límites.

Para efectos de la modelación, se consideraron dos escenarios para la fase de construcción, considerando los meses durante los cuales se desarrollarán las faenas constructivas asociadas los cuales se describen a continuación:

•Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Habilitación de Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Construcción de Variante Provisoria de Línea de Transmisión.

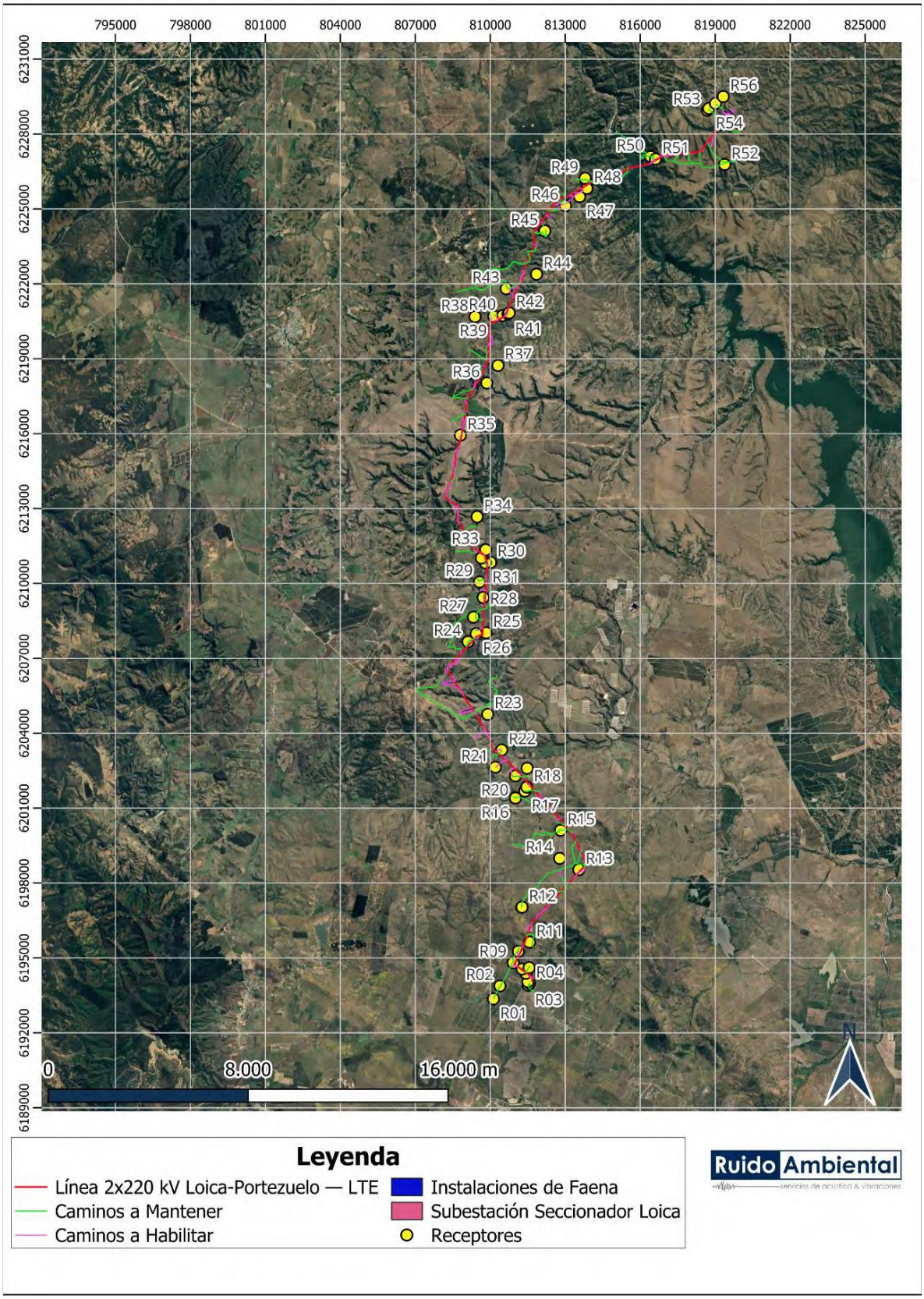
•Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión.

Es importante mencionar, que los receptores de ruido sensibles en los que supera la normativa preliminarmente (sin medidas de control) en donde se implementarán medidas de abatimiento durante la fase de construcción corresponden a:

-Escenario 1 (mes 1 al mes 3): R02, R03, R04, R06, R09, R10, R12, R15, R16, R17, R20, R21, R22, R24, R28, R29, R31, R39, R41, R42, R43, R45, R50, R51, R52, R54;

-Escenario 2 mes 4 al mes 17): R06, R09, R10, R13, R22, R24, R26, R28, R30, R31, R40, R41, R42, R48, R51.

A continuación, para visualizar los receptores considerados en el estudio se presenta figura:


795000
798000
801000
804000
807000
810000
813000
816000
819000
822000
825000
6231000
6228000
6225000
6222000
6219000
6216000
6213000
6210000
6207000
6204000
6201000
6198000
6195000
6192000
6189000
R56
R53
R54
R50
R51
R52
R49
R48
R46
R47
R45
R44
R43
R38
R40
R42
R39
R41
R37
R36
R35
P34
R33
R30
R29
R31
R28
R27
R25
R24
F26
R23
R22
R21
R18
R20
R17
R16
R15
R14
R13
R12
R11
R09
R04
R02
R03
R01
0
8.000
16.000 m
N
Leyenda
Línea 2x220 kV Loica-Portezuelo — LTE
Caminos a Mantener
Caminos a Habilitar
Instalaciones de Faena
Subestación Seccionador Loica
Receptores
Ruido Ambiental

Fuente: Figura 110. Receptores de ruido.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R1	Vivienda 1 piso materia ligero	258256	6195380	28	Camino a Mantener	1,5
R2	Vivienda 1 piso, material ligero	258488	6195917	8	Camino a Mantener	1,5
R3	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259615	6196003	10	Camino a Mantener	1,5 - 4
R4	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259655	6196085	10	Camino a Mantener	1,5 - 4
R5	Viviendas 1 piso, material ligero	259594	6196148	177	Torre conexión S/E Portezuelo	1,5
R6	Viviendas 1 piso, material ligero	259497	6196481	43	Torre 135	1,5
R7	Vivienda 1 piso, material sólido	259334	6196643	186	Torre 135	1,5
R8	Vivienda de 2 pisos, material sólido	259610	6196714	17	Camino a Mantener	1,5 - 4
R9	Viviendas 1 piso, material ligero	258962	6196871	19	Camino a Mantener	1,5
R10	Vivienda 1 piso, material ligero	259139	6197339	16	Camino a Mantener	1,5
R11	Vivienda 1 piso, material ligero	259565	6197735	85	Camino a Mantener	1,5
R12	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	259181	6199116	13	Camino a Mantener	1,5
R13	Bodega, material ligero	261364	6200748	87	Torre 119	1,5
R14	Viviendas 1 piso, material ligero. El Quillay 147	260570	6201153	426	Camino a Mantener	1,5
R15	Fundo El Molino, viviendas 1 piso, material ligero	260539	6202276	17	Camino a Mantener	1,5
R16	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258662	6203461	9	Camino a Mantener	1,5
R17	Vivienda 1 piso, material mixto	259021	6203759	11	Camino a Mantener	1,5
R18	Vivienda 1 piso, material mixto	259089	6203924	109	Camino Nuevo	1,5
R19	Vivienda 1 piso, material ligero	259058	6204678	369	Torre 105	1,5
R20	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6204346	22	Camino a Mantener	1,5
R21	Vivienda 1 piso, material ligero	257787	6204646	24	Camino Nuevo	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R22	Vivienda 1 piso, material ligero	257998	6205349	25	Camino Nuevo	1,5
R23	Vivienda 1 piso, material ligero	257357	6206740	317	Camino a Mantener	1,5
R24	Galpón, material ligero	256397	6209596	20	Camino a Mantener	1,5
R25	Viviendas 1 piso, material mixto	257101	6209995	166	Torre 83	1,5
R26	Caseta 1 piso, material ligero	256707	6209936	137	Torre 84	1,5
R27	Viviendas 1 piso, material ligero	256561	6210590	90	Camino a Mantener	1,5
R28	Viviendas 1 piso, material ligero	256901	6211398	13	Camino Nuevo	1,5
R29	Vivienda 1 piso, material ligero	256716	6212012	17	Camino a Mantener	1,5
R30	Sector sin acceso	257117	6212820	160	Torre 75	1,5
R31	Galpón, material ligero	256907	6212786	19	Camino a Mantener	1,5
R32	Vivienda 1 piso, material ligero	256736	6212970	132	Camino Nuevo	1,5
R33	Vivienda 1 piso, material ligero	256888	6213313	222	Torre 74	1,5
R34	Viviendas 1 piso, material ligero	256469	6214612	398	Camino a Mantener	1,5
R35	Corral abandonado	255609	6217833	74	Camino Nuevo	1,5
R36	Vivienda 1 piso, material ligero	256539	6219981	375	Torre 49	1,5
R37	Viviendas 1 piso, material ligero	256947	6220705	515	Torre 47	1,5
R38	Vivienda 1 piso, material ligero	255914	6222602	616	Camino a Mantener	1,5
R39	Vivienda 1 piso, material sólido	256664	6222636	10	Camino Nuevo	1,5
R40	Vivienda 2 pisos, material ligero	257021	6222711	78	Torre 40	1,5 - 4
R41	Vivienda 1 piso, material ligero	257224	6222787	17	Camino a Mantener	1,5
R42	Vivienda 1 piso, material ligero	257268	6222836	60	Camino Nuevo	1,5
R43	Establo 1 piso, material ligero	257094	6223793	13	Camino a Mantener	1,5
R44	Viviendas 1 piso, material ligero	258270	6224445	503	Torre 35	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R45	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258499	6226194	12	Camino a Mantener	1,5
R46	Viviendas 1 piso, material ligero	259264	6227246	45	Camino a Mantener	1,5
R47	Viviendas 1 piso, material ligero	259805	6227643	147	Camino Nuevo	1,5
R48	Viviendas 1 piso, material ligero	260080	6227992	161	Camino Nuevo	1,5
R49	Viviendas 1 piso, material ligero	259984	6228395	34	Camino a Mantener	1,5
R50	Viviendas 1 piso, material ligero	262552	6229413	16	Camino a Mantener	1,5
R51	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327	44	Torre 12	1,5
R52	Galpones material ligero	265524	6229271	32	Camino a Mantener	1,5
R53	Viviendas 1 piso, material ligero	264706	6231396	72	Camino a Mantener	1,5
R54	Viviendas 1 piso	264758	6231472	35	Camino a Mantener	1,5
R55	Viviendas 1 piso	265012	6231691	38	Camino a Mantener	1,5
R56	Viviendas 1 piso, material ligero	265309	6231981	502	Torre 12 Seccionamiento S/E Loica	1,5

Fuente: Tabla 38. Descripción de receptores, altura, ubicación y distancia al proyecto.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Con los resultados obtenidos en fase de construcción y cierre, en escenarios desfavorables, los valores se encuentran bajo los límites permisibles, con la correcta implementación de las medidas de control en treinta y tres (33) receptores durante fase de construcción y en catorce (14) receptores en fase de cierre. Mientras que para las fases de operación del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, sin la necesidad de implementar medidas, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Se contempla la implementación de medidas de control de ruido en algunos receptores, las cuales corresponden a barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras serán de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 [kg/m2] (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

A continuación, se incorporan tablas y figuras con los escenarios 1 y 2 de la fase de construcción con especificaciones técnicas de las barreras acústicas perimetrales a utilizar por cada receptor:

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R02	1	2,4
R03	1	2,4
R04	1	2,4
R06	1	3,6
R09	1	3,6
R10	1	2,4
R12 (B1)	1	2,4
R12 (B2)	1	2,4
R15	1	2,4
R16	1	2,4
R17	1	2,4
R20	1	2,4
R21	1	3,6
R22	1	3,6
R24	1	3,6
R28	1	3,6
R29	1	2,4
R31	1	6
R39	1	2,4
R41	1	3,6
R43	1	2,4
R45	1	2,4
R50 (B1)	1	2,4
R50 (B2)	1	2,4
R50 (B3)	1	2,4
R50 (B4)	1	2,4
R50 (B5)	1	2,4
R51	1	2,4
R52	1	2,4
R54	1	2,4

Fuente: Tabla 39. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 1 fase de construcción.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 111. Ubicación y Altura de barrera acústica, R02, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 112. Ubicación y Altura de barrera acústica, R03 y R04, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 113. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06 y R09, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 114. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



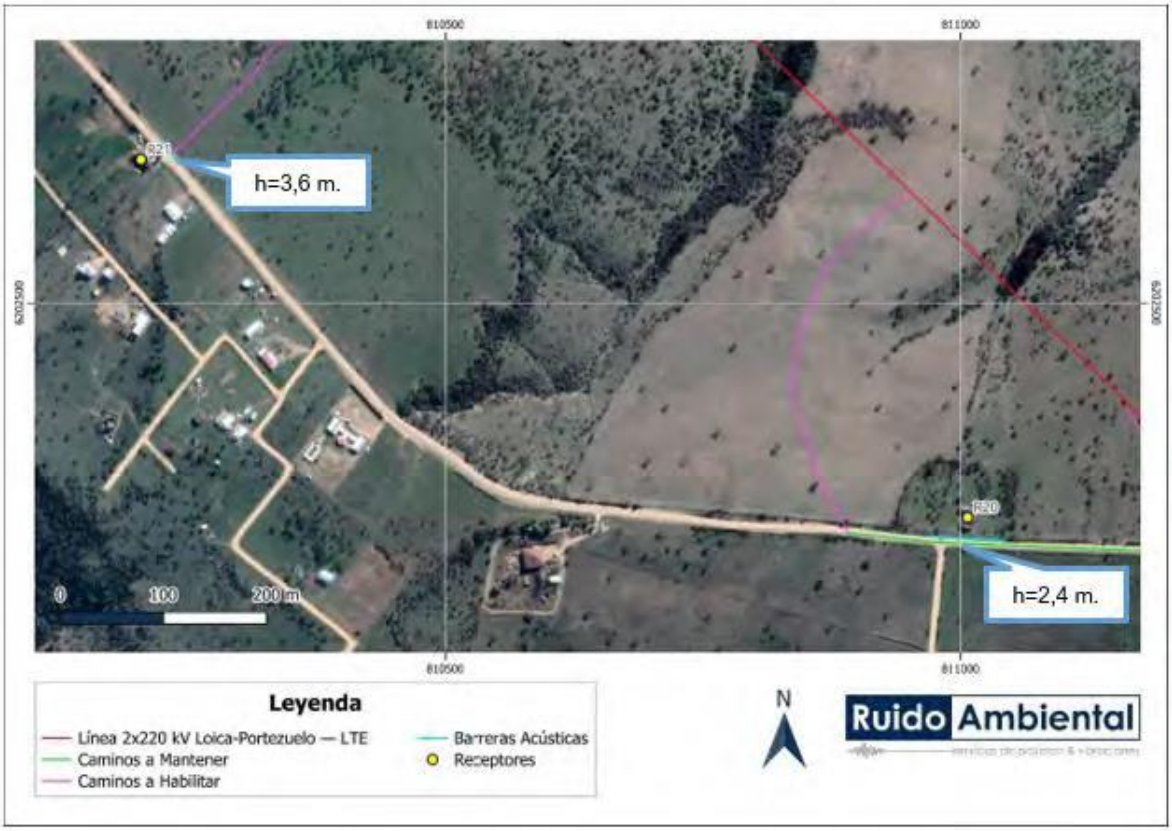
Fuente: Figura 115. Ubicación y Altura de barrera acústica, R12, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Figura 116. Ubicación y Altura de barrera acústica, R15, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 117. Ubicación y Altura de barrera acústica, R16 y R17, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 118. Ubicación y Altura de barrera acústica, R20 y R21, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 119. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



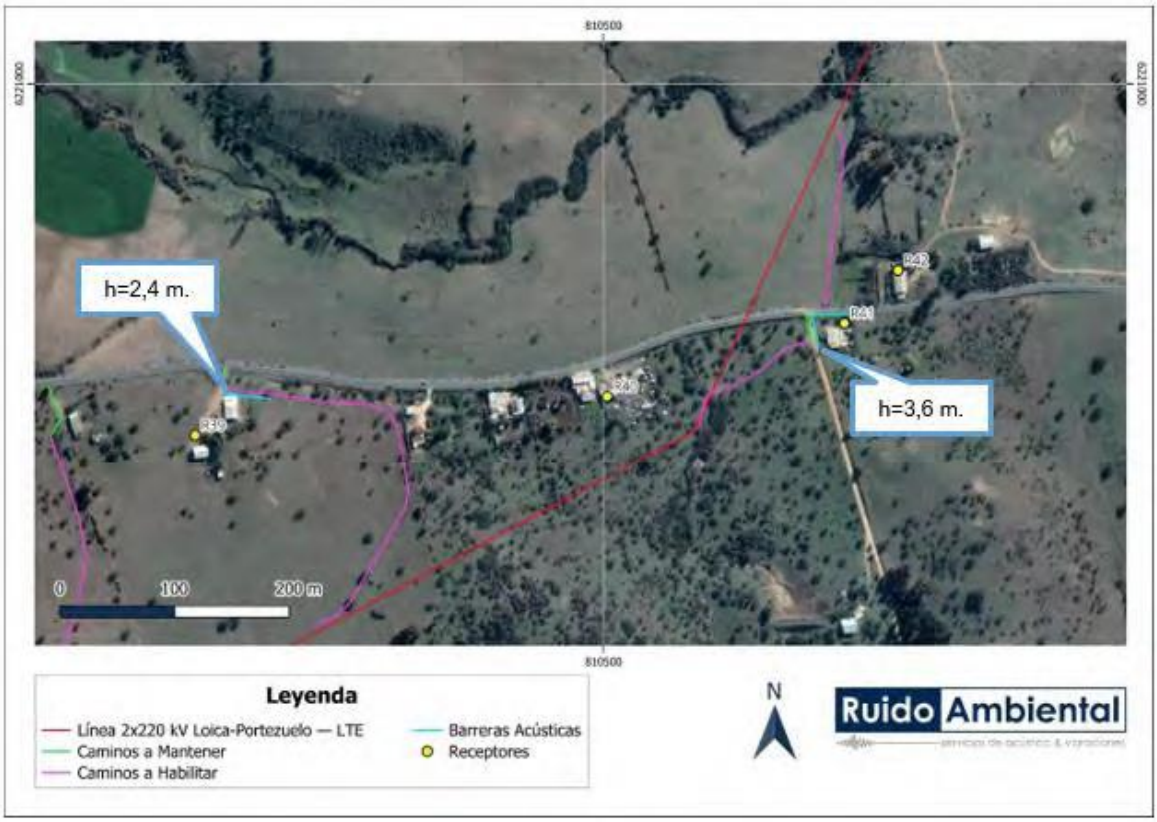
Fuente: Figura 120. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



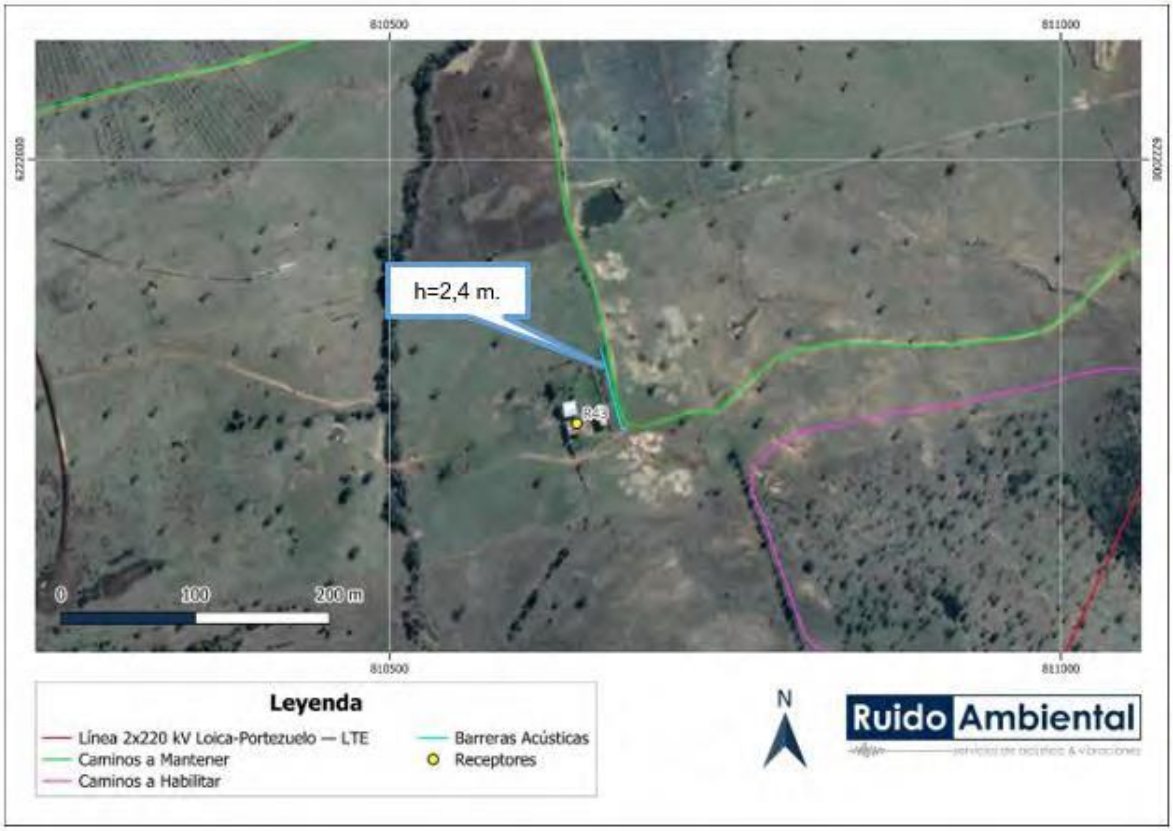
Fuente: Figura 121. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y R29, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 122. Ubicación y Altura de barrera acústica, R31, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 123. Ubicación y Altura de barrera acústica, R39 y R41, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

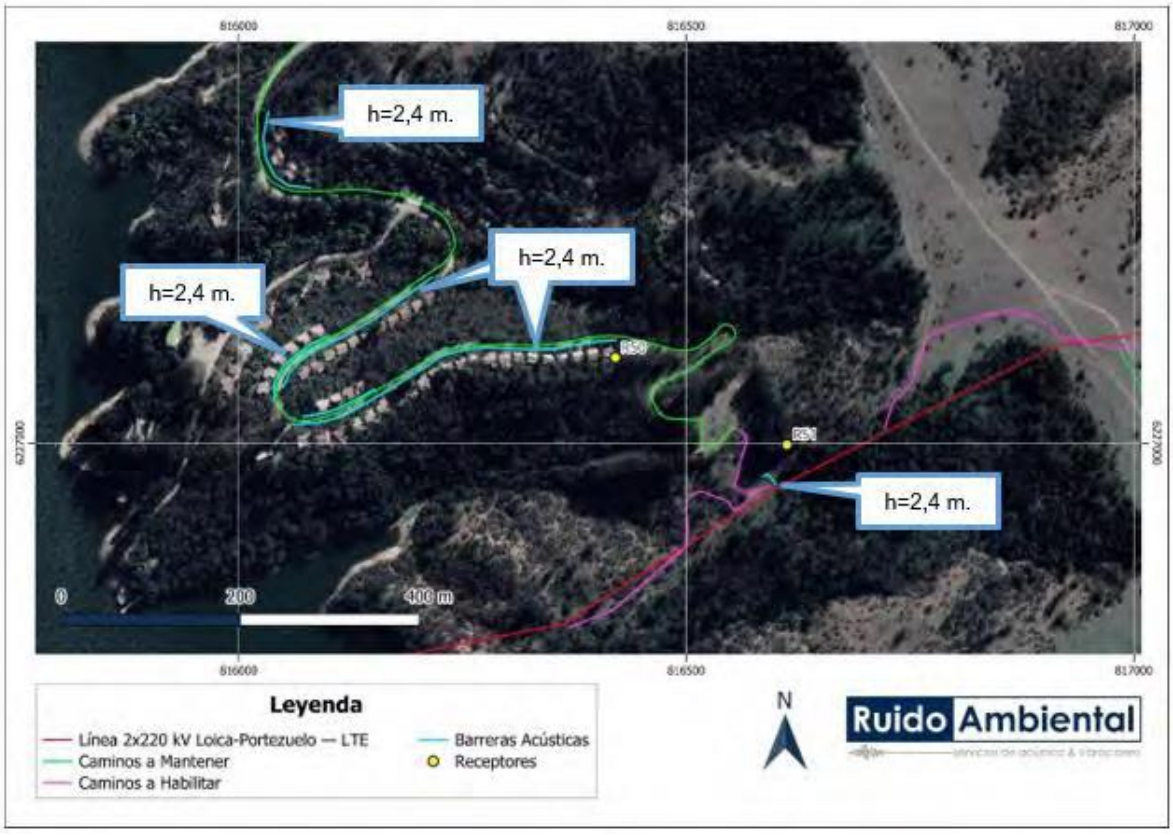


Fuente: Figura 124. Ubicación y Altura de barrera acústica, R43, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

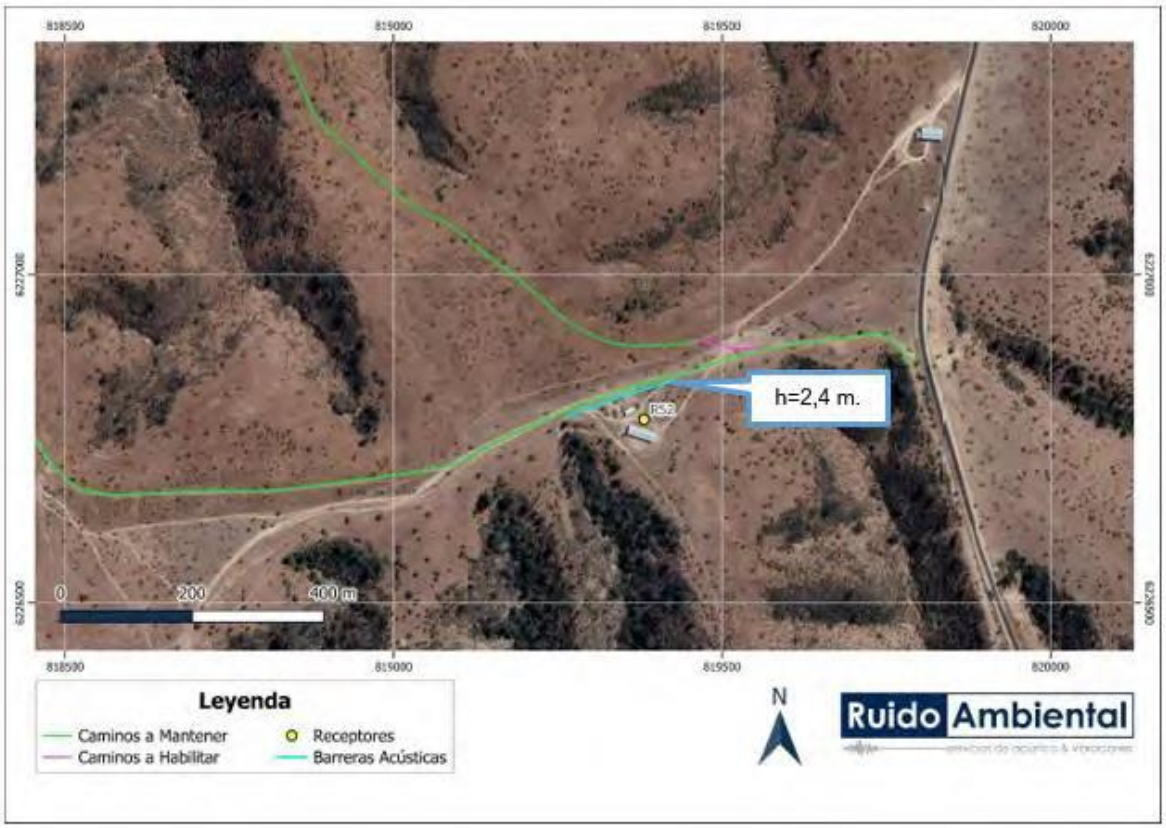


Fuente: Figura 125. Ubicación y Altura de barrera acústica, R45, Escenario 1.

Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 126. Ubicación y Altura de barrera acústica, R50 y R51, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



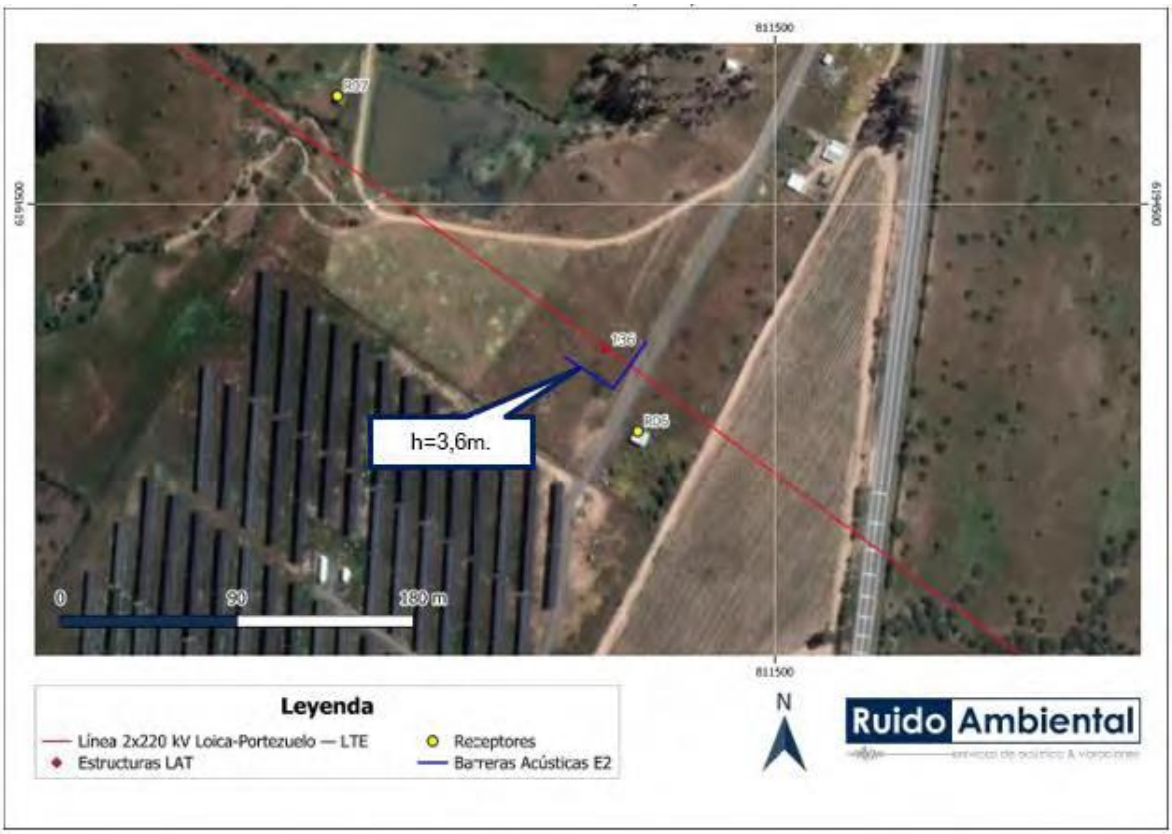
Fuente: Figura 127. Ubicación y Altura de barrera acústica, R52, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



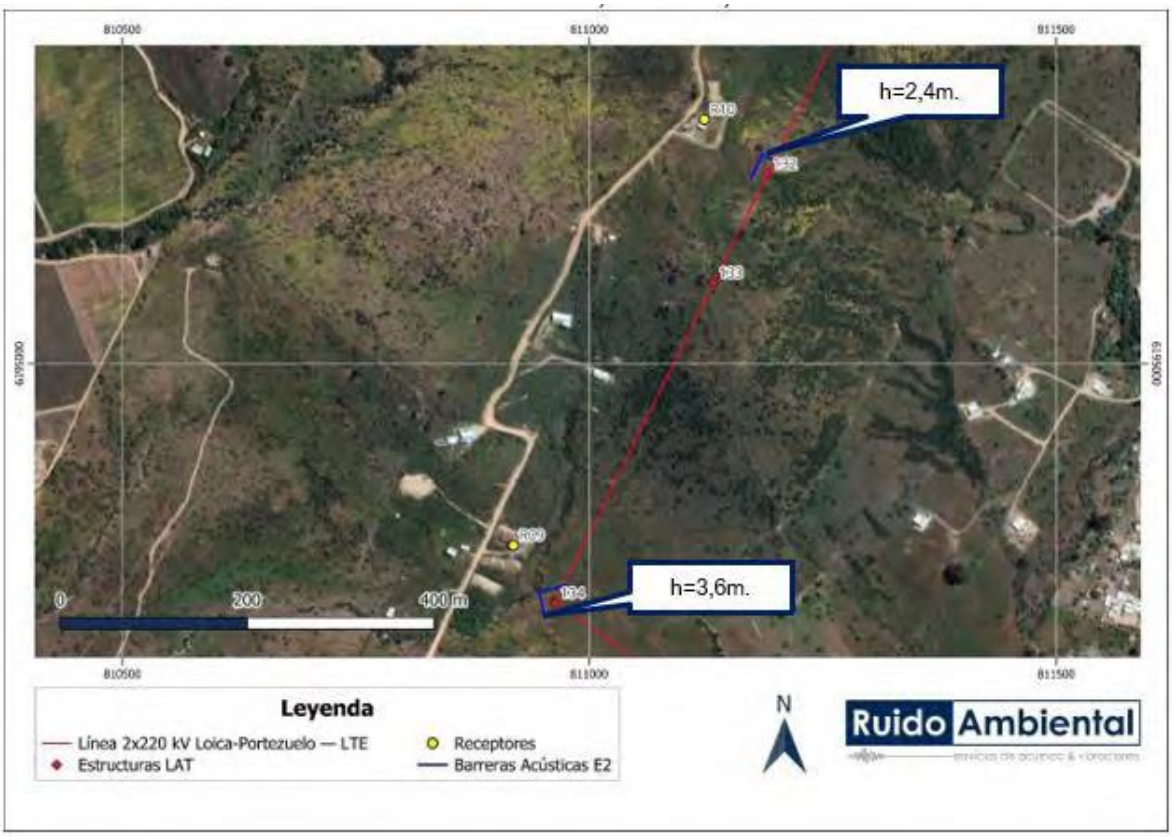
Fuente: Figura 128. Ubicación y Altura de barrera acústica, R54, Escenario 1.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	2	3,6
R09	2	3,6
R10	2	2,4
R13	2	2,4
R22	2	2,4
R24	2	2,4
R25	2	2,4
R26	2	2,4
R28	2	2,4
R31	2	3,6
R40	2	3,6
R42	2	3,6
R48	2	3,6
R51	2	3,6

Fuente: Tabla 40. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 2 fase de construcción.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 129. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 130. Ubicación y Altura de barrera acústica, R09 y R10, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



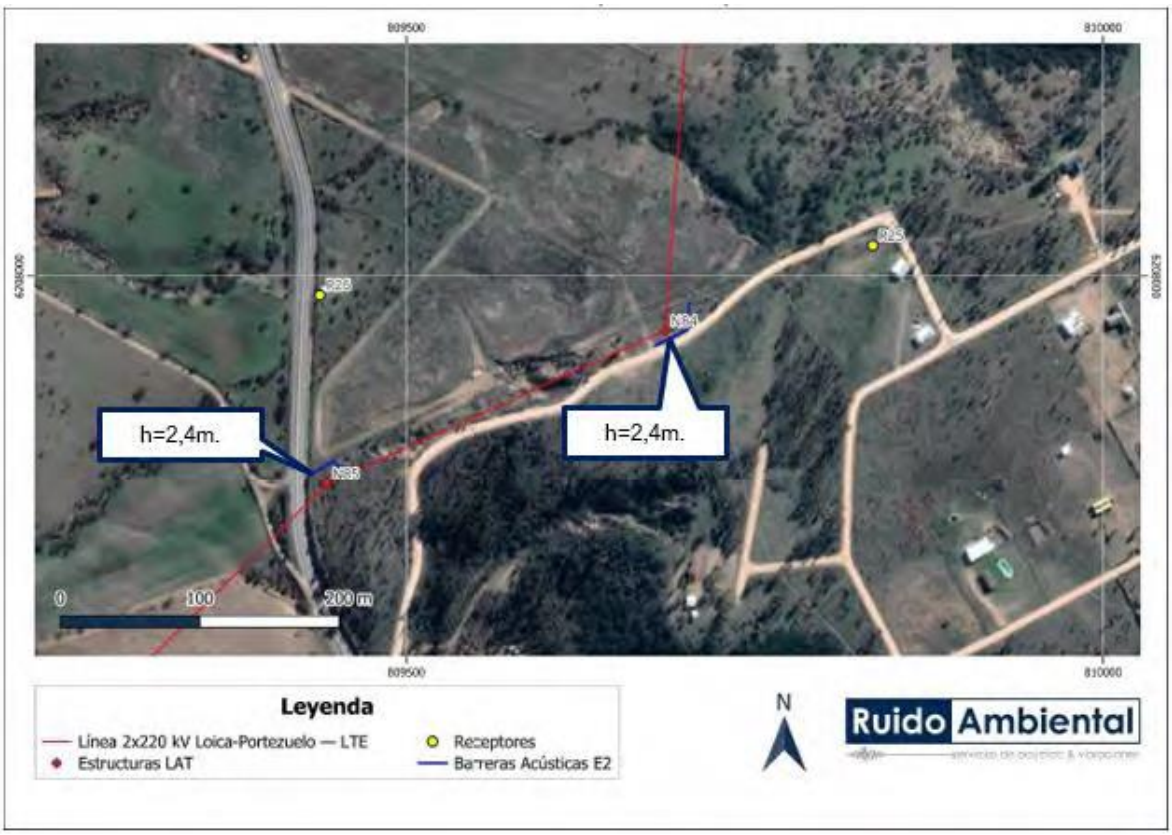
Fuente: Figura 131. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 132. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 133. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 134. Ubicación y Altura de barrera acústica, R25 y R26, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



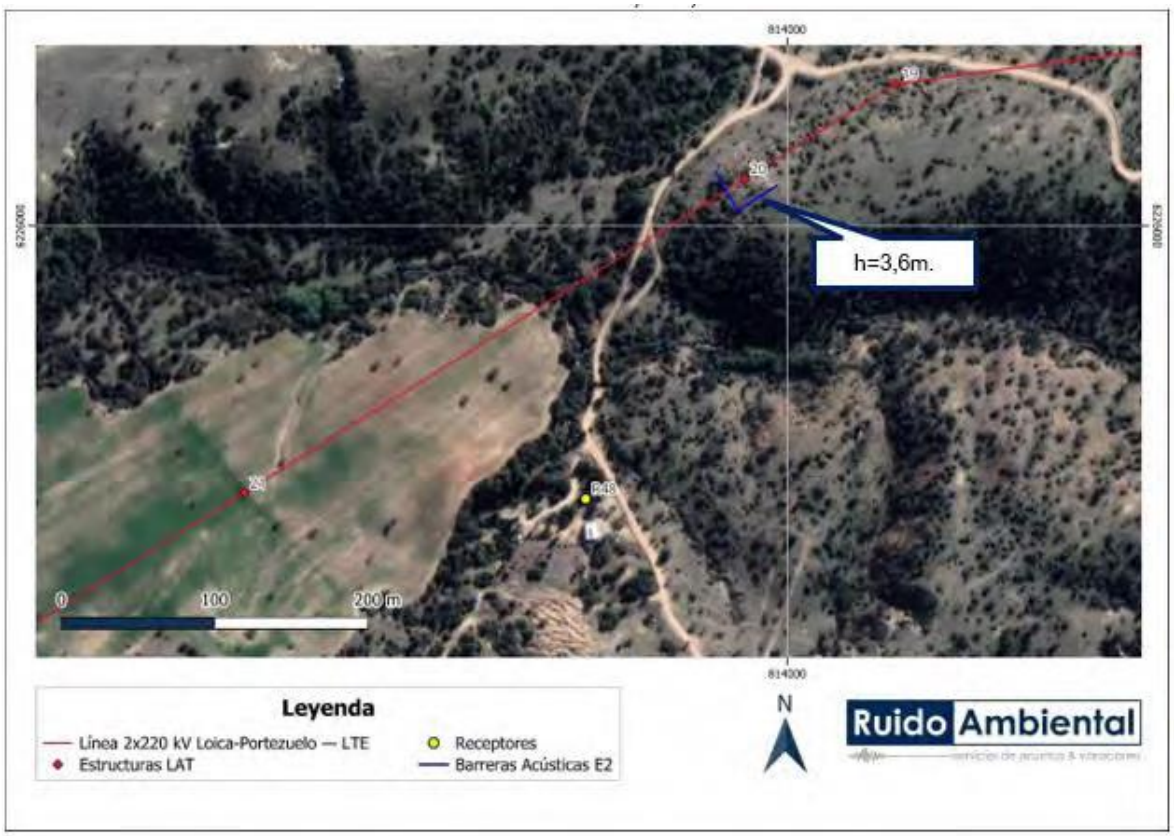
Fuente: Figura 135. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



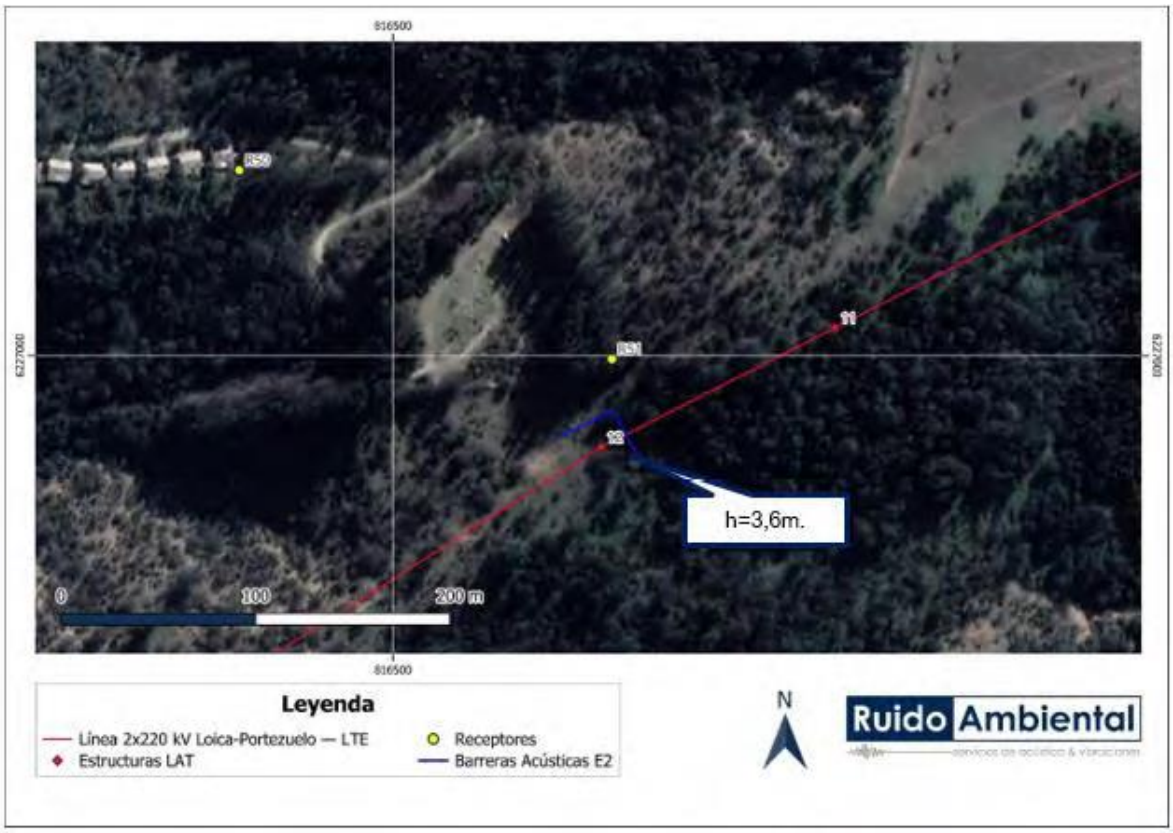
Fuente: Figura 136. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30 y R31, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 137. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 138. Ubicación y Altura de barrera acústica, R48, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 139. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51, Escenario 2.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En fase de cierre, las actividades se realizarán únicamente en período diurno, por lo que la evaluación se realiza exclusivamente en este periodo horario. Esta fase será de un único escenario, siendo catorce receptores los que requieren de barreras acústicas para el control de emisiones. Las barreras acústicas perimetrales tendrán las mismas características técnicas de la fase de construcción, pero variando en la altura y longitud, tal como se identifica en la siguiente tabla y figuras:

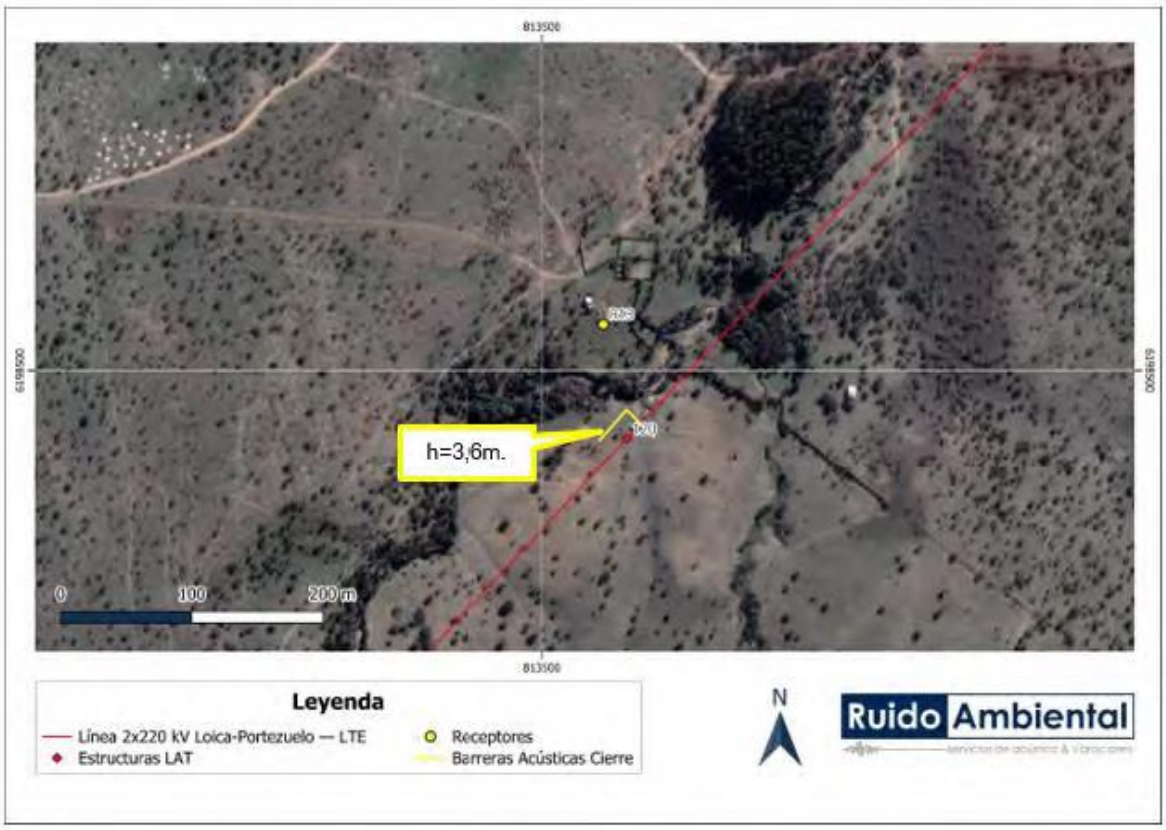
Punto Receptor Asociado	Altura (metros)
R06	6
R09	3,6
R13	3,6
R24	3,6
R26	3,6
R28	2,4
R30	3,6
R31	4,8
R35	3,6
R40	2,4
R41	6
R42	2,4
R48	3,6
R51	6

Fuente: Tabla 41. Especificaciones de barreras acústicas – fase de cierre.

Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 140. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06 y R09 – Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 141. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13 – Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 142. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24 y R26 – Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



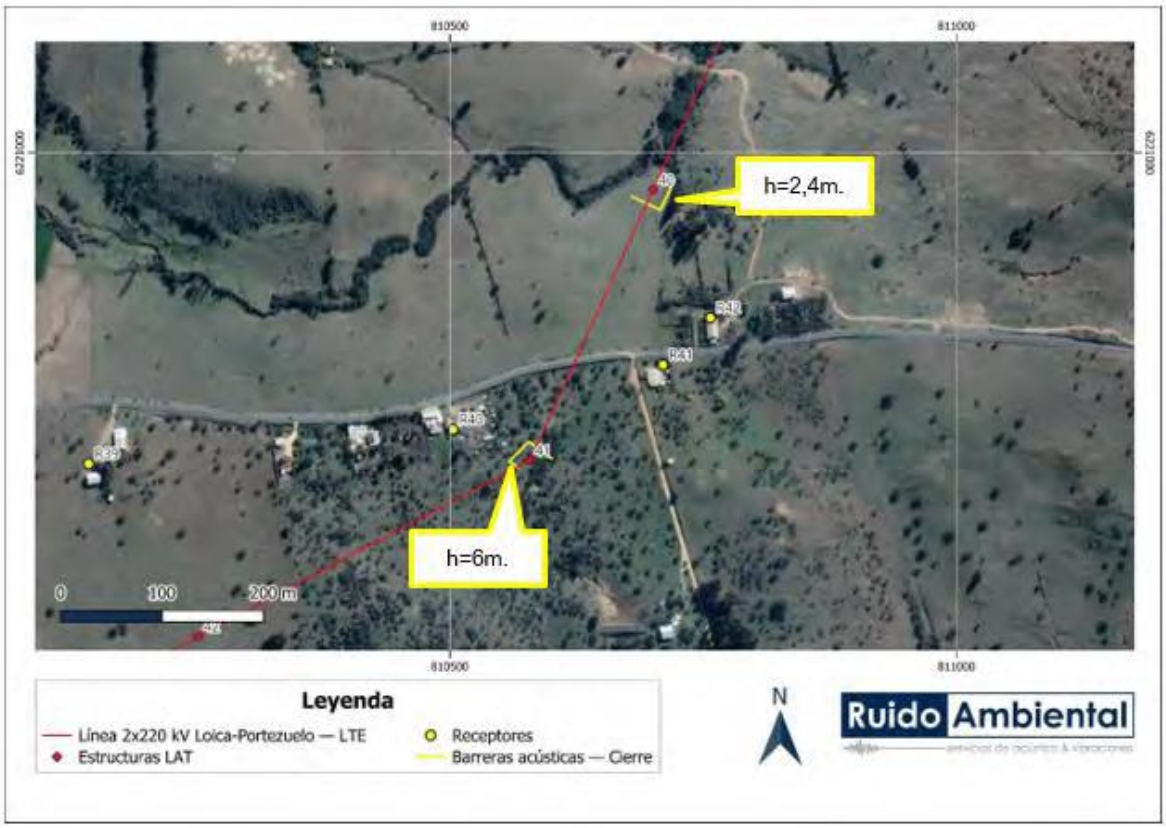
Fuente: Figura 143. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 – Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



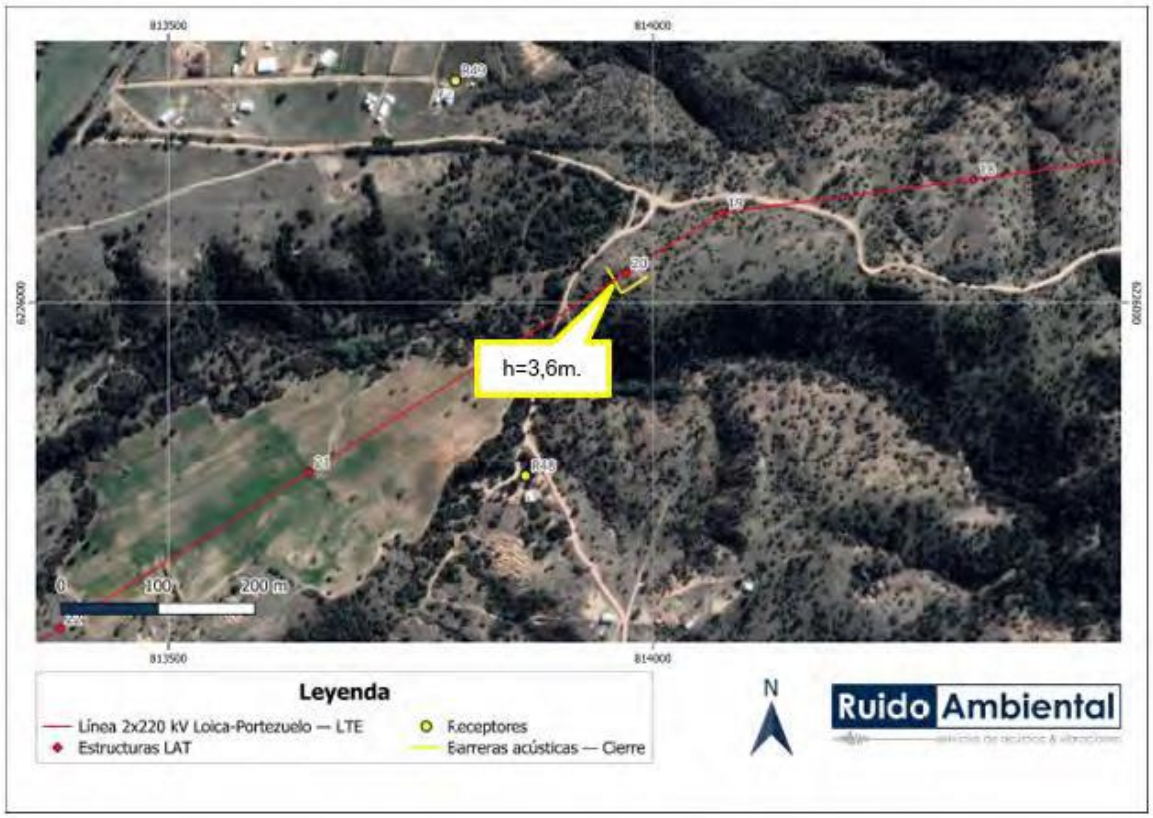
Fuente: Figura 144. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30 y R31– Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 145. Ubicación y Altura de barrera acústica, R35 – Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 146. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42 – Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 147. Ubicación y Altura de barrera acústica, R48 – Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

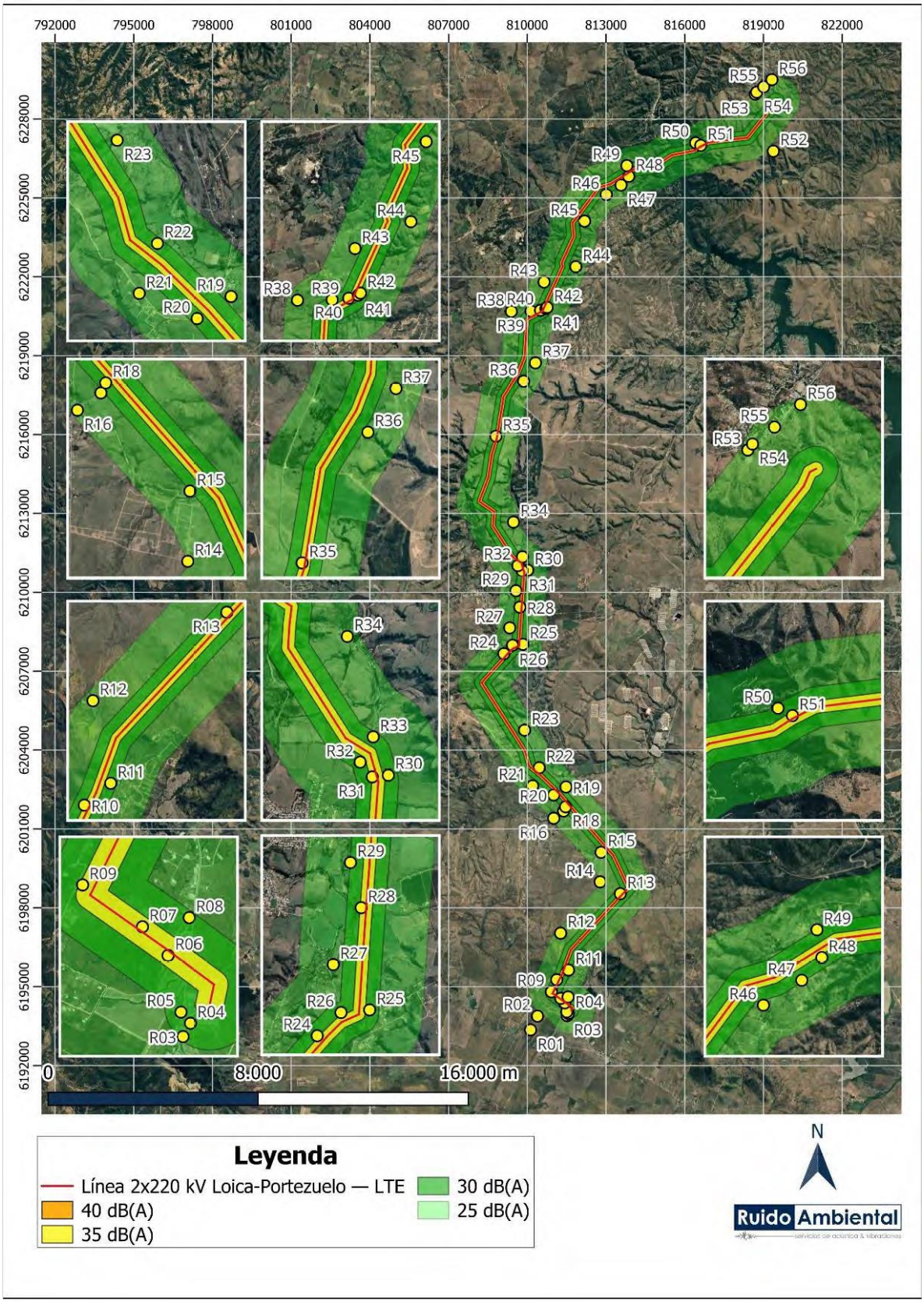


Fuente: Figura 148. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51 – Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Con los resultados obtenidos, para las fases de construcción y cierre del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, con la implementación de medidas de control de ruido.

Con los resultados obtenidos, en los escenarios para las fases de operación y cierre del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Adicionalmente en fase de operación se evaluó el ruido generado por el efecto corona por las LAT y S/E Loica. Para el cálculo de los niveles de ruido asociados al posible efecto corona se consideró lo recomendado en la nueva Guía Criterio de Evaluación del SEIA: "Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica". Para esto, se utilizó el modelo alemán FGH (Forschungsgemeinschaft Für Hochspannunge und Hochstromtechnik E. V.), el cual es válido para las características de la línea del Proyecto y considera un nivel de lluvia intenso (L5):


792000
795000
798000
801000
804000
807000
810000
813000
816000
819000
822000
6228000
6225000
6222000
6219000
6216000
6213000
6210000
6207000
6204000
6201000
6198000
6195000
6192000
R01
R02
R03
R04
R05
R06
R07
R08
R09
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R18
R19
R20
R21
R22
R23
R24
R25
R26
R27
R28
R29
R30
R31
R32
R33
R34
R35
R36
R37
R38
R39
R40
R41
R42
R43
R44
R45
R46
R47
R48
R49
R50
R51
R52
R53
R54
R55
R56
0
8.000
16.000 m
Leyenda
Línea 2x220 kV Loica-Portezuelo — LTE
40 dB(A)
35 dB(A)
30 dB(A)
25 dB(A)
N
Ruido Ambiental

Fuente: Figura 148. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51 – Fase de Cierre.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]	
				Diurno	Nocturno
R01	0	22	**22**	61	50
R02	0	23	**23**	57	50
R03	0	30	**30**	60	50
R04	0	32	**32**	60	50
R05	0	31	**31**	59	50
R06	0	39	**39**	53	50
R07	0	39	**39**	56	50
R08	0	30	**30**	58	50
R09	0	35	**35**	54	49
R10	0	35	**35**	50	49
R11	0	31	**31**	59	50
R12	0	25	**25**	55	50
R13	0	35	**35**	53	50
R14	0	24	**24**	56	50
R15	1	30	**30**	57	50
R16	1	25	**25**	59	50
R17	1	29	**29**	58	50
R18	1	32	**32**	57	50
R19	2	28	**28**	59	50
R20	2	31	**31**	54	50
R21	2	27	**27**	51	49
R22	2	31	**31**	48	46
R23	2	28	**28**	52	47
R24	3	33	**33**	51	49
R25	4	32	**32**	52	49
R26	4	33	**33**	52	49
R27	4	28	**28**	58	49
R28	4	35	**35**	55	49
R29	5	30	**30**	52	49
R30	5	32	**32**	50	49
R31	5	38	**38**	50	49
R32	5	32	**32**	55	49

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]	
				Diurno	Nocturno
R33	5	31	**31**	54	49
R34	6	25	**25**	53	50
R35	7	38	**38**	58	49
R36	9	29	**29**	51	50
R37	9	27	**27**	54	50
R38	10	26	**26**	57	50
R39	10	31	**31**	54	50
R40	11	36	**36**	54	50
R41	11	35	**35**	51	48
R42	11	34	**34**	51	48
R43	11	37	**37**	51	50
R44	13	27	**27**	56	50
R45	14	29	**29**	52	50
R46	15	28	**28**	57	50
R47	16	30	**30**	47	46
R48	17	33	**33**	47	46
R49	17	30	**30**	52	46
R50	18	30	**31**	53	48
R51	17	37	**37**	53	48
R52	28	24	**29**	52	48
R53	40	29	**40**	57	50
R54	41	28	**41**	57	50
R55	38	27	**38**	60	50
R56	37	27	**37**	60	50

Fuente Tabla 42. NPS estimado por funcionamiento en fase de operación
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Como se puede apreciar, durante la fase de operación se obtienen niveles de ruido que alcanzan un valor de 41 dB(A), los cuales se encuentran bajo los límites máximos permisibles en ambos períodos horarios.

Asociado igualmente a la componente de ruido se presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) de monitoreo de ruido, en el que se medirán los niveles de emisión de ruido sobre receptores sensibles cercanos a las obras durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra. La frecuencia de este monitoreo será de periodicidad semestral.

El compromiso ambiental busca verificar el correcto control de emisiones de ruido y cumplimiento de la normativa sobre los receptores sensibles identificados para el proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra para la ejecución de las obras.

En cuanto a la componente de vibraciones, se realizó la evaluación del efecto que generarían las vibraciones en la fase de construcción y cierre en términos de la molestia a las personas según el criterio FTA, esto considerando la condición más adversa para los receptores en términos de periodicidad de eventos vibratorios (para la fase de operación no se consideran fuentes significativas de vibración). Dicha evaluación fue realizada en los mismos receptores de ruido definidos.

Para la evaluación de vibraciones se consideró el criterio de Molestia que define con un máximo de referencia de 72 [VdB], el que corresponde a la Categoría 2 (uso residencial) con eventos ocasionales y Categoría 3 con uso de suelo asociado a almacenamiento, comercial y/o ganadero con un máximo de referencia de 75 [VdB] igualmente para eventos frecuentes. Para el Criterio de Daño estructural este valor se establecerá en 0,2 [in/s], el que corresponde a la categoría de edificación III.

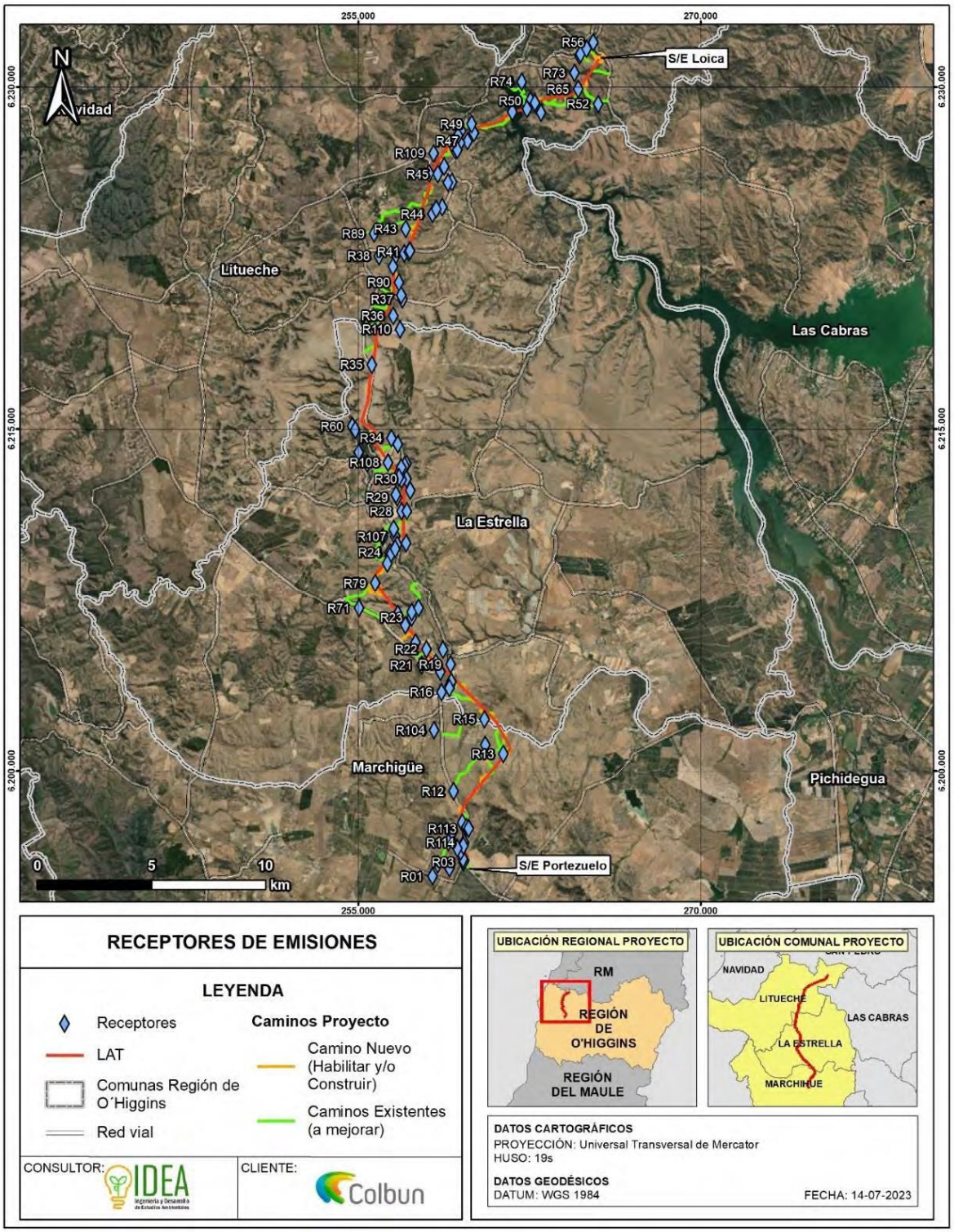
Las medidas de control asociadas a vibraciones corresponden a establecer zonas de restricción de maquinaria, las cuales se detallan a continuación:

• Área de restricción para rodillo compactador de 32 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño o equipos manuales, como placa compactadora o rodillo manual.

• Área de restricción para maquinaria pesada (excavadora, motoniveladora, bulldozer y cargador frontal) de 18 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño equipos manuales, como retroexcavadoras, miniexcavadoras o minicargadores.

• Área de restricción para camiones de 16 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrán transitar camiones y deberán ser reemplazados por vehículos menores o carretillas.

De acuerdo con la metodología del estudio de campos electromagnéticos (CEM), se identificaron como objetivo de medición los cruces de líneas existentes con el tendido futuro (o cercanos a ellos), campos electromagnéticos generados por las instalaciones, radio interferencia por la subestación Loica y Portezuelo, cruce de línea 2X110 kV Quelentaro – Portezuelo y se estimó la magnitud de campo eléctrico y campo magnético en receptores cercanos, los que en general corresponden a viviendas, tal como se evidencia a continuación:



Fuente Figura 150. Receptores de campo electromagnético.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Es importante señalar que, durante las fases de construcción y cierre no se proyecta la emisión de campos electromagnéticos debido a que su generación se produce únicamente por efecto del funcionamiento de la Línea de Alta Tensión. Para exponer los resultados por receptor de la fase de operación, se adjunta la siguiente tabla que incorpora los resultados de las mediciones, el tipo de receptor y las coordenadas de la ubicación:

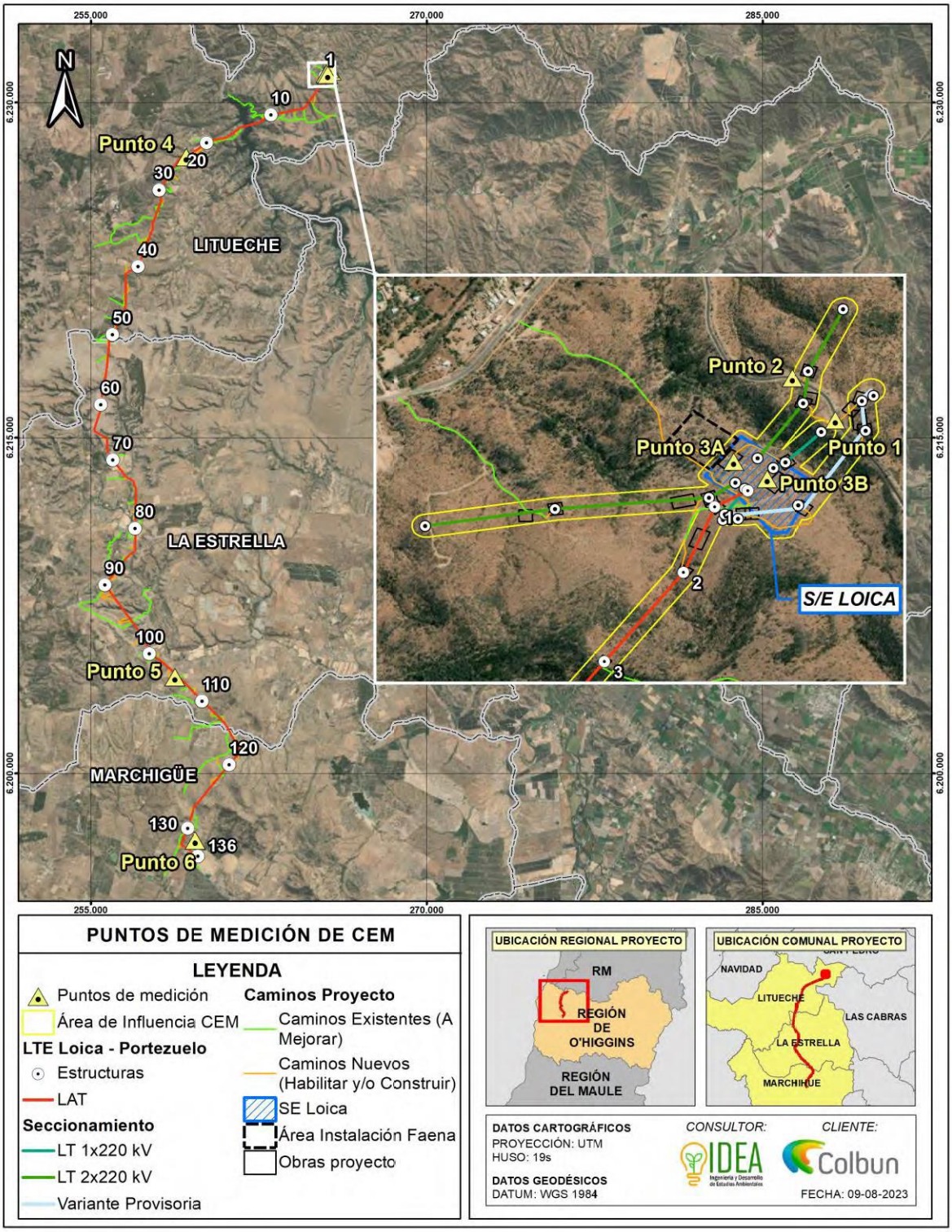
Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R01	1.593	0	0	Vivienda	258256	6195380
R02	1.023	0	0	Vivienda	258488	6195917
R03	186	0	0	Vivienda	259615	6196003
R04	104	0	0	Vivienda	259655	6196085
R05	99	0	0	Vivienda	259594	6196148
R06	24	676	0,62	Vivienda	259497	6196481
R07	25	624	0,57	Vivienda	259334	6196643
R08	233	0	0	Vivienda	259610	6196714
R09	67	4	0,210	Vivienda	258962	6196871
R10	86	0	0	Vivienda	259139	6197339
R11	178	0	0	Vivienda	259365	6197735
R12	720	0	0	Vivienda	259181	6199116
R13	74	0	0	Bodega	261364	6200748
R14	872	0	0	Viviendas	260570	6201153
R15	266	0	0	Fundo El Molino	260539	6202276
R16	756	0	0	Vivienda	258662	6203461
R17	302	0	0	Vivienda	259021	6203759
R18	147	0	0	Vivienda	259089	6203924
R19	355	0	0	Vivienda	259058	6204678
R20	188	0	0	Vivienda	258608	6204346
R21	501	0	0	Vivienda	257787	6204646
R22	196	0	0	Vivienda	257998	6205349
R23	416	0	0	Vivienda	257357	6206740
R24	110	0	0	Galpón	256397	6209596
R25	146	0	0	Vivienda	257101	6209995
R26	126	0	0	Caseta	256707	6209936
R27	402	0	0	Vivienda	256561	6210590
R28	68	5	0,20	Vivienda	256901	6211398
R29	261	0	0	Vivienda	256716	6212012
R30	147	0	0	Sector sin acceso	257117	6212820

R31	58	8	0,24	Galpón	256907	6212786
R32	157	0	0	Vivienda	256736	6212970
R33	214	0	0	Vivienda	256888	6213313
R34	741	0	0	Vivienda	256469	6214612
R35	40	104	0,287	Corral abandonado	255609	6217833
R36	344	0	0	Vivienda	256539	6219981
R37	460	0	0	Vivienda	256947	6220705
R38	677	0	0	Vivienda	255914	6222602
R39	182	0	0	Vivienda	256664	6222656
R40	62	10	0,230	Vivienda	257021	6222711
R41	74	0	0	Vivienda	257224	6222787
R42	103	0	0	Vivienda	257268	6222836
R43	405	0	0	Establo	257094	6223793
R44	508	0	0	Vivienda	258270	6224445
R45	327	0	0	Vivienda	258499	6226194
R46	301	0	0	Vivienda	259264	6227246
R47	247	0	0	Vivienda	259805	6227643
R48	139	0	0	Vivienda	260080	6227992
R49	253	0	0	Vivienda	259984	6228395
R50	223	0	0	Vivienda	262552	6229413
R51	38	133	0,317	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327
R52	1.080	0	0	Galpones	265524	6229271
R53	796	0	0	Vivienda	264706	6231396
R54	613	0	0	Vivienda	264758	6231472
R55	489	0	0	Vivienda	265012	6231691
R56	567	0	0	Vivienda	265309	6231981

Fuente Tabla 43. Resultados en receptores de CEM.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En cuanto a los rangos, los valores límites establecidos por el Criterio de Evaluación en el SEIA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos.

En referencia a los cruces y paralelismos de la LAT existentes con la futura línea del proyecto, se efectuaron mediciones en terreno en siete puntos (4 a las cercanías de la subestación Loica y 3 en los cruces y paralelismos con LAT) los que se muestran en la figura arrojando los siguientes resultados:



Fuente: Figura 151. Puntos de medición de Campos Electromagnéticos.
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Número	Instalación	Campo eléctrico [V/m]	Inducción Magnética [mili Gauss]
Punto 1	LT 1x220kV Lo Aguirre – Rapel a seccionar	1.418	4,34
Punto 2	LT 2x220kV Rapel – Lo Aguirre a seccionar	304	0,85
Punto 3.a	Líneas 2x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	245	0,45
Punto 3.b	Líneas 1x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	302	1,00
Punto 4	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-132	213	6,48
Punto 5	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-154	406	15,28
Punto 6	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta H-20	423	7,82
	Límite RPTD N°07	5.000	1.000
	Guía SEA	5.000	1.000

Fuente: Figura 152. Resultados en puntos de medición de Campos Electromagnéticos. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

resumen, en el punto N°1 se visualiza la medición más alta de campo eléctrico con 1.418 [V/m] y de inducción magnética en el punto N°5 con 1,528 [micro Tesla]. Con estos resultados se evidencia la no superación de los valores límites propuestos por la Guía, los que son coincidentes con lo señalado en la normativa vigente internacional (International Commission on Non-lonizing Radiation Protection (ICNIRP) organismo reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización Internacional del Trabajo (International Labour Organization – ILO) y la Unión Europea) y Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica".

En virtud de los antecedentes descritos, se confirma que el proyecto no superará los valores de campo electromagnético, vibraciones y ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, cumpliendo con lo establecido en el artículo N°5 riesgos para la salud de la población.

Se informa además que se consideraron los niveles de referencia del documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impacto por Ruido sobre Fauna Nativa" publicado por el SEIA en enero 2023, donde se establece un listado de referencias que podrán ser utilizadas para fines de establecer umbrales de referencia para la evaluación de impacto, en donde se incluyen los umbrales y efectos que ocurren en anfibios, reptiles, mamíferos y aves.

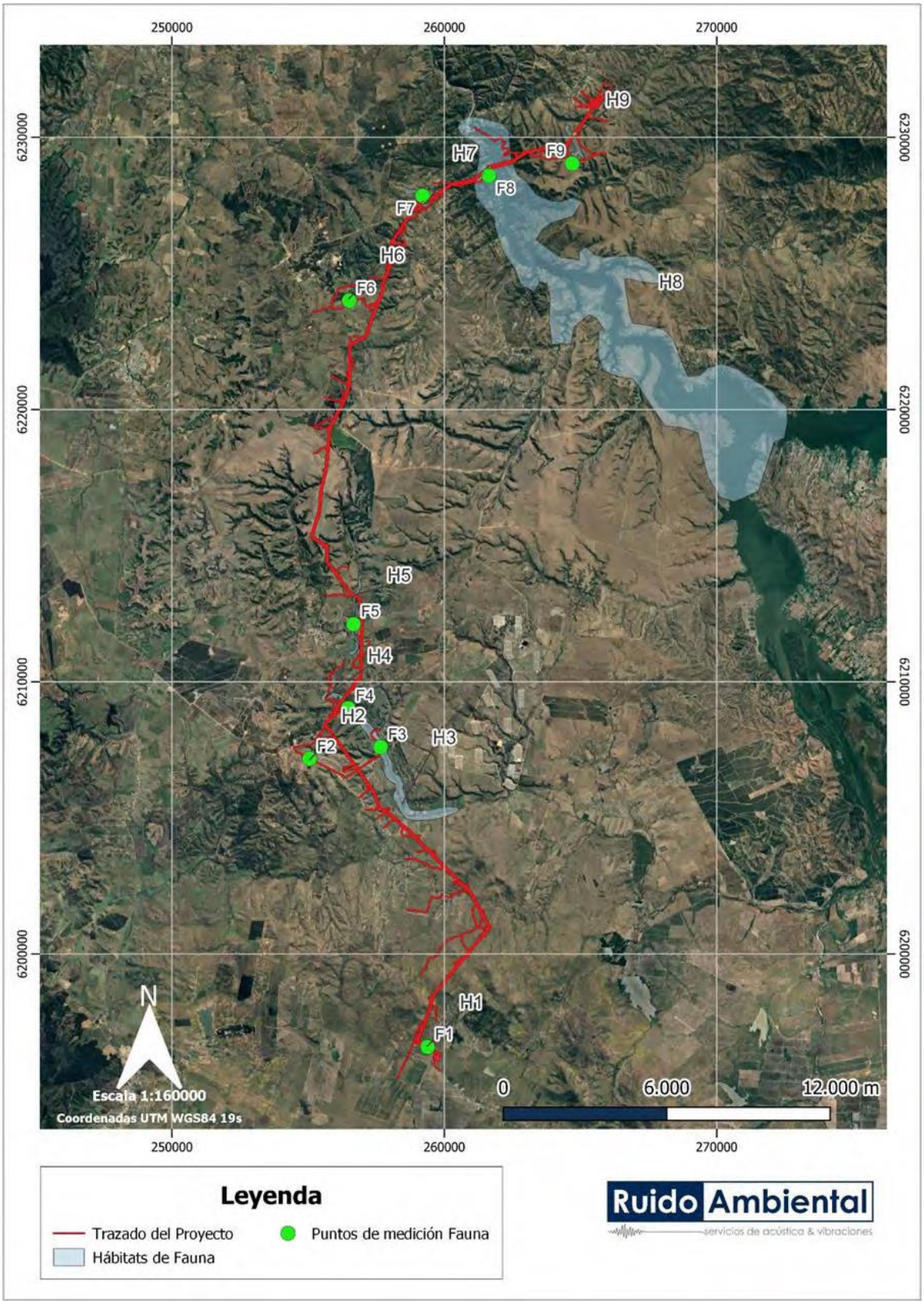
Por este motivo, se realizó un estudio de ruido para fauna donde se definieron un total de 9 receptores, asociados a 9 hábitats, estos puntos fueron establecidas a partir de la identificación de áreas asociadas a hábitats de relevancia para la nidificación, reproducción o alimentación de fauna nativa.

Para la obtención de los niveles basales de ruido, se registra el NPSeq en forma continua, en condiciones de baja velocidad de viento, ausencia de lluvia y fuentes de ruido inusuales que no sean propias del hábitat de relevancia, registrando su valor cada 5 minutos hasta la estabilización de la lectura, considerando como valor el último de los niveles registrados.

En la siguiente Tabla y Figura respectivamente se presenta la localización de los puntos evaluados (coordenadas geográficas) y una descripción asociada:

Punto de Medición	Hábitat Asociado	Descripción	Coordenadas Punto Medición [m]	
			Este	Norte
F1	H1	Sector de vegetación y cuerpo de agua. Hábitat de relevancia para la reproducción de aves.	259352	6196594
F2	H2	Sector de montaña rocosa y cuerpo de agua. Hábitat de relevancia para la reproducción de anfibios.	255047	6207170
F3	H3	Sector rocoso con vegetación. Hábitat de relevancia para la reproducción de aves y anfibios.	257681	6207636
F4	H4	Sector de vegetación. Hábitat de relevancia para la reproducción de anfibios.	256381	6209448
F5	H5	Sector de vegetación. Hábitat de relevancia para la reproducción de anfibios.	256648	6212153
F6	H6	Sector con laguna junto a plantación, eucalipto forestal y matorral esclerófilo de trigo. Hábitat de relevancia para la nidificación, reproducción y alimentación de aves.	256512	6224006
F7	H7	Sector de bosque esclerófilo y eucalipto forestal. Hábitat de relevancia para la nidificación y reproducción de aves.	259475	6227570
F8	H8	Embalse Rapel, cuerpo de agua junto a flora esclerófila. Hábitat de relevancia para la reproducción de aves.	262008	6228978
F9	H9	Zona de espinos. Ambiente de alta naturalidad, área de protección. Hábitat de relevancia para Anfibios, reptiles, aves y mamíferos.	264661	6229933

Fuente: Tabla 44. Puntos de medición para evaluación de fauna con su respectiva ubicación. Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA



Fuente: Figura 153. Puntos de evaluación de ruido de fauna.

Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA
Para estimar los niveles de ruido sobre la fauna producto de la ejecución del proyecto durante la fase de construcción se realizó una modelación mediante el software de predicción sonora Predictor – LIMA Versión 2022 desarrollado por la empresa Brüel & Kjaer y Softnoise.
De acuerdo con los resultados:
•ase de construcción: se alcanzan 83 dB(A), niveles que se encontrarían sobre los niveles basales diurnos y sobre los umbrales de referencia (anfibios, mamíferos y aves) y 87 dB(C) (reptiles) lo que igualmente se encuentra sobre el valor normativo.
• Fase de operación: se obtienen niveles de ruido que alcanzan un valor de 40 dB(A), los cuales se encuentran bajo los niveles de ruido basal, tanto en periodo diurno como nocturno. Para reptiles se obtuvo un valor de 42 dB(C) lo que se encuentra bajo la norma.
•Fase de cierre: se alcanzan 81 dB(A), niveles que se encontrarían por sobre los niveles de ruido basal diurno y por sobre los umbrales de referencia adoptados (anfibios, mamíferos y aves) y 82 dB(C) (reptiles) lo que igualmente se encuentra sobre el valor normativo.
Debido a que, en fases de construcción y cierre, se superan los umbrales de referencia es que se implementarán medidas de control:
-Se establecen distancias desde los frentes de trabajo a partir de las cuales los niveles de ruido se encuentran por debajo de los umbrales de referencia para cada especie.
-Se determinan los radios desde los frentes de trabajos a partir de los cuales los niveles de ruido estimados se encuentran por debajo de los umbrales de referencias de las especies ubicadas en los hábitats de fauna.
Es necesario mencionar, que ambas medidas indicadas tendrán diferentes distancias y radios dependiendo de la fase a la que se refiera y a la fauna presente (si corresponde a anfibios, reptiles, aves o mamíferos).
En virtud del análisis realizado, es posible concluir que la ejecución del proyecto no generará ruido que pueda afectar el entorno donde se concentre la fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, por lo tanto, no generan un impacto significativo sobre fauna en virtud de lo definido en el Artículo 6 del Reglamento del SEIA (D.S Nº 40/2012 del MMA).
Finalmente, se busca la relación entre los campos electromagnéticos y el cáncer tanto en personas como en animales, de acuerdo a lo indicado en el punto 4.4.3.7 de la publicación de investigación Efectos Sobre la Salud Humana de los Campos Magnéticos y Eléctricos de Muy Baja Frecuencia (ELF)
[https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_2044_efectos_salud_campos_magneticos_y_electricos_elf.pdf] se considera la siguiente cita que clarifica la consulta efectuada:
"La posibilidad de que la exposición a campos magneticos y eléctricos de muy baja frecuencia (ELF) incremente el riesgo de cáncer ha sido objeto de investigación de numerosos estudios epidemiológicos y experimentales durante las dos últimas décadas, y ha tenido importantes revisiones por parte de grupos expertos, tanto a nivel nacional como internacional, (como por ejemplo los organismos ICNIRP, IARC y NIEHS, o los estudios realizados por los autores Ahlbom y Feychting).
La asociación entre la leucemia infantil y la exposición residencial a campos magnéticos ELF fue identificada por primera vez por Wertheimer y Leeper, y posteriormente ha sido apoyada por algunos estudios epidemiológicos. Estas investigaciones han llevado a que la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) clasifique a los campos magnéticos ELF como "posiblemente carcinógenos para los seres humanos". Es importante destacar que este término significa que se ha podido observar una asociación positiva para la cual una interpretación causal podría considerarse creíble, pero la posiblidad de que dicha asociación sea falsa no puede descartarse.
Esta clasificación se basa en todos los datos disponibles hasta 2001 inclusive. El estudio realizado por la OMS se ha concentrado principalmente en los publicados después de la revisión de la IARC.

Ya que el cáncer es la enfermedad con un mayor soporte científico en cuanto a poder o no ser una consecuencia de las exposiciones a los campos ELF, se comentan a continuación algunos aspectos más detallados de los tipos estudios realizados sobre la misma, y que forman las conclusiones obtenidas por la OMS en su monografía:

- Estudios epidemiológicos

En la clasificación de la IARC influyeron fuertemente las asociaciones observadas en los estudios epidemiológicos sobre la leucemia infantil. Desde la publicación de la monografía de la IARC, las evidencias de otros casos de cáncer infantil siguen siendo insuficientes, y dos estudios posteriores a la revisión realizada por la IARC (Kabuto et al. y Draper et al.) siguen sin modificar la clasificación.

También, posterior a la clasificación de la IARC, se han publicado varios informes relativos al riesgo de cáncer de mama en mujeres adultas asociado con la exposición a campos magnéticos ELF, como por ejemplo los realizados por Kabat et al. o Schoenfled et al. Estos estudios son más amplios que los *anteriores y menos susceptibles a sesgos, y en conjunto son negativos. Con estos resultados, la evidencia de una asociación entre la exposición a campos magnéticos de ELF y el riesgo de cáncer de mama en mujeres se debilita considerablemente.*

En el caso del cáncer cerebral y la leucemia en adultos, los nuevos estudios publicados después de la monografía de la IARC, como los realizados por los autores Tynes y Haldorsen en 2003, o Kleinerman et al. en 2005, entre otros, no modifican la conclusión de que la evidencia global de una asociación entre los campos magnéticos de ELF y el riesgo de estas enfermedades siguen siendo insuficientes. Para otras enfermedades y todos los demás tipos de cáncer, las pruebas permanecen igualmente insuficientes.

- Estudios en animales de laboratorio

Se han utilizado varios animales modelo para investigar la posibilidad de que los campos ELF puedan influir en el proceso de carcinogénesis. Las revisiones más recientes son las realizadas por Boorman et al., McCann, IARC e ICNIRP.

En la actualidad no se ha encontrado ningún modelo animal adecuado para la forma más frecuente de leucemia infantil, la leucemia linfoblástica aguda. Por otra parte, tres estudios independientes de gran escala con ratas no proporcionaron ninguna evidencia de algún efecto de los campos magnéticos ELF sobre la incidencia de tumores de mama espontáneos. La mayoría de los estudios no han determinado ningún efecto de los campos magnéticos ELF sobre la leucemia o los linfomas en modelos roedores. Además, varios estudios de gran escala y de larga duración en roedores no han mostrado ningún aumento consistente de ningún tipo de cáncer, incluyendo tumores de mama, cerebrales y de piel.

Como conclusión general, se indica que los nuevos estudios en seres humanos, en animales e in vitro, publicados desde la monografía de 2002 de la IARC, no modifican la clasificación global de los campos magnéticos ELF como posibles carcinógenos para los seres humanos. En cuanto a otras enfermedades, como pueden ser las cardiovasculares, neurodegenerativas, etc. los estudios realizados sugieren que los campos ELF, o no son la causa de estos efectos, o no hay una evidencia consistente hallada; resultados similares se muestran en otras en otras recopilaciones, como la realizada por UNESA. Considerando la mayoría de los estudios sobre la leucemia, si bien no todos, existe una cierta asociación estadística que relaciona un aumento de la incidencia de esta enfermedad en niños cuyos hogares se encuentran cerca de líneas de distribución de energía, pero esta asociación es débil.

Por otro lado, están demostrados y son bien conocidos los efectos de exposición a corto plazo sobre la salud de los campos ELF, siendo éstos los que conforman la base de dos conjuntos de directrices internacionales sobre los límites de exposición (ICNIRP e IEEE), que se explican y comparan en el Capítulo 5, junto con más normativa relacionada, como la Directiva 2004/40/CE, que adopta los niveles límites propuestos por ICNIRP.

Los dos organismos comentados consideran que las pruebas científicas relacionadas con los posibles efectos sobre la salud, atribuibles a la exposición a largo plazo, son insuficientes para justificar una reducción de los límites actualmente establecidos."
Con la información expuesta anteriormente, se concluye que no se cuenta con evidencia suficiente que demuestre que los campos electromagnéticos puedan causar cáncer a los seres humanos ni animales.
Análisis SEA sobre respuesta del Titular:
En la respuesta ID-SEA 15.1, se aborda de manera integral los impactos ambientales del proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo". A continuación, se resumen los aspectos más relevantes:
Para estimar los niveles de ruido sobre la fauna durante la fase de construcción, se realizó una modelación mediante el software de predicción sonora Predictor – LIMA Versión 2022 desarrollado por Brüel & Kjaer y Softnoise. Según los resultados:
Fase de construcción: Se alcanzan 83 dB(A), niveles que superan los niveles basales diurnos y los umbrales de referencia para anfibios, mamíferos y aves, y 87 dB(C) para reptiles, lo que también excede el valor normativo.
Fase de operación: Se obtienen niveles de ruido de 40 dB(A), que se encuentran por debajo de los niveles de ruido basal, tanto en periodo diurno como nocturno. Para reptiles, se obtuvo un valor de 42 dB(C), también bajo la norma.
Fase de cierre: Se alcanzan 81 dB(A), niveles que superan los niveles de ruido basal diurno y los umbrales de referencia para anfibios, mamíferos y aves, y 82 dB(C) para reptiles, lo que igualmente excede el valor normativo.
Dado que en las fases de construcción y cierre se superan los umbrales de referencia, se implementarán medidas de control:
a.- Se establecerán distancias desde los frentes de trabajo a partir de las cuales los niveles de ruido se encuentran por debajo de los umbrales de referencia para cada especie.
b.- Se determinarán los radios desde los frentes de trabajo a partir de los cuales los niveles de ruido estimados se encuentran por debajo de los umbrales de referencia para las especies ubicadas en los hábitats de fauna.
Estas medidas variarán según la fase del proyecto y la fauna presente (anfibios, reptiles, aves o mamíferos). Se concluye que la ejecución del proyecto no generará ruido que afecte significativamente los hábitats de nidificación, reproducción o alimentación de la fauna nativa, conforme al Artículo 6 del Reglamento del SEIA (D.S N° 40/2012 del MMA).
Finalmente, respecto a los campos electromagnéticos y su relación con el cáncer en personas y animales, se menciona el estudio de la Junta de Andalucía sobre los efectos de los campos eléctricos y magnéticos de muy baja frecuencia (ELF). Según este estudio, la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) clasifica los campos magnéticos ELF como "posiblemente carcinógenos para los seres humanos". Sin embargo, la evidencia de esta asociación es insuficiente para justificar una reducción de los límites de exposición establecidos por organismos como ICNIRP e IEEE.
Con base en esta información, se concluye que no existe evidencia suficiente que demuestre que los campos electromagnéticos causen cáncer en seres humanos o animales.
En conclusión, la respuesta ID-SEA 15.1 demuestra que se han tomado en cuenta las observaciones y se han implementado medidas adecuadas para minimizar los impactos ambientales del proyecto, asegurando que se desarrolle de manera responsable y en armonía con el entorno y las comunidades locales.
Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos

técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

11.4.16 Observante: Arturo Alonso Ávila Hidalgo

Observación N°1

Se señala como observación: El proyecto presentado bajo una DIA carece de un estudio de impacto ambiental, ya que en él no se logra apreciar ni cuantificar la verdadera magnitud de este proyecto, el cual de por sí dañará parte importante de nuestra flora y fauna, considerando que la comuna de Litueche y las comunas que conforman el secano costero, como es el caso de las comunas de La Estrella y Marchigüe, se verán significativamente dañadas producto la instalación de estas torres.(ID-SEA 17.1)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

En respuesta a lo observado, se indica que, efectivamente, dentro del Área de influencia del Proyecto, hay Formaciones Xerofíticas, motivo por el cual, se presenta el Permiso Ambiental Sectorial 151, asociado a la corta de formaciones xerofíticas (D.S. 68/2009), definidas según el Art. 2 de la Ley N°20.283 y de acuerdo con lo regulado en el art. 60 de la Ley N°20.283.

Adicionalmente, se señala que el área afecta a corta, es una superficie acotada, que alcanza las 5,83 ha. Sin embargo, de igual forma, el Titular, presenta un Compromiso Ambiental Voluntario, en donde se restituirán el doble de los ejemplares a intervenir, para lo cual, se ha desarrollado un Plan de Manejo biológico, donde una de sus líneas de acción, corresponde al "Programa de Restitución de Ejemplares de Especies Originarias Constituyentes de Formaciones Xerofíticas", donde se detallan las acciones a llevar a cabo para la reforestación.

En este contexto, a continuación, se amplía lo señalado, indicando las modificaciones al trazado y las mejoras del proceso constructivo, que han permitido disminuir la intervención del Proyecto y los antecedentes relativos a los Permisos Ambientales Sectoriales del área forestal, que son de competencia de CONAF.

Modificaciones de trazado de Línea de Alta Tensión (LAT) y mejoras de proceso constructivo

Como se indicó en el apartado introductorio, se destaca que en la DIA, ADENDA y ADENDA Complementaria, el Titular ha generado una serie de modificaciones en el trazado de la Línea de Alta Tensión (LAT) y mejoras en el proceso constructivo del Proyecto, considerando las observaciones de los dos procesos fallidos anteriores, generadas tanto de la Autoridad como de la comunidad, incorporando modificaciones de Layout (plano del Proyecto) que dicen relación con restricciones ambientales levantadas en nuevos estudios de campo ejecutados previo a la presentación del Proyecto ante el SEA O'Higgins, permitiendo minimizar intervenciones evitando eventuales afectaciones al medio ambiente.

En este sentido, se han minimizado de manera relevante las áreas intervención de Bosque Nativo rediseñando trazado, modificando emplazamiento de obras, superficies de intervención, emplazamiento de caminos etc. alejando a su vez las estructuras de las quebradas, lo anterior mediante:

Ajustes de caminos en todo el trazado de la Línea de Alta Tensión (LAT) Loica-Portezuelo con la finalidad de disminuir las superficies de corta de bosque nativo y las formaciones xerofíticas. Por lo anterior, las mejoras de Layout priorizan la habilitación de nuevos caminos en áreas sin bosque o alejadas de quebradas, y la utilización de caminos/huellas existentes en lugar de la apertura de nuevos caminos.

Ajustes en la disposición de las obras. Se ha ajustado la disposición y localización de obras (trazado/estructuras de LAT) que se encontraran sobre o cercanas a zonas con bosque nativo, quebradas y Bosque Nativo de Preservación, dejando este último fuera de la intervención del Proyecto. Lo anterior consideró el ajuste en la disposición y ubicación de las plazas de tendido (frenos y winches), ajustando además dichas áreas (disminuyéndolas en superficie), estructuras de LAT y finalmente el emplazamiento de caminos existentes y proyectados. Lo anterior se traduce en:

Reducción de un 70% de la superficie de corta de bosque nativo, pasando de 16 ha en el proyecto ingresado en julio de 2022, a 4,79 ha mediante la presente ADENDA Complementaria.

En vista de lo anterior, respecto de la aplicabilidad de los Permisos Ambientales Sectoriales Forestales y los cambios en áreas de corta, en la siguiente tabla, se entregan las superficies afectas al Permisos Ambientales Sectoriales, considerando las modificaciones y reducciones del área de corta respecto al proceso fallido de 2022 y el nuevo Proyecto presentado en 2023 (actualización ADENDA Complementaria).

Tabla 22 Modificaciones en área de corta Permisos Ambientales Sectoriales Forestales debido a los Ajustes en disposición de obras.

Formación	Permiso Ambiental Sectorial (PAS) Forestal	Superficie de Corta Proyecto Desistido 2022	Superficie de Corta Proyecto Nueva presentación 2023 – ADENDA Complementaria
Bosque Nativo	PAS 148	16,00	4,79
Formación Xerofítica	PAS 151	0,81	5,83
Plantación Exótica	PAS 149	0,74	5,59
Total		17,55	16,21

Fuente: Elaboración propia.

Permisos Ambientales Sectoriales - Forestales

En este contexto, a continuación, se indican los detalles respecto a los Permisos Ambientales Forestales, las superficies afectas y las acciones a implementar para hacerse cargo del área a intervenir.

Permiso Ambiental Sectorial 148:

El Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 148 está asociado a la corta de Bosque Nativo, según las definiciones del Art. 2 de la Ley N°20.283. Este permiso regula la corta de bosque nativo, considerando la reforestación de una superficie igual, a lo menos a la cortada o explotada. En función de los requerimientos del permiso, las especies que debe contemplar el programa deben realizarse con especies del mismo tipo forestal, lo cual forma parte de lo indicado en el plan forestal presentado en la ADENDA Complementaria.

Dado lo anterior, el área a intervenir afecta al Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 148 tuvo un pequeño ajuste a 4,79 ha con la actualización de la Caracterización de Flora y Vegetación (Anexo 4.1 Adenda Complementaria) que considera cuatro (4) campañas estacionales (primavera 2022, otoño 2023, invierno 2023 y primavera 2023) realizando un incremento en el esfuerzo metodológico de muestreo en la campaña de primavera 2023 mediante la ejecución de parcelas forestales en todas las formaciones vegetacionales de matorral, bosque y plantaciones del área de influencia del Proyecto. Según lo establecido por normativa, se reforestarán las 4,79 ha a intervenir, a modo de restituir la vegetación afectada por el Proyecto. Adicionalmente, se presentan acciones de protección ambiental, donde se incluye la protección al establecimiento de la reforestación y se indica lo siguiente:

El sector donde se implementará la reforestación estará delimitado por cercos perimetrales para evitar el ingreso de personas ajenas.

Se aplicará en la zona de reforestación una protección mecánica contra lagomorfos a la totalidad de las plantas.

Se plantará individuos de buena calidad, los que contarán con un sistema radicular desarrollado y una parte aérea vigorosa.

Se evaluará in situ, una vez que se cuente con el área a reforestar, las acciones específicas para evitar la competencia por el recurso hídrico. Es menester señalar que este compromiso se relaciona directamente con el tipo de riego que se implementará para favorecer el establecimiento de la reforestación.

La necesidad de fertilización o mejorador de suelo dependerá de las condiciones del sitio de reforestación y de las especies. Por lo tanto, en la tramitación sectorial se especificarán las acciones a aplicar para favorecer el establecimiento de la reforestación.

Se efectuará los replantes que sean necesarios con el fin de obtener como mínimo el 75% de la densidad inicial comprometida, de acuerdo con lo señalado en el Título II, Artículo 14 de la Ley 20.283.

Se contempla realizar evaluaciones de prendimiento cada año con el objetivo de asegurar la supervivencia y la obtención de la densidad indicada mediante sucesivos replantes, si correspondiese. Además, se colocará un letrero indicando los antecedentes administrativos y técnicos de la RCA y del plan de manejo correspondientes.

Permiso Ambiental Sectorial 149:

El Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 149, está asociado a la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal. Este permiso regula la corta de plantaciones, considerando la

reforestación de una superficie igual, a lo menor, a la cortada o explotada en terrenos de aptitud preferentemente forestal.

Dado lo anterior, la presentación de este permiso en la ADENDA Complementaria tuvo un ajuste respecto a la Adenda, determinando un área de corta de 5,59 ha, donde se cortarán plantaciones en las cuales existe principalmente Pino y Eucaliptus, y en menor medida Espino y Litre. En vista de ello, se realizará una reforestación de la superficie equivalente a la cortada, vale decir, por las 5,59 ha, con las especies de Eucaliptus, Pino, Espino y Litre. La reforestación realizada, se implementará en un terreno de Aptitud Preferentemente Forestal, tal como se establece en la Guía de Evaluación Ambiental de CONAF 2020.

Adicionalmente, es destacable, que se implementarán acciones de protección al establecimiento de la reforestación, donde se realizará lo siguiente:

El sector donde se implementará la reforestación estará delimitado por cercos perimetrales para evitar el ingreso de personas ajenas.

Se aplicará en la zona de reforestación una protección mecánica contra lagomorfos a la totalidad de las plantas.

Se plantará individuos de buena calidad, los que contarán con un sistema radicular desarrollado y una parte aérea vigorosa.

Se evaluará in situ, una vez que se cuente con el área a reforestar, las acciones específicas para evitar la competencia por el recurso hídrico. Es menester señalar que este compromiso se relaciona directamente con el tipo de riego que se implementará para favorecer el establecimiento de la reforestación.

La necesidad de fertilización o mejorador de suelo dependerá de las condiciones del sitio de reforestación y de las especies. Por lo tanto, en la tramitación sectorial se especificarán las acciones a aplicar para favorecer el establecimiento de la reforestación.

Se efectuará los replantes que sean necesarios con el fin de obtener como mínimo el 75% de la densidad inicial comprometida, de acuerdo con lo señalado en el Título II, Artículo 14 de la Ley 20.283.

Se contempla realizar evaluaciones de prendimiento cada año con el objetivo de asegurar la supervivencia y la obtención de la densidad indicada mediante sucesivos replantes, si correspondiese. Además, se colocará un letrero indicando los antecedentes administrativos y técnicos de la Resolución de Calificación Ambiental y del plan de manejo correspondientes. Protección contra incendios forestales.

Permiso Ambiental Sectorial 151:

El Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 151, está asociado a la corta de las formaciones xerofíticas (D.S.68/2009), definidas según el Art. 2 de la Ley N°20.283 y de acuerdo con lo regulado en el art. 60 de la Ley N°20.283. El permiso debe contar con un Plan de Trabajo aprobado por CONAF, el cual fue presentado en la Declaración de Impacto Ambiental y actualizado en la ADENDA Complementaria, donde se contemplan acciones que permiten asegurar la diversidad biológica.

En este sentido, la ejecución del Proyecto requiere la intervención de 10 sectores que presentan formación xerofítica. La superficie en donde se realizará corta y descepado de vegetación corresponde a 5,83 ha.

Dado lo anterior, en la ADENDA Complementaria, se presenta un programa de restitución de ejemplares como Compromiso Ambiental Voluntario del Titular. En este programa, la restitución de los ejemplares se ha calculado en base a la ponderación de ejemplares de cada sector (ind/ha) con

la superficie intervenida. El número de individuos a restituir se obtuvo en razón 1:2 por cada uno de los individuos afectados en cada sector, esperando a lo menos el 75% de sobrevivencia, con el fin de asegurar una restitución del 150% de los individuos afectados. En la siguiente tabla, se entregan los sectores y parámetros de individuos a intervenir y restituir:

Tabla 23 Sectores y parámetros de individuos a intervenir y restituir

Zona	Especie	Densidad (Ind./ha)	Superficie a intervenir (ha)	N° Individuos a intervenir	N° Individuos a plantar	N° de individuos restituidos (año 3)
1	Espino	895	4,873	4.362	8.724	6.543
2	Espino	590	0,225	133	266	200
3	Espino	260	0,024	7	14	11
3	Litre	100	0,024	3	6	5
3	Boldo	280	0,024	7	14	11
Total			5,123	4.570	9.140	6.768

Mediante los antecedentes expuestos anteriormente, se da respuesta a la observación, indicando los Permisos Ambientales Sectoriales Forestales a presentar, las superficies afectas y las acciones a implementar.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La respuesta del Titular a la consulta ID-SEA 18.1 se centra en varias medidas clave destinadas a reducir el impacto sobre la flora y fauna debido a la intervención del Proyecto. A continuación, se destacan los puntos principales de la respuesta:

Identificación y Autorización:

El Titular ha identificado las formaciones xerofíticas dentro del área de influencia del Proyecto, para lo cual se ha presentado el Permiso Ambiental Sectorial 151, asociado a la corta de formaciones xerofíticas, según lo regulado por la Ley N°20.283.

Superficie Afectada y Compromisos de Reforestación:

Se ha detallado que el área afecta a corta es de 5.83 hectáreas. A modo de reducir, el Titular se compromete voluntariamente a restituir el doble de los ejemplares intervenidos, implementando un Plan de Manejo Biológico que incluye un "Programa de Restitución de Ejemplares de Especies Originarias Constituyentes de Formaciones Xerofíticas".

Modificaciones de Trazado y Proceso Constructivo:

Se han realizado modificaciones al trazado de la Línea de Alta Tensión (LAT) y mejoras en el proceso constructivo para reducir la intervención del Proyecto en áreas sensibles.

Acciones Adicionales de Conservación:

Además, se han implementado diversas acciones orientadas a la conservación de la flora y fauna en el área de influencia del Proyecto, cumpliendo con los Permisos Ambientales Sectoriales requeridos por CONAF.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°2

Se señala como observación: Existen innumerables estudios científicos el cual revelan el daño que generan las torres de alta tensión a la vida de las personas, afectado directamente los procesos biológicos; por consiguiente, los ritmos circadianos, estado de vigilia y sueño, y a su vez afectando los procesos bioquímicos de los seres humanos, afectando especialmente las células, ya que estas comienzan a reproducirse descontroladamente generando con el tiempo cáncer.

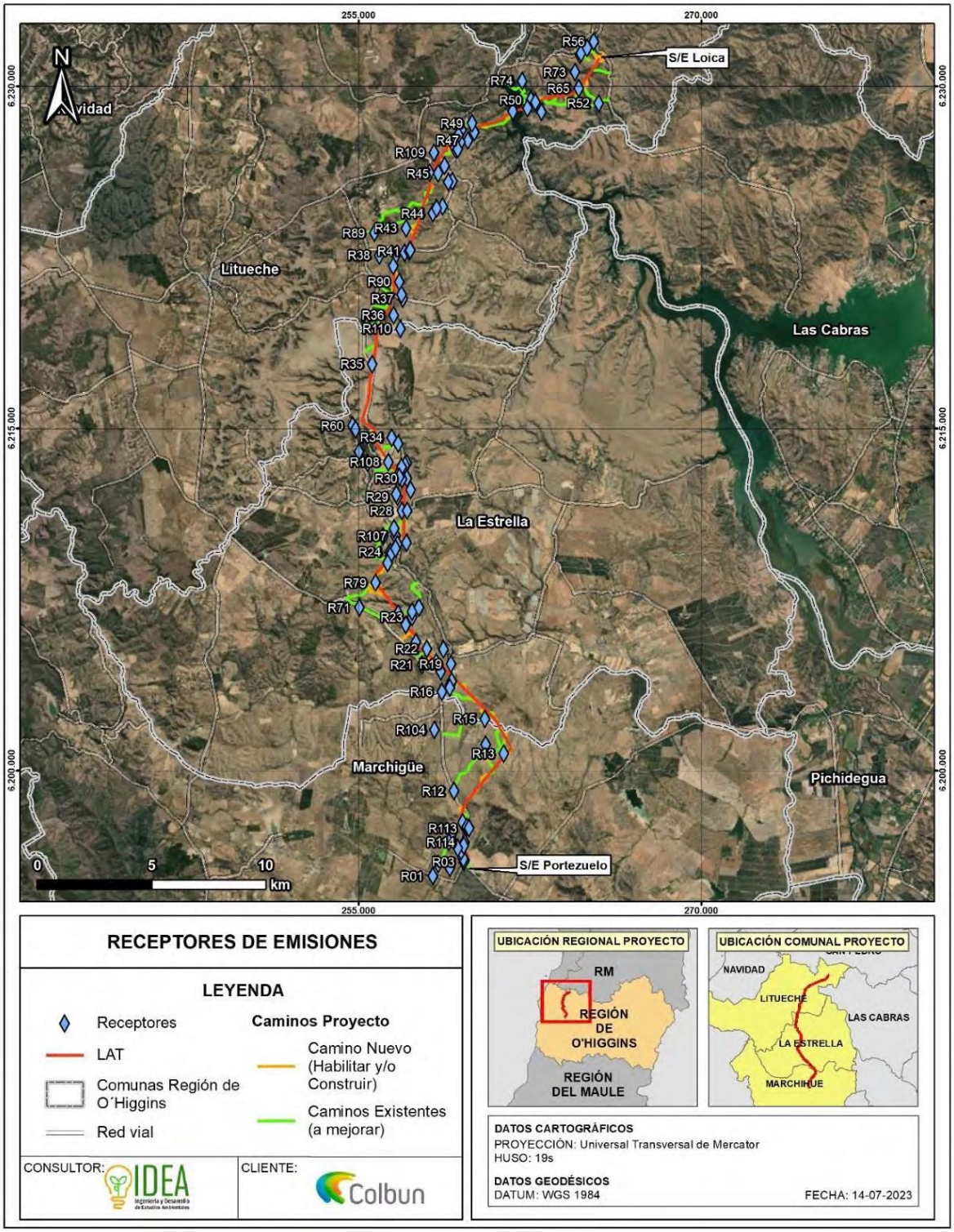
Considerando lo anterior esta Dirección Regional del SEA, solicita presentar información ampliada que considere el análisis y la afectación a la salud de las personas. (ID-SEA 16.1 /17.2 / 19.1)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Con el fin de dar respuesta a lo consultado, se analiza el riesgo a la salud de las personas según lo señalado en el artículo 11 de la Ley 19300 por lo que, para descartar tales efectos se considerarán las metodologías y resultados de los estudios de campos electromagnéticos (CEM), ruido y vibraciones, los que se exponen a continuación:

De acuerdo con la metodología del estudio de campos electromagnéticos (CEM), se identificaron como objetivo de medición los cruces de líneas existentes con el tendido futuro (o cercanos a ellos), campos electromagnéticos generados por las instalaciones, radio interferencia por la subestación Loica y Portezuelo, cruce de línea 2X110 kV Quelentaro – Portezuelo y se estimó la magnitud de campo eléctrico y campo magnético en receptores cercanos, los que en general corresponden a viviendas, tal como se evidencia a continuación:

Figura 154. Receptores de campo electromagnético.



Es importante señalar que, durante las fases de construcción y cierre no se proyecta la emisión de campos electromagnéticos debido a que su generación se produce únicamente por efecto del funcionamiento de la Línea de Alta Tensión. Para exponer los resultados por receptor de la fase de

operación, se adjunta la siguiente tabla que incorpora los resultados de las mediciones, el tipo de receptor y las coordenadas de la ubicación:

Tabla 45. Resultados en receptores de CEM.

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R01	1.593	0	0	Vivienda	258256	6195380
R02	1.023	0	0	Vivienda	258488	6195917
R03	186	0	0	Vivienda	259615	6196003
R04	104	0	0	Vivienda	259655	6196085
R05	99	0	0	Vivienda	259594	6196148
R06	24	676	0,62	Vivienda	259497	6196481
R07	25	624	0,57	Vivienda	259334	6196643
R08	233	0	0	Vivienda	259610	6196714
R09	67	4	0,210	Vivienda	258962	6196871
R10	86	0	0	Vivienda	259139	6197339
R11	178	0	0	Vivienda	259565	6197735
R12	720	0	0	Vivienda	259181	6199116
R13	74	0	0	Bodega	261364	6200748
R14	872	0	0	Viviendas	260570	6201153
R15	266	0	0	Fundo El Molino	260539	6202276
R16	756	0	0	Vivienda	258662	6203461
R17	302	0	0	Vivienda	259021	6203759
R18	147	0	0	Vivienda	259089	6203924
R19	355	0	0	Vivienda	259058	6204678
R20	188	0	0	Vivienda	258608	6204346
R21	501	0	0	Vivienda	257787	6204646
R22	196	0	0	Vivienda	257998	6205349
R23	416	0	0	Vivienda	257357	6206740
R24	110	0	0	Galpón	256397	6209596
R25	146	0	0	Vivienda	257101	6209995
R26	126	0	0	Caseta	256707	6209936
R27	402	0	0	Vivienda	256561	6210590
R28	68	5	0,20	Vivienda	256901	6211398
R29	261	0	0	Vivienda	256716	6212012
R30	147	0	0	Sector sin acceso	257117	6212820

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R31	58	8	0,24	Galpón	256907	6212786
R32	157	0	0	Vivienda	256736	6212970
R33	214	0	0	Vivienda	256888	6213313
R34	741	0	0	Vivienda	256469	6214612
R35	40	104	0,287	Corral abandonado	255609	6217833
R36	344	0	0	Vivienda	256539	6219981
R37	460	0	0	Vivienda	256947	6220705
R38	677	0	0	Vivienda	255914	6222602
R39	182	0	0	Vivienda	256664	6222656
R40	62	10	0,230	Vivienda	257021	6222711
R41	74	0	0	Vivienda	257224	6222787
R42	103	0	0	Vivienda	257268	6222836
R43	405	0	0	Establo	257094	6223793
R44	508	0	0	Vivienda	258270	6224445
R45	327	0	0	Vivienda	258499	6226194
R46	301	0	0	Vivienda	259264	6227246
R47	247	0	0	Vivienda	259805	6227643
R48	139	0	0	Vivienda	260080	6227992
R49	253	0	0	Vivienda	259984	6228395
R50	223	0	0	Vivienda	262552	6229413
R51	38	133	0,317	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327
R52	1.080	0	0	Galpones	265524	6229271
R53	796	0	0	Vivienda	264706	6231396
R54	613	0	0	Vivienda	264758	6231472
R55	489	0	0	Vivienda	265012	6231691
R56	567	0	0	Vivienda	265309	6231981

En cuanto a los rangos, los valores límites establecidos por el Criterio de Evaluación en el SEIA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos.

En referencia a los cruces y paralelismos de la LAT existentes con la futura línea del proyecto, se efectuaron mediciones en terreno en siete puntos (4 a las cercanías de la subestación Loica y 3 en los cruces y paralelismos con LAT) los que se muestran en la figura arrojando los siguientes resultados:

Figura 155. Puntos de medición de Campos Electromagnéticos.

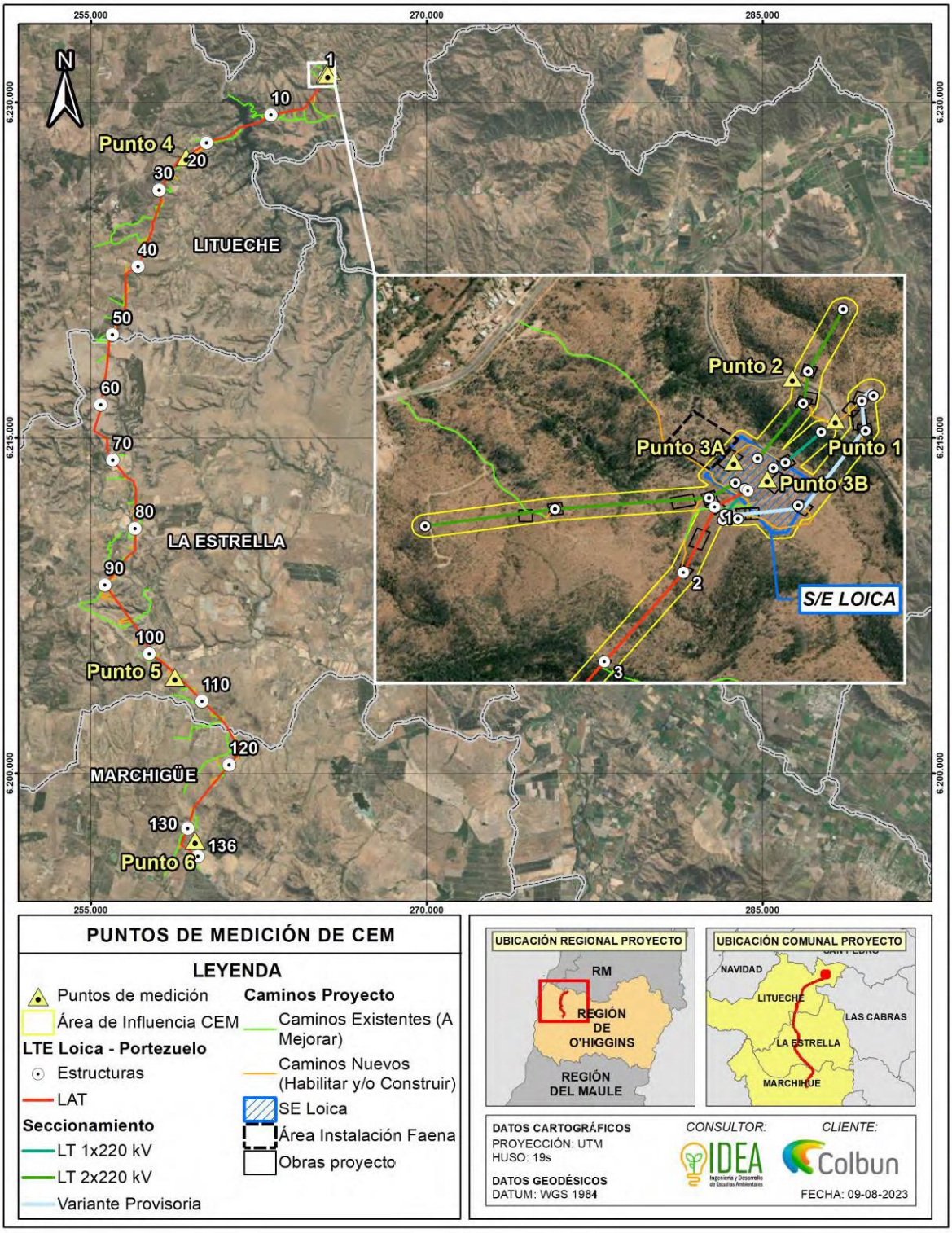


Tabla 46. Resultados en puntos de medición de Campos Electromagnéticos.

Número	Instalación	Campo eléctrico [V/m]	Inducción Magnética [mili Gauss]
Punto 1	LT 1x220kV Lo Aguirre – Rapel a seccionar	1.418	4,34
Punto 2	LT 2x220kV Rapel – Lo Aguirre a seccionar	304	0,85
Punto 3.a	Líneas 2x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	245	0,45
Punto 3.b	Líneas 1x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	302	1,00
Punto 4	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-132	213	6,48
Punto 5	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-154	406	15,28
Punto 6	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta H-20	423	7,82
Límite RPTD N°07		5.000	1.000
Guía SEA		5.000	1.000

En resumen, en el punto N°1 se visualiza la medición más alta de campo eléctrico con 1.418 [V/m] y de *inducción magnética en el punto N°5 con 1,528 [micro Tesla]. Con estos resultados se evidencia la no superación de los valores límites propuestos por la Guía y son coincidentes con lo señalado en la normativa vigente internacional (International Commission on Non-lonizing Radiation Protection (ICNIRP) organismo reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización Internacional del Trabajo (International Labour Organization – ILO) y la Unión Europea) y Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica".*

En referencia a la relación con los campos electromagnéticos y los ritmos circadianos, estado de vigilia y sueño, se indagó en el punto 4.4.3.1 de neurocomportamiento de la publicación de investigación Efectos Sobre la Salud Humana de los Campos Magnéticos y Eléctricos de Muy Baja Frecuencia (ELF) [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_2044_efectos_salud_campos_magneticos_y_electricos_elf.pdf] se considera la siguiente cita que ayuda a responder la consulta efectuada:

"La evidencia de otros efectos del neurocomportamiento en estudios con voluntarios, tales como los efectos en la actividad eléctrica del cerebro, la cognición, el sueño, la hipersensibilidad y el estado anímico, son menos claras. En general, dichos estudios se han realizado con niveles de exposición por debajo de los necesarios para inducir los efectos descritos anteriormente, y en el mejor de los casos solamente se han obtenido evidencias de efectos sutiles y transitorios. Las condiciones necesarias para que se den tales respuestas no están bien definidas por el momento. Hay algunos indicios que parecen indicar la existencia de efectos dependientes del campo sobre el tiempo de reacción y sobre la precisión reducida en la realización de algunas funciones cognitivas, que están respaldados por los resultados de estudios sobre la actividad eléctrica general del cerebro.

En los estudios en los que se investigó si los campos magnéticos afectaban a la calidad del sueño se han encontrado resultados inconsistentes. Es posible que estas inconsistencias puedan atribuirse en parte a diferencias en el diseño de los estudios.

Algunas personas afirman que son hipersensibles a los campos electromagnéticos en general. Sin embargo, los resultados obtenidos en estudios de doble ciego parecen indicar que los síntomas notificados no guardan relación con la exposición a dichos campos.

Como conclusión general, no se puede afirmar que los campos ELF sean los causantes de estados de depresión, suicidio o estados de hipersensibilidad a los mismos."

Seguidamente, se busca la relación entre los campos electromagnéticos y el cáncer en las personas, de acuerdo a lo indicado en el punto 4.4.3.7 de la publicación de investigación Efectos Sobre la Salud Humana de los Campos Magnéticos y Eléctricos de Muy Baja Frecuencia (ELF) se considera la siguiente cita que clarifica la consulta efectuada:

"La posibilidad de que la exposición a campos magneticos y eléctricos de muy baja frecuencia (ELF) incremente el riesgo de cáncer ha sido objeto de investigación de numerosos estudios epidemiológicos y experimentales durante las dos últimas décadas, y ha tenido importantes revisiones por parte de grupos expertos, tanto a nivel nacional como internacional, (como por ejemplo los organismos ICNIRP, IARC y NIEHS, o los estudios realizados por los autores Ahlbom y Feychting).

La asociación entre la leucemia infantil y la exposición residencial a campos magnéticos ELF fue identificada por primera vez por Wertheimer y Leeper, y posteriormente ha sido apoyada por algunos estudios epidemiológicos. Estas investigaciones han llevado a que la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) clasifique a los campos magnéticos ELF como "posiblemente carcinógenos para los seres humanos". Es importante destacar que este término significa que se ha podido observar una asociación positiva para la cual una interpretación causal podría considerarse creíble, pero la posiblidad de que dicha asociación sea falsa no puede descartarse.

Esta clasificación se basa en todos los datos disponibles hasta 2001 inclusive. El estudio realizado por la OMS se ha concentrado principalmente en los publicados después de la revisión de la IARC. Ya que el cáncer es la enfermedad con un mayor soporte científico en cuanto a poder o no ser una consecuencia de las exposiciones a los campos ELF, se comentan a continuación algunos aspectos más detallados de los tipos estudios realizados sobre la misma, y que forman las conclusiones obtenidas por la OMS en su monografía:

- Estudios epidemiológicos

En la clasificación de la IARC influyeron fuertemente las asociaciones observadas en los estudios epidemiológicos sobre la leucemia infantil. Desde la publicación de la monografía de la IARC, las evidencias de otros casos de cáncer infantil siguen siendo insuficientes, y dos estudios posteriores a la revisión realizada por la IARC (Kabuto et al. y Draper et al.) siguen sin modificar la clasificación. También, posterior a la clasificación de la IARC, se han publicado varios informes relativos al riesgo de cáncer de mama en mujeres adultas asociado con la exposición a campos magnéticos ELF, como por ejemplo los realizados por Kabat et al. o Schoenfled et al. Estos estudios son más amplios que los anteriores y menos susceptibles a sesgos, y en conjunto son negativos. Con estos resultados, la evidencia de una asociación entre la exposición a campos magnéticos de ELF y el riesgo de cáncer de mama en mujeres se debilita considerablemente.

En el caso del cáncer cerebral y la leucemia en adultos, los nuevos estudios publicados después de la monografía de la IARC, como los realizados por los autores Tynes y Haldorsen en 2003, o Kleinerman et al. en 2005, entre otros, no modifican la conclusión de que la evidencia global de una asociación entre los campos magnéticos de ELF y el riesgo de estas enfermedades siguen siendo insuficientes. Para otras enfermedades y todos los demás tipos de cáncer, las pruebas permanecen igualmente insuficientes.

- Estudios in vitro

Se han realizado varios estudios in vitro posteriores a la monografía de la IARC publicada en 2002, como los de Stronati et al., Testa et al., Del Re et al., y Wolfet et al., entre otros.

En general, los estudios de los efectos de la exposición de células a campos ELF no han mostrado ninguna inducción de genotoxicidad para campos por debajo de 50 mT. Sin embargo, se ha obtenido la evidencia en estudios recientes, de daños en el ADN con campos de una intensidad de apenas 35 μT; pero estos estudios todavía están siendo evaluados y la comprensión de estos hallazgos todavía es incompleta. También existen indicios crecientes de que los campos magnéticos ELF puedan interactuar con agentes causantes de daños en el ADN. No hay ninguna evidencia clara de la activación por campos magnéticos ELF de genes asociados con el control del ciclo celular. Sin embargo, todavía no se han realizado estudios sistemáticos en los que se analice la respuesta del genoma completo. Muchos otros estudios celulares, por ejemplo sobre proliferación celular, apoptosis y transformación maligna, han dado resultados inconsistentes o no concluyentes.

Como conclusión general, se indica que los nuevos estudios en seres humanos, en animales e in vitro, publicados desde la monografía de 2002 de la IARC, no modifican la clasificación global de los campos magnéticos ELF como posibles carcinógenos para los seres humanos. En cuanto a otras enfermedades, como pueden ser las cardiovasculares, neurodegenerativas, etc. los estudios realizados sugieren que los campos ELF, o no son la causa de estos efectos, o no hay una evidencia consistente hallada; resultados similares se muestran en otras en otras recopilaciones, como la realizada por UNESA. Considerando la mayoría de los estudios sobre la leucemia, si bien no todos, existe una cierta asociación estadística que relaciona un aumento de la incidencia de esta enfermedad en niños cuyos hogares se encuentran cerca de líneas de distribución de energía, pero esta asociación es débil.

Por otro lado, están demostrados y son bien conocidos los efectos de exposición a corto plazo sobre la salud de los campos ELF, siendo éstos los que conforman la base de dos conjuntos de directrices internacionales sobre los límites de exposición (ICNIRP e IEEE), que se explican y comparan en el Capítulo 5, junto con más normativa relacionada, como la Directiva 2004/40/CE, que adopta los niveles límites propuestos por ICNIRP.

Los dos organismos comentados consideran que las pruebas científicas relacionadas con los posibles efectos sobre la salud, atribuibles a la exposición a largo plazo, son insuficientes para justificar una reducción de los límites actualmente establecidos."

Con la información expuesta anteriormente, se concluye que no se cuenta con evidencia experimental suficiente que demuestre que los campos electromagneticos puedan causar ritmos circadianos, estado de vigilia, sueño y cáncer.

Para evaluar los efectos en la componente ruido, se realizó un Estudio acústico sobre el medio humano con el fin de estimar los niveles de ruido generados en las diversas fases del Proyecto. Dicho estudio comprende la identificación de 56 receptores cercanos al entorno del Proyecto, mediciones de ruido basal en período diurno y nocturno, la estimación de los niveles sonoros asociadas a la ejecución del Proyecto, la evaluación de estos resultados, y finalmente las medidas de control que aseguren el cumplimiento de los límites.

Para efectos de la modelación, se consideraron dos escenarios para la fase de construcción, considerando los meses durante los cuales se desarrollarán las faenas constructivas asociadas los cuales se describen a continuación:

•Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Habilitación de Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Construcción de Variante Provisoria de Línea de Transmisión.

•Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión.

Es importante mencionar, que los receptores de ruido sensibles en los que supera la normativa preliminarmente (sin medidas de control) en donde se implementarán medidas de abatimiento durante la fase de construcción corresponden a:

-Escenario 1 (mes 1 al mes 3): R02, R03, R04, R06, R09, R10, R12, R15, R16, R17, R20, R21, R22, R24, R28, R29, R31, R39, R41, R42, R43, R45, R50, R51, R52, R54;

-Escenario 2 mes 4 al mes 17): R06, R09, R10, R13, R22, R24, R26, R28, R30, R31, R40, R41, R42, R48, R51.

A continuación, para visualizar los receptores considerados en el estudio se presenta figura:

Figura 156. Receptores de ruido.

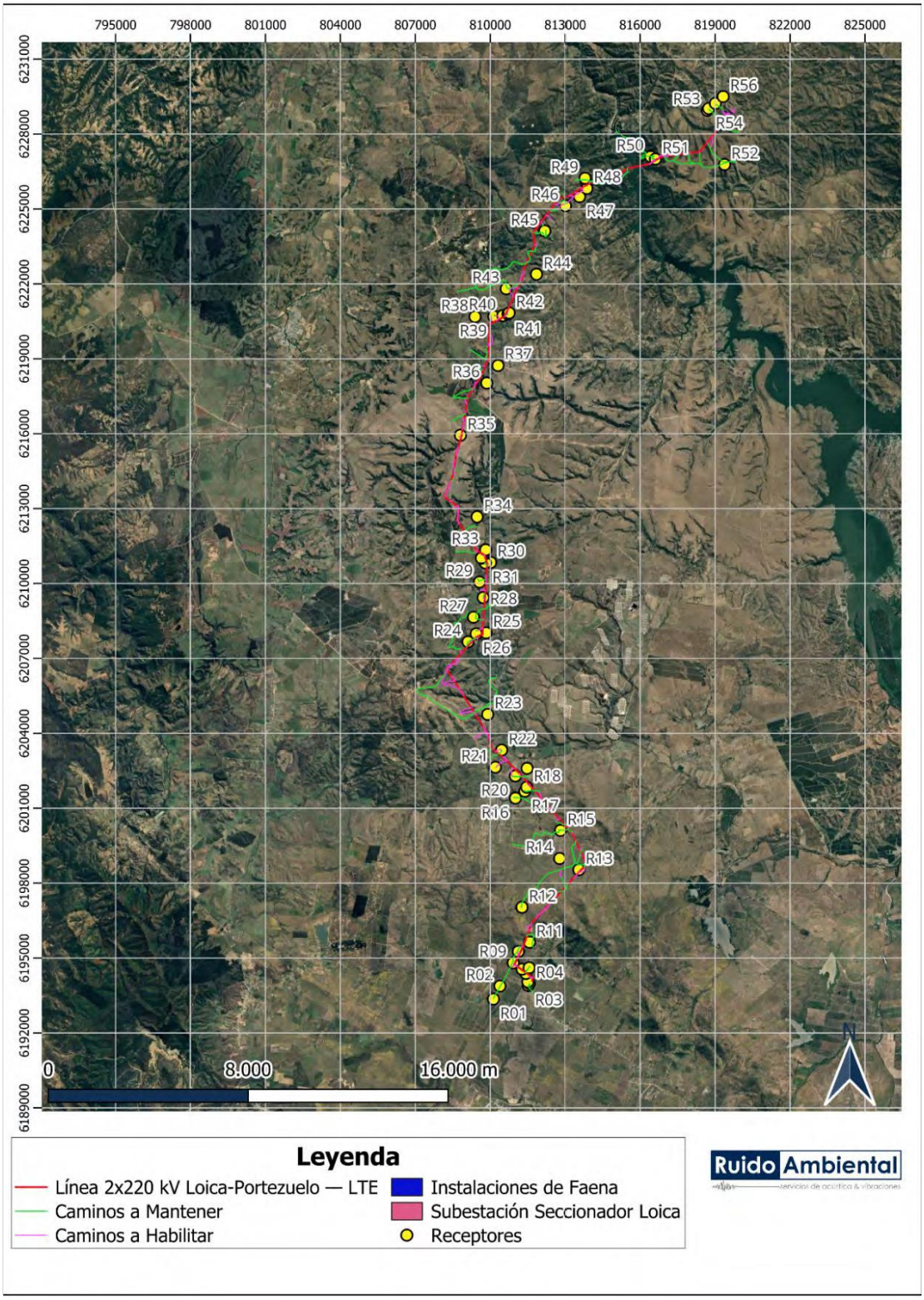


Tabla 47. Descripción de receptores, altura, ubicación y distancia al proyecto.

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R1	Vivienda 1 piso materia ligero	258256	6195380	28	Camino a Mantener	1,5
R2	Vivienda 1 piso, material ligero	258488	6195917	8	Camino a Mantener	1,5
R3	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259615	6196003	10	Camino a Mantener	1,5 - 4
R4	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259655	6196085	10	Camino a Mantener	1,5 - 4
R5	Viviendas 1 piso, material ligero	259594	6196148	177	Torre conexión S/E Portezuelo	1,5
R6	Viviendas 1 piso, material ligero	259497	6196481	43	Torre 135	1,5
R7	Vivienda 1 piso, material sólido	259334	6196643	186	Torre 135	1,5
R8	Vivienda de 2 pisos, material sólido	259610	6196714	17	Camino a Mantener	1,5 - 4
R9	Viviendas 1 piso, material ligero	258962	6196871	19	Camino a Mantener	1,5
R10	Vivienda 1 piso, material ligero	259139	6197339	16	Camino a Mantener	1,5
R11	Vivienda 1 piso, material ligero	259565	6197735	85	Camino a Mantener	1,5
R12	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	259181	6199116	13	Camino a Mantener	1,5
R13	Bodega, material ligero	261364	6200748	87	Torre 119	1,5
R14	Viviendas 1 piso, material ligero. El Quillay 147	260570	6201153	426	Camino a Mantener	1,5
R15	Fundo El Molino, viviendas 1 piso, material ligero	260539	6202276	17	Camino a Mantener	1,5
R16	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258662	6203461	9	Camino a Mantener	1,5
R17	Vivienda 1 piso, material mixto	259021	6203759	11	Camino a Mantener	1,5
R18	Vivienda 1 piso, material mixto	259089	6203924	109	Camino Nuevo	1,5
R19	Vivienda 1 piso, material ligero	259058	6204678	369	Torre 105	1,5
R20	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6204346	22	Camino a Mantener	1,5
R21	Vivienda 1 piso, material ligero	257787	6204646	24	Camino Nuevo	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R22	Vivienda 1 piso, material ligero	257998	6205349	25	Camino Nuevo	1,5
R23	Vivienda 1 piso, material ligero	257357	6206740	317	Camino a Mantener	1,5
R24	Galpón, material ligero	256397	6209596	20	Camino a Mantener	1,5
R25	Viviendas 1 piso, material mixto	257101	6209995	166	Torre 83	1,5
R26	Caseta 1 piso, material ligero	256707	6209936	137	Torre 84	1,5
R27	Viviendas 1 piso, material ligero	256561	6210590	90	Camino a Mantener	1,5
R28	Viviendas 1 piso, material ligero	256901	6211398	13	Camino Nuevo	1,5
R29	Vivienda 1 piso, material ligero	256716	6212012	17	Camino a Mantener	1,5
R30	Sector sin acceso	257117	6212820	160	Torre 75	1,5
R31	Galpón, material ligero	256907	6212786	19	Camino a Mantener	1,5
R32	Vivienda 1 piso, material ligero	256736	6212970	132	Camino Nuevo	1,5
R33	Vivienda 1 piso, material ligero	256888	6213313	222	Torre 74	1,5
R34	Viviendas 1 piso, material ligero	256469	6214612	398	Camino a Mantener	1,5
R35	Corral abandonado	255609	6217833	74	Camino Nuevo	1,5
R36	Vivienda 1 piso, material ligero	256539	6219981	375	Torre 49	1,5
R37	Viviendas 1 piso, material ligero	256947	6220705	515	Torre 47	1,5
R38	Vivienda 1 piso, material ligero	255914	6222602	616	Camino a Mantener	1,5
R39	Vivienda 1 piso, material sólido	256664	6222656	10	Camino Nuevo	1,5
R40	Vivienda 2 pisos, material ligero	257021	6222711	78	Torre 40	1,5 - 4
R41	Vivienda 1 piso, material ligero	257224	6222787	17	Camino a Mantener	1,5
R42	Vivienda 1 piso, material ligero	257268	6222836	60	Camino Nuevo	1,5
R43	Establo 1 piso, material ligero	257094	6223793	13	Camino a Mantener	1,5
R44	Viviendas 1 piso, material ligero	258270	6224445	503	Torre 35	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R45	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258499	6226194	12	Camino a Mantener	1,5
R46	Viviendas 1 piso, material ligero	259264	6227246	45	Camino a Mantener	1,5
R47	Viviendas 1 piso, material ligero	259805	6227643	147	Camino Nuevo	1,5
R48	Viviendas 1 piso, material ligero	260080	6227992	161	Camino Nuevo	1,5
R49	Viviendas 1 piso, material ligero	259984	6228395	34	Camino a Mantener	1,5
R50	Viviendas 1 piso, material ligero	262552	6229413	16	Camino a Mantener	1,5
R51	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327	44	Torre 12	1,5
R52	Galpones material ligero	265524	6229271	32	Camino a Mantener	1,5
R53	Viviendas 1 piso, material ligero	264706	6231396	72	Camino a Mantener	1,5
R54	Viviendas 1 piso	264758	6231472	35	Camino a Mantener	1,5
R55	Viviendas 1 piso	265012	6231691	38	Camino a Mantener	1,5
R56	Viviendas 1 piso, material ligero	265309	6231981	502	Torre 12 Seccionamiento S/E Loica	1,5

Con los resultados obtenidos en fase de construcción y cierre, en escenarios desfavorables, los valores se encuentran bajo los límites permisibles, con la correcta implementación de las medidas de control en treinta y tres (33) receptores durante fase de construcción y en catorce (14) receptores en fase de cierre. Mientras que para las fases de operación del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, sin la necesidad de implementar medidas, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Se contempla la implementación de medidas de control de ruido en algunos receptores, las cuales corresponden a barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras serán de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

A continuación, se incorporan tablas y figuras con los escenarios 1 y 2 de la fase de construcción con especificaciones técnicas de las barreras acústicas perimetrales a utilizar por cada receptor:

Tabla 48. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 1 fase de construcción.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R02	1	2,4
R03	1	2,4
R04	1	2,4
R06	1	3,6
R09	1	3,6
R10	1	2,4
R12 (B1)	1	2,4
R12 (B2)	1	2,4
R15	1	2,4
R16	1	2,4
R17	1	2,4
R20	1	2,4
R21	1	3,6
R22	1	3,6
R24	1	3,6
R28	1	3,6
R29	1	2,4
R31	1	6
R39	1	2,4
R41	1	3,6
R43	1	2,4
R45	1	2,4
R50 (B1)	1	2,4
R50 (B2)	1	2,4
R50 (B3)	1	2,4
R50 (B4)	1	2,4
R50 (B5)	1	2,4
R51	1	2,4
R52	1	2,4
R54	1	2,4

Figura 157. Ubicación y Altura de barrera acústica, R02, Escenario 1.



Figura 158. Ubicación y Altura de barrera acústica, R03 y R04, Escenario 1.



Figura 159. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06 y R09, Escenario 1.



Figura 160. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10, Escenario 1.



Figura 161. Ubicación y Altura de barrera acústica, R12, Escenario 1.



Figura 162. Ubicación y Altura de barrera acústica, R15, Escenario 1.



Figura 163. Ubicación y Altura de barrera acústica, R16 y R17, Escenario 1.



Figura 164. Ubicación y Altura de barrera acústica, R20 y R21, Escenario 1.

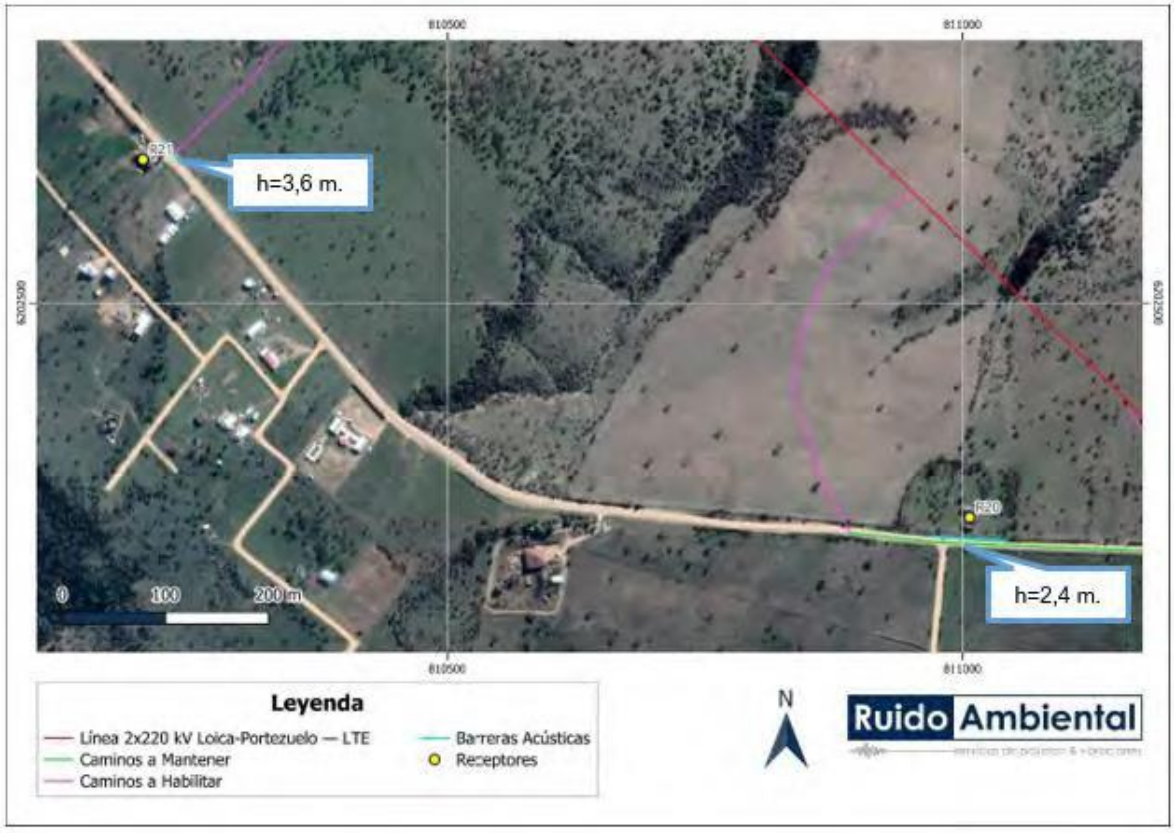


Figura 165. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 1.



Figura 166. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 1.



Figura 167. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y R29, Escenario 1.



Figura 168. Ubicación y Altura de barrera acústica, R31, Escenario 1.



Figura 169. Ubicación y Altura de barrera acústica, R39 y R41, Escenario 1.

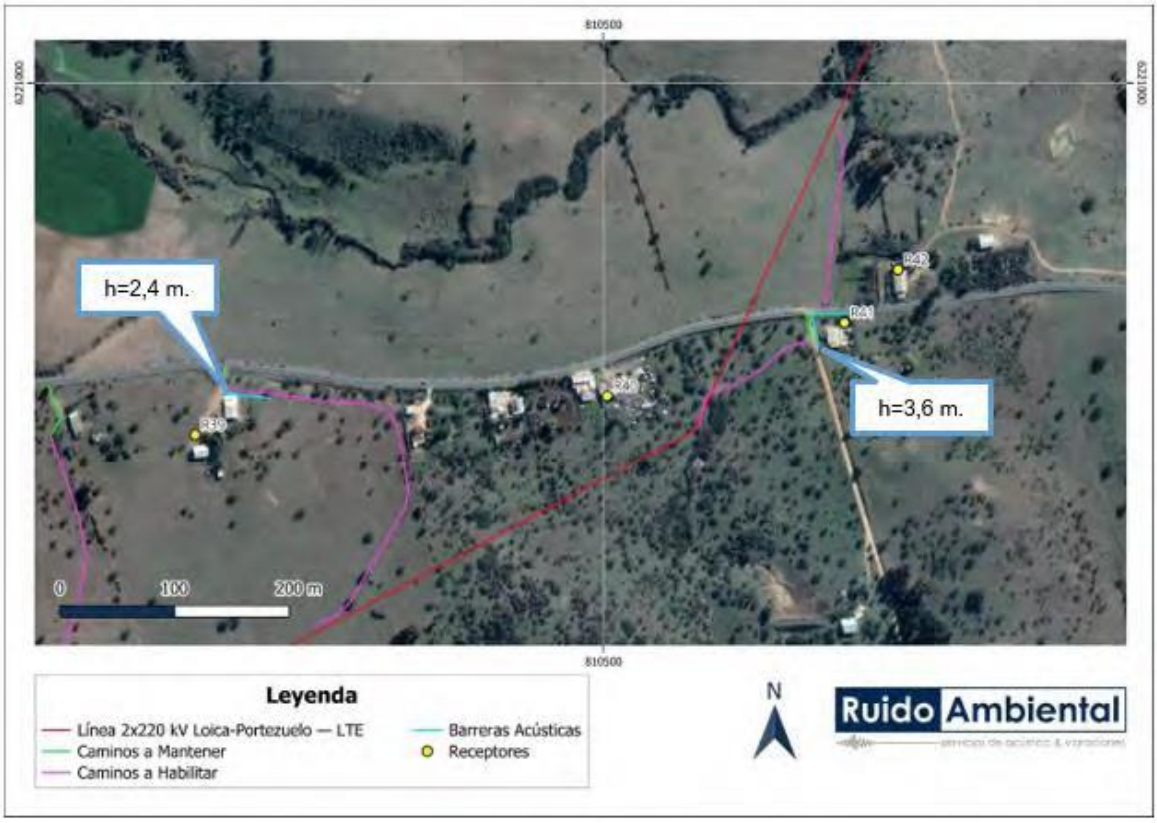


Figura 170. Ubicación y Altura de barrera acústica, R43, Escenario 1.

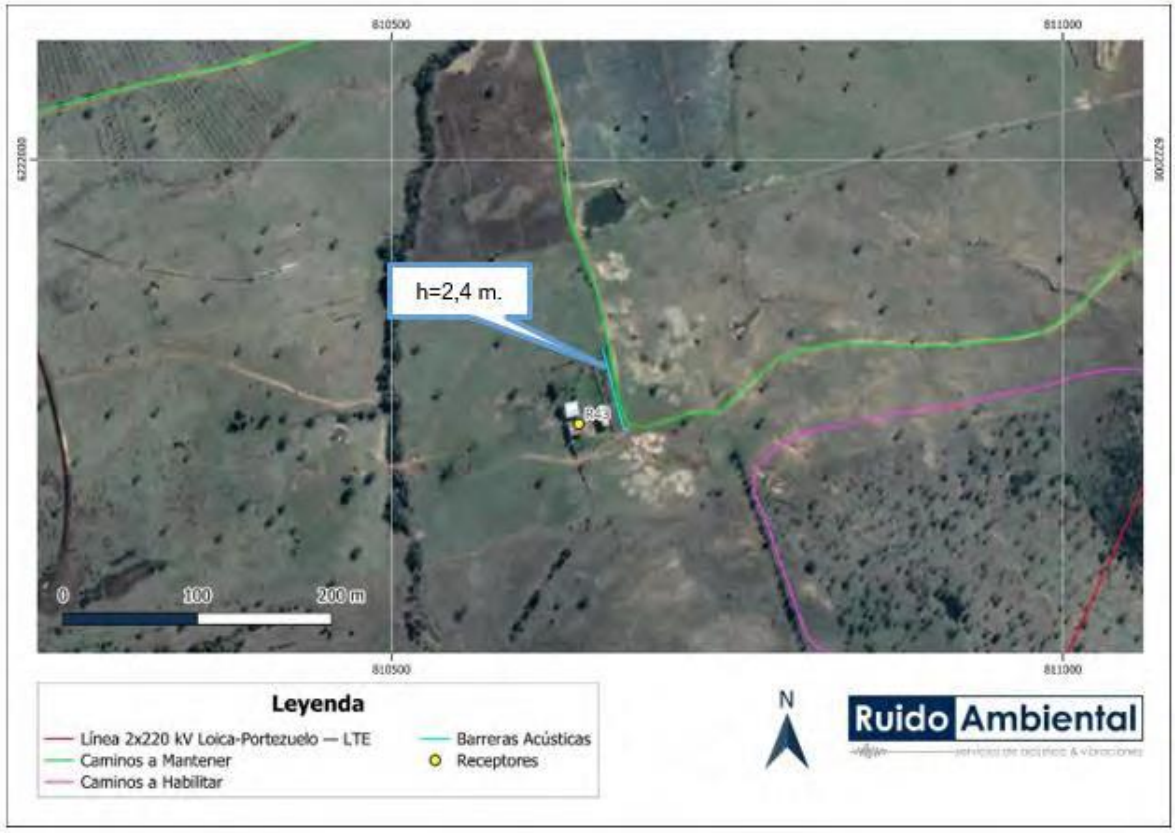


Figura 171. Ubicación y Altura de barrera acústica, R45, Escenario 1.



Figura 172. Ubicación y Altura de barrera acústica, R50 y R51, Escenario 1

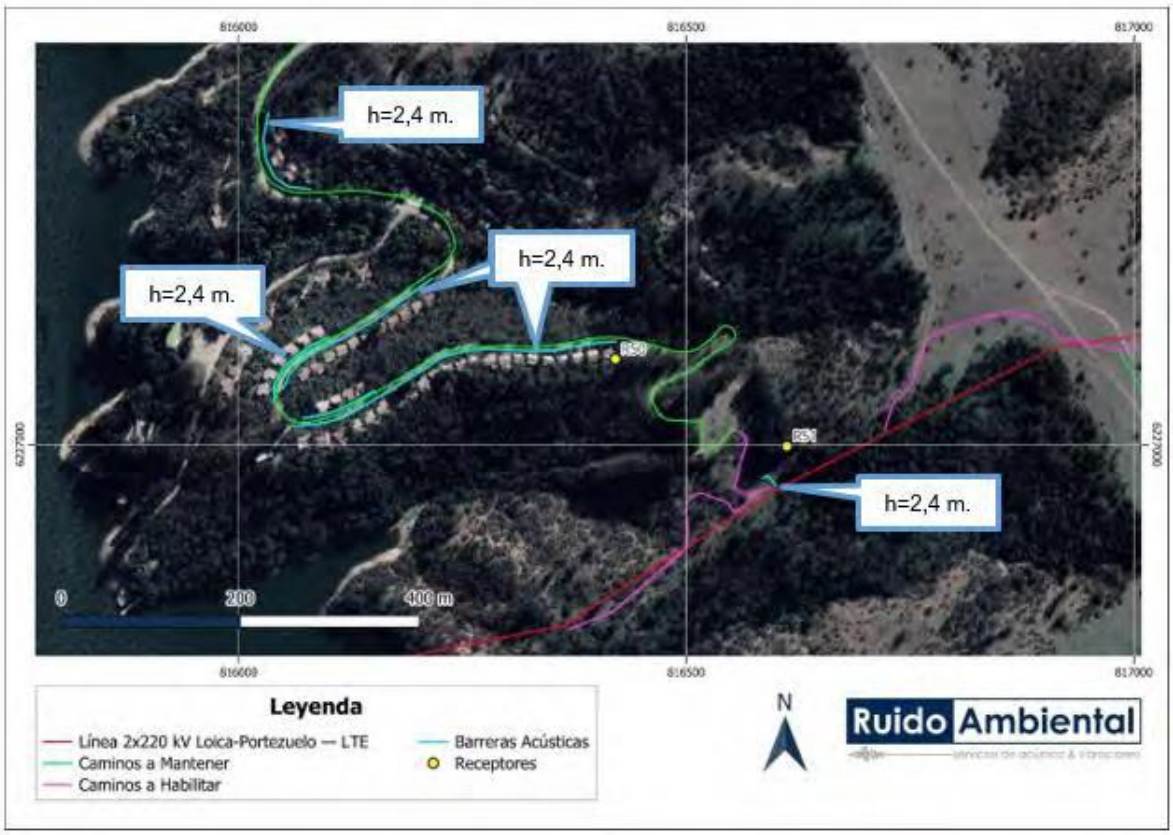


Figura 173. Ubicación y Altura de barrera acústica, R52, Escenario 1.

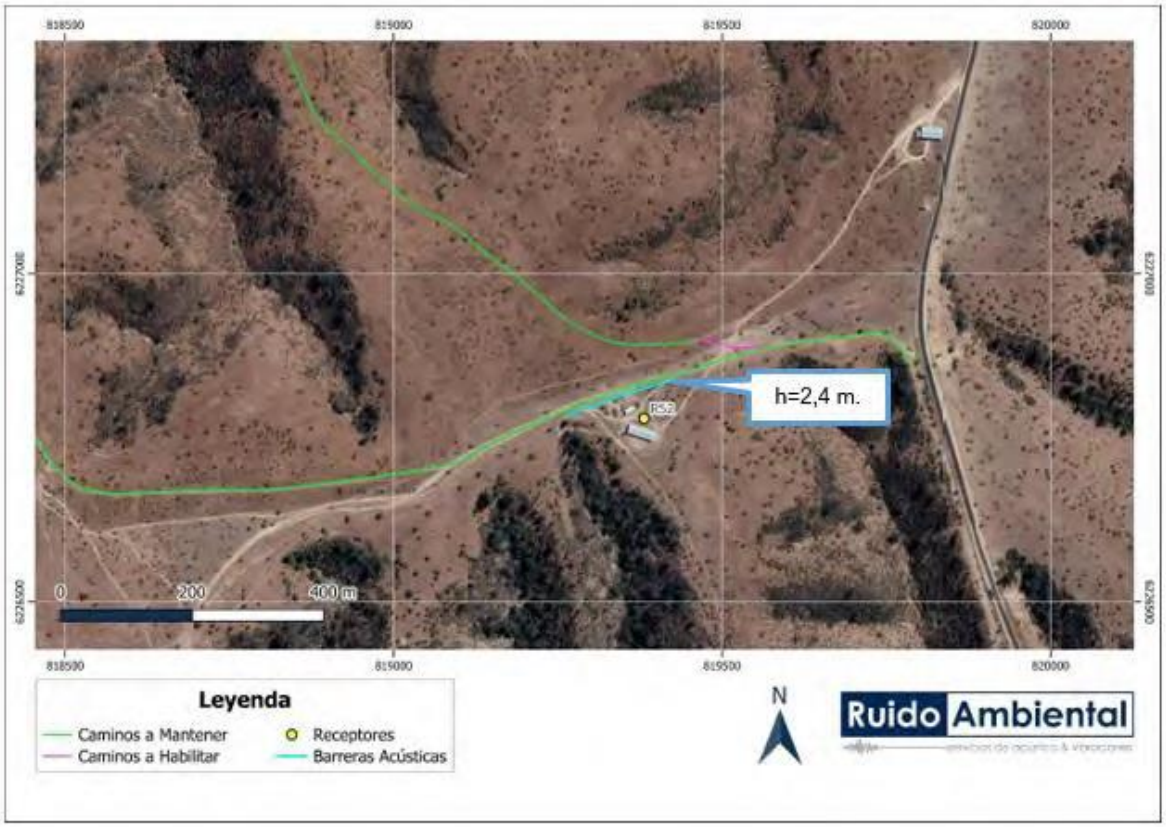


Figura 174. Ubicación y Altura de barrera acústica, R54, Escenario 1.



Tabla 49. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 2 fase de construcción

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	2	3,6
R09	2	3,6
R10	2	2,4
R13	2	2,4
R22	2	2,4
R24	2	2,4
R25	2	2,4
R26	2	2,4
R28	2	2,4
R31	2	3,6
R40	2	3,6
R42	2	3,6
R48	2	3,6
R51	2	3,6

Figura 175. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, Escenario 2.



Figura 176. Ubicación y Altura de barrera acústica, R09 y R10, Escenario 2.

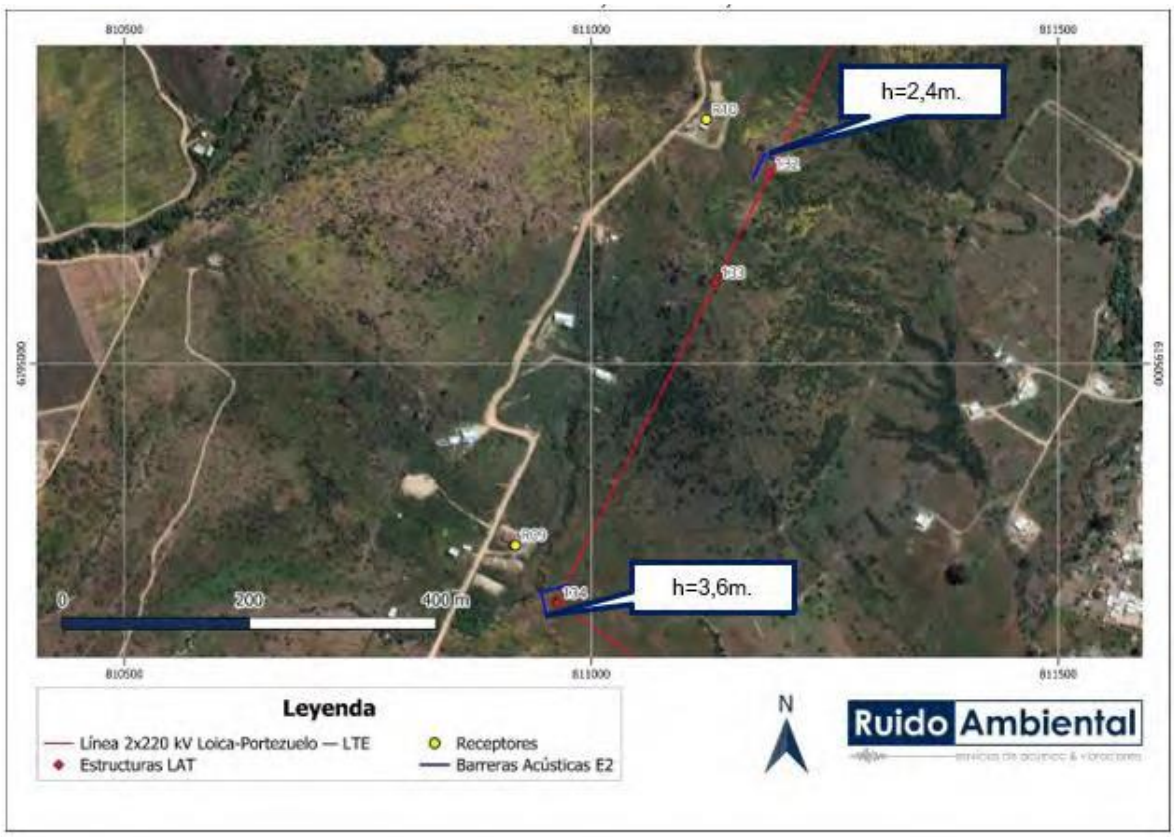


Figura 177. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13, Escenario 2.



Figura 178. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 2.



Figura 179. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 2.



Figura 180. Ubicación y Altura de barrera acústica, R25 y R26, Escenario 2.

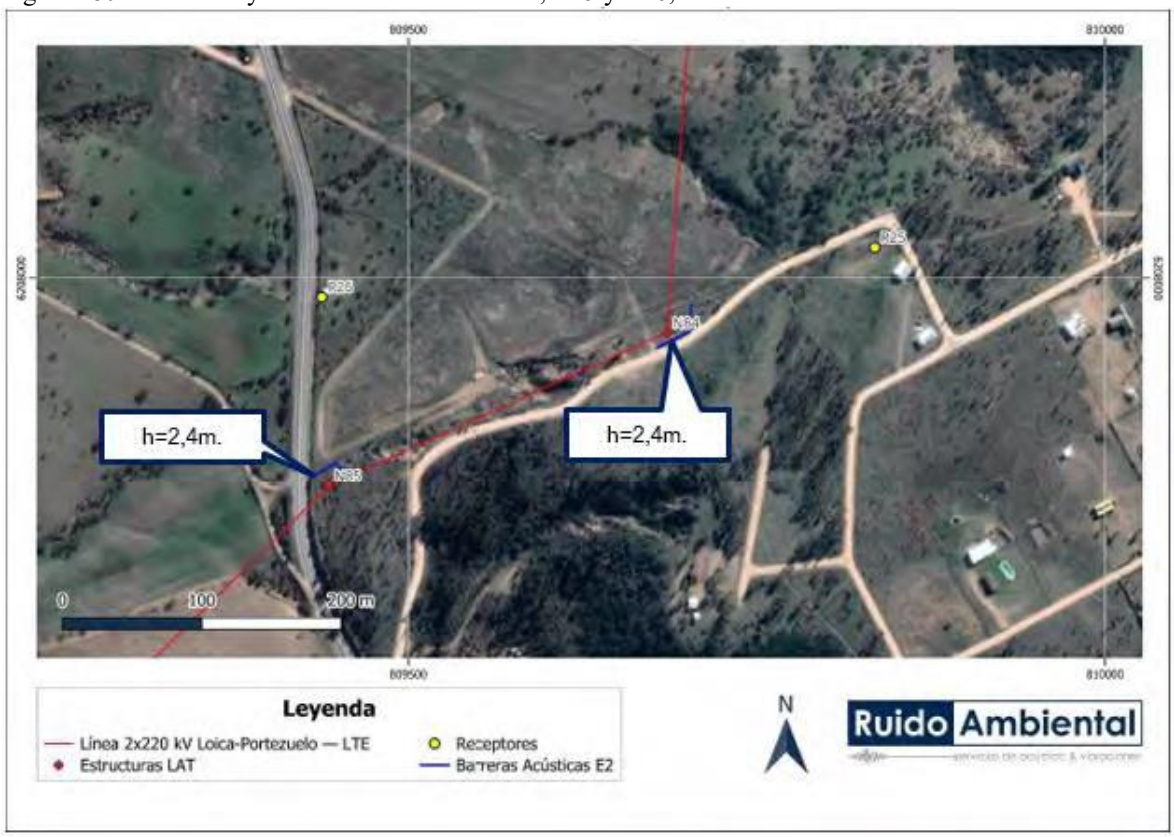


Figura 181. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28, Escenario 2.



Figura 182. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30 y R31, Escenario 2.



Figura 183. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42, Escenario 2.



Figura 184. Ubicación y Altura de barrera acústica, R48, Escenario 2.

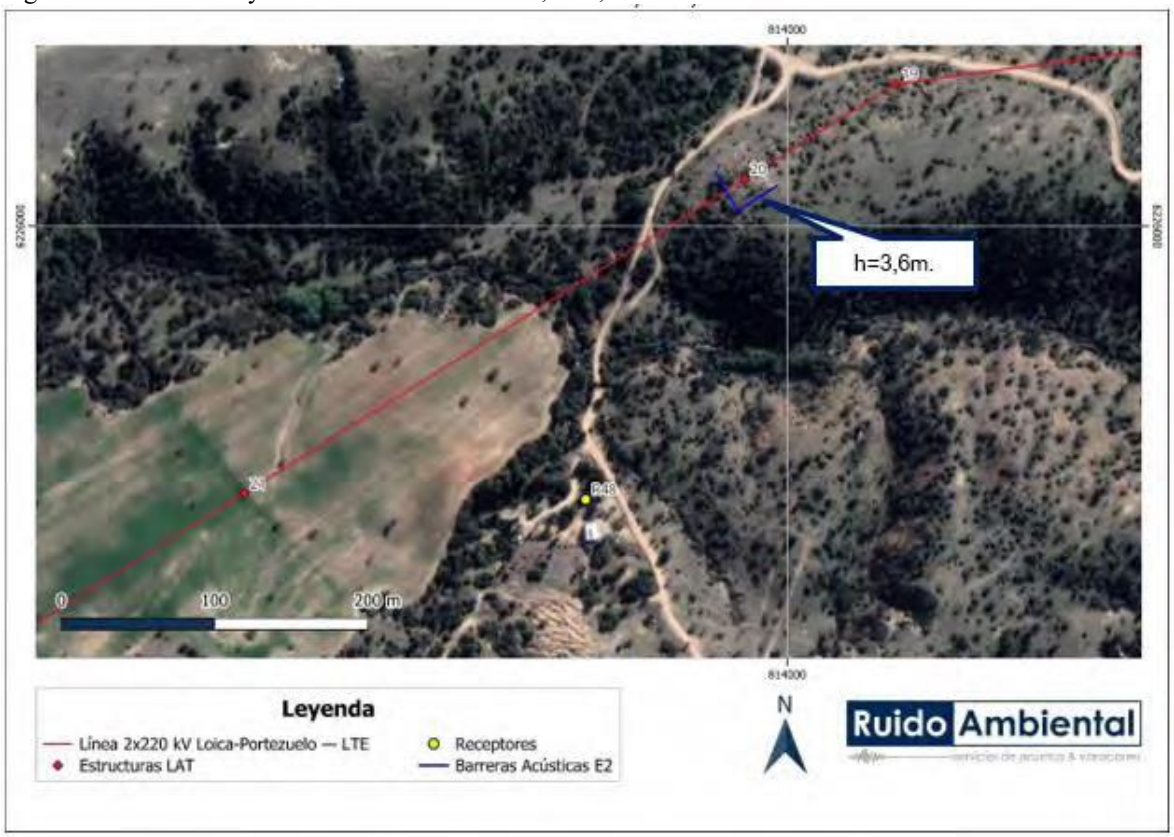
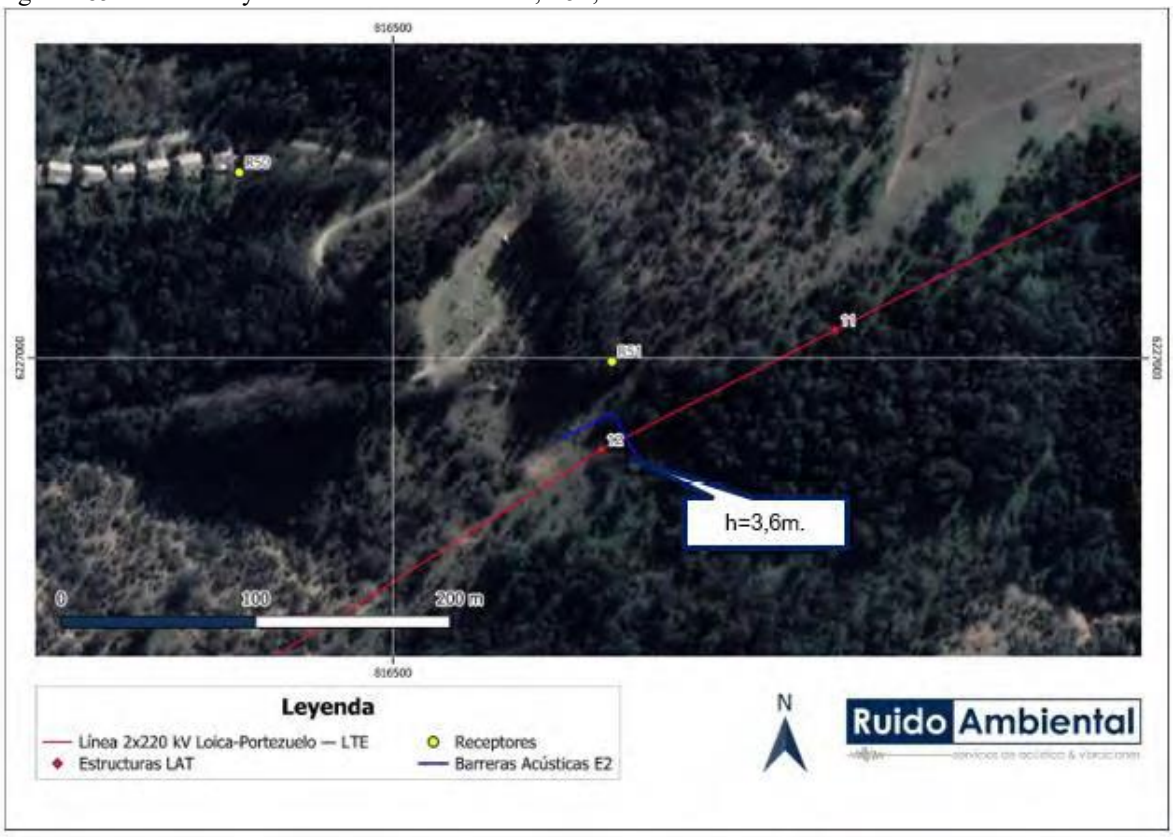


Figura 185. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51, Escenario 2.



En fase de cierre, las actividades se realizarán únicamente en período diurno, por lo que la evaluación se realiza exclusivamente en este periodo horario. Esta fase será de un único escenario, siendo catorce receptores los que requieren de barreras acústicas para el control de emisiones. Las barreras acústicas perimetrales tendrán las mismas características técnicas de la fase de construcción, pero variando en la altura y longitud, tal como se identifica en la siguiente tabla y figuras:

Tabla 50. Especificaciones de barreras acústicas – fase de cierre.

Punto Receptor Asociado	Altura (metros)
R06	6
R09	3,6
R13	3,6
R24	3,6
R26	3,6
R28	2,4
R30	3,6
R31	4,8
R35	3,6
R40	2,4
R41	6
R42	2,4
R48	3,6
R51	6

Figura 186. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06 y R09 – Fase de Cierre.



Figura 187. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13 – Fase de Cierre.

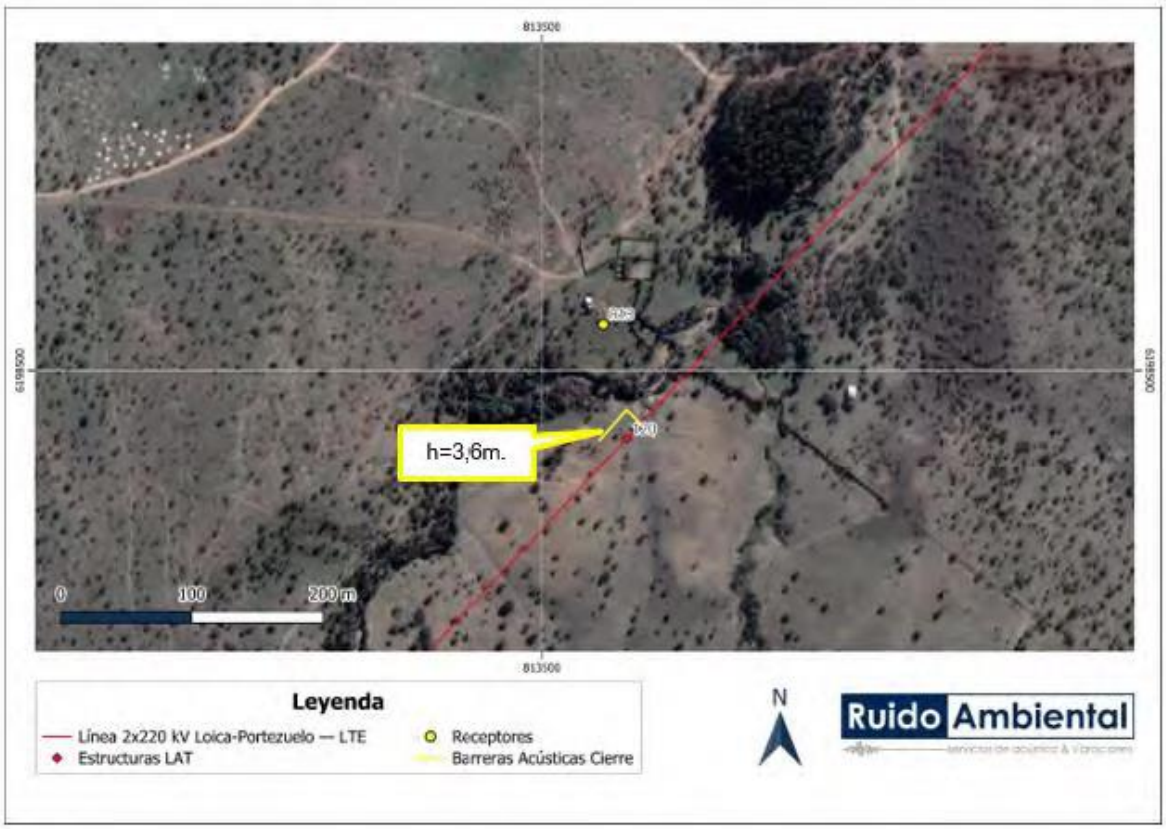


Figura 188. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24 y R26 – Fase de Cierre.



Figura 189. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 – Fase de Cierre.



Figura 190. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30 y R31– Fase de Cierre.



Figura 191. Ubicación y Altura de barrera acústica, R35 – Fase de Cierre.



Figura 192. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42 – Fase de Cierre.

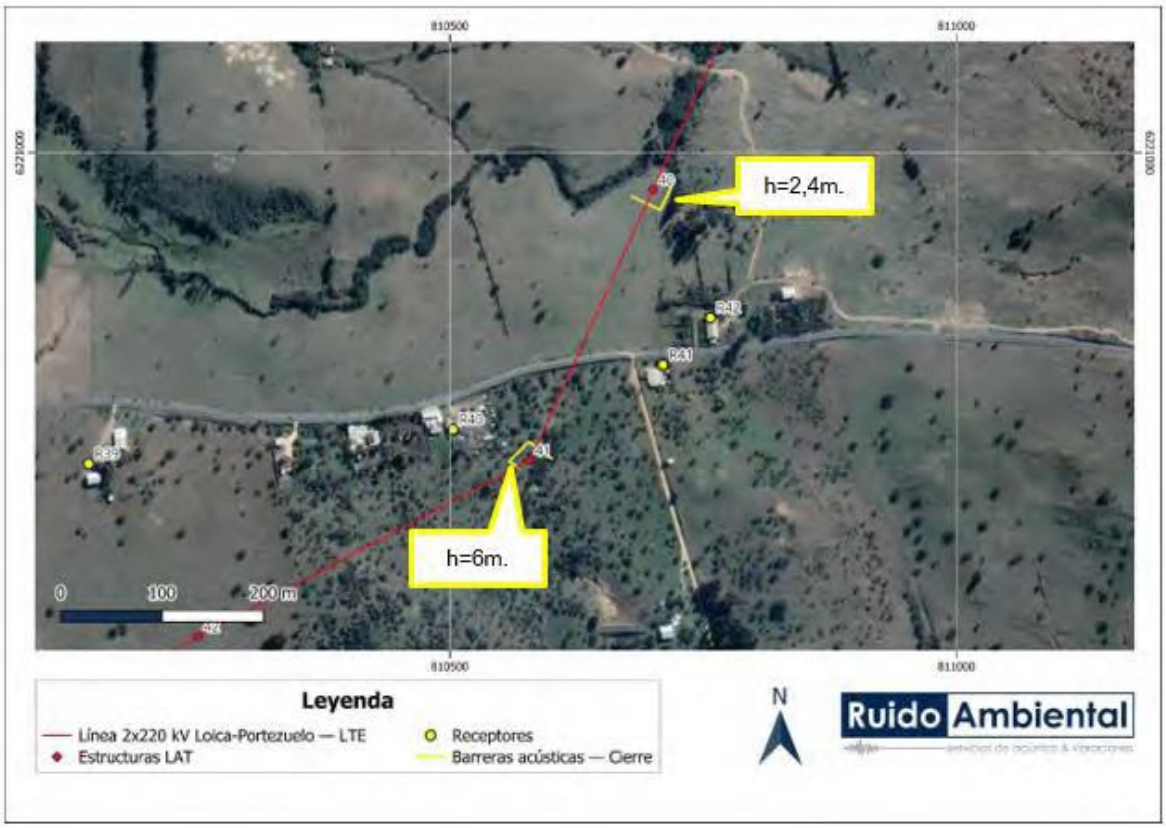


Figura 193. Ubicación y Altura de barrera acústica, R48 – Fase de Cierre.

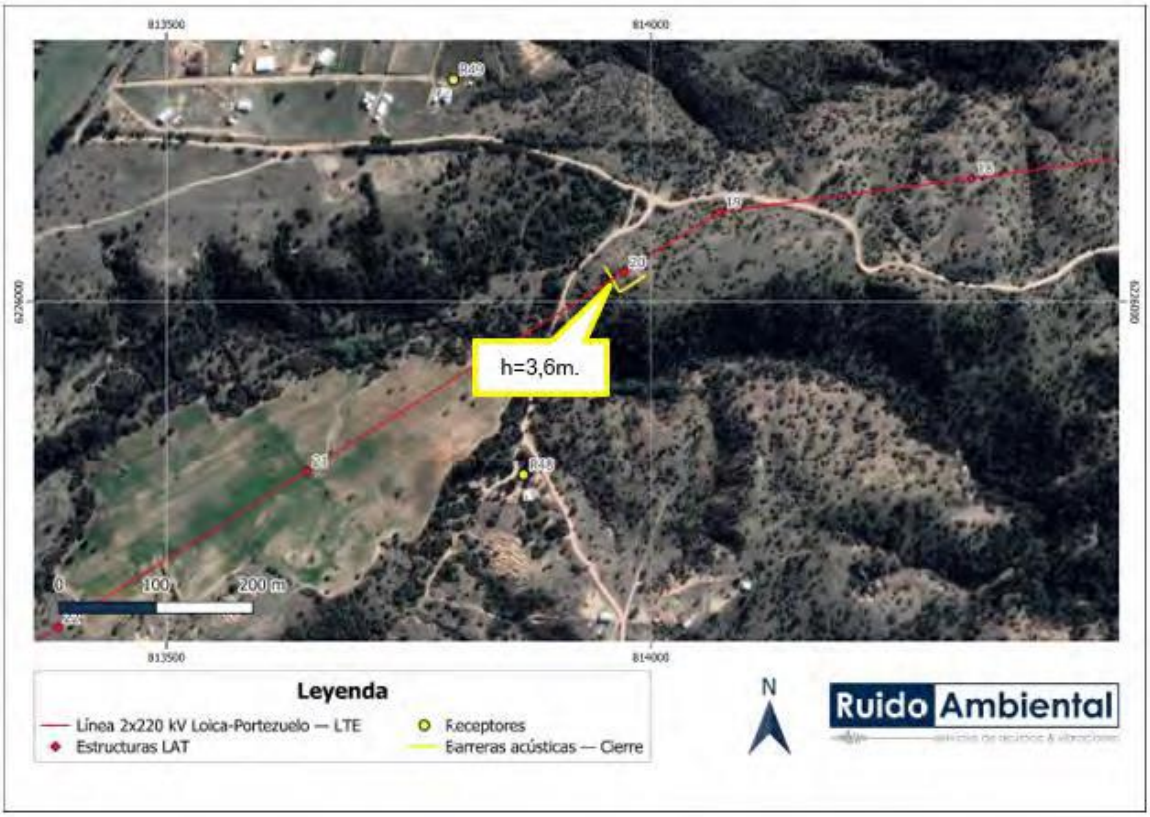


Figura 194. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51 – Fase de Cierre.



Con los resultados obtenidos, para las fases de construcción y cierre del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, con la implementación de medidas de control de ruido.

Con los resultados obtenidos, en los escenarios para las fases de operación y cierre del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Adicionalmente en fase de operación se evaluó el ruido generado por el efecto corona por las LAT y S/E Loica. Para el cálculo de los niveles de ruido asociados al posible efecto corona se consideró lo recomendado en la nueva Guía Criterio de Evaluación del SEIA: "Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica". Para esto, se utilizó el modelo alemán FGH (Forschungsgemeinschaft Für Hochspannunge und Hochstromtechnik E. V.), el cual es válido para las características de la línea del Proyecto y considera un nivel de lluvia intenso (L5):

Figura 195. Representación gráfica del nivel de ruido estimado por efecto corona durante la fase de operación.

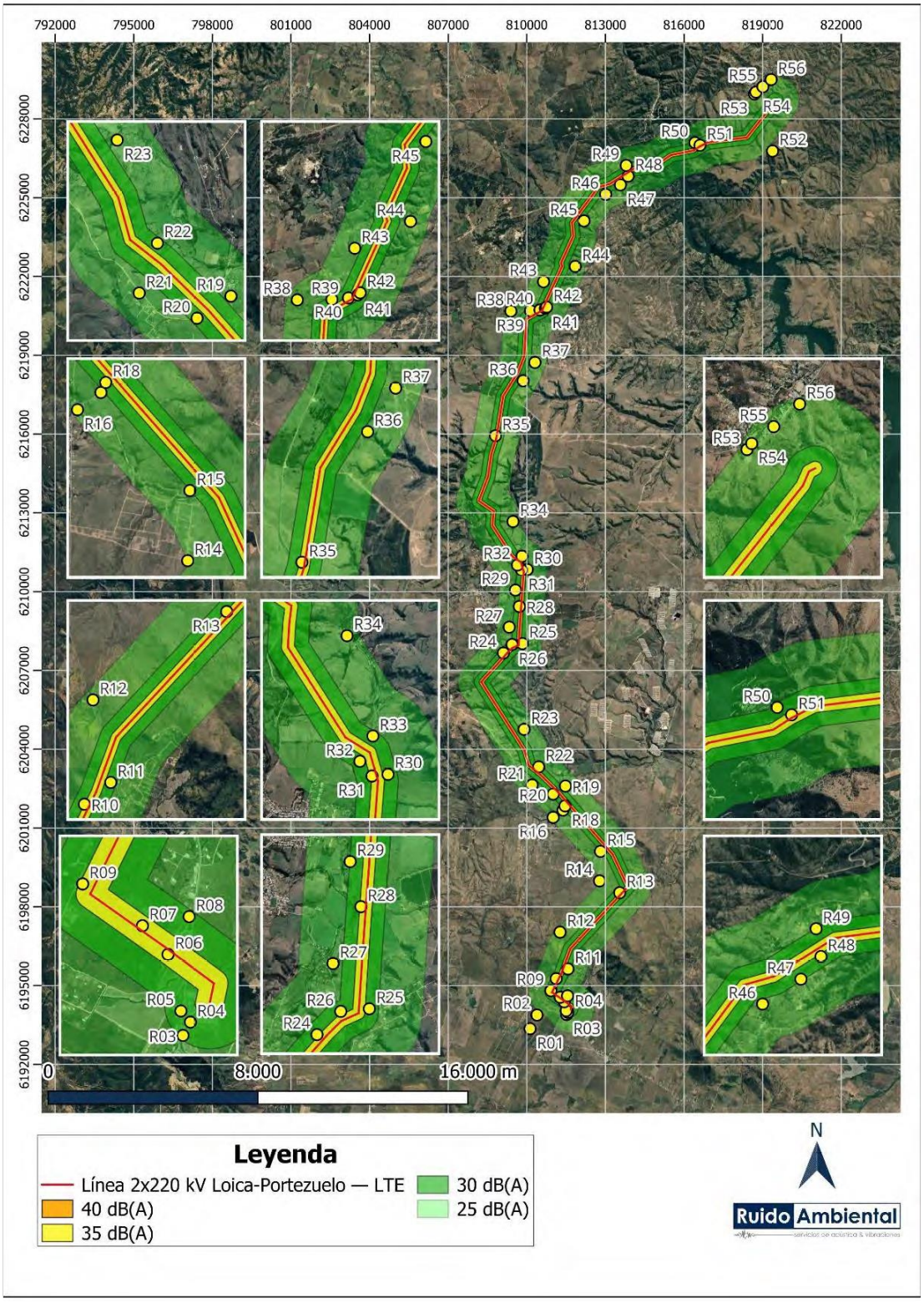


Tabla 51. NPS estimado por funcionamiento en fase de operación.

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]	
				Diurno	Nocturno
R01	0	22	22	61	50
R02	0	23	23	57	50
R03	0	30	30	60	50
R04	0	32	32	60	50
R05	0	31	31	59	50
R06	0	39	39	53	50
R07	0	39	39	56	50
R08	0	30	30	58	50
R09	0	35	35	54	49
R10	0	35	35	50	49
R11	0	31	31	59	50
R12	0	25	25	55	50
R13	0	35	35	53	50
R14	0	24	24	56	50
R15	1	30	30	57	50
R16	1	25	25	59	50
R17	1	29	29	58	50
R18	1	32	32	57	50
R19	2	28	28	59	50
R20	2	31	31	54	50
R21	2	27	27	51	49
R22	2	31	31	48	46
R23	2	28	28	52	47
R24	3	33	33	51	49
R25	4	32	32	52	49
R26	4	33	33	52	49
R27	4	28	28	58	49
R28	4	35	35	55	49
R29	5	30	30	52	49
R30	5	32	32	50	49
R31	5	38	38	50	49
R32	5	32	32	55	49

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]	
				Diurno	Nocturno
R33	5	31	**31**	54	49
R34	6	25	**25**	53	50
R35	7	38	**38**	58	49
R36	9	29	**29**	51	50
R37	9	27	**27**	54	50
R38	10	26	**26**	57	50
R39	10	31	**31**	54	50
R40	11	36	**36**	54	50
R41	11	35	**35**	51	48
R42	11	34	**34**	51	48
R43	11	37	**37**	51	50
R44	13	27	**27**	56	50
R45	14	29	**29**	52	50
R46	15	28	**28**	57	50
R47	16	30	**30**	47	46
R48	17	33	**33**	47	46
R49	17	30	**30**	52	46
R50	18	30	**31**	53	48
R51	17	37	**37**	53	48
R52	28	24	**29**	52	48
R53	40	29	**40**	57	50
R54	41	28	**41**	57	50
R55	38	27	**38**	60	50
R56	37	27	**37**	60	50

Como se puede apreciar, durante la fase de operación se obtienen niveles de ruido que alcanzan un valor de 41 dB(A), los cuales se encuentran bajo los límites máximos permisibles en ambos períodos horarios.

Asociado igualmente a la componente de ruido se presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) de monitoreo de ruido, en el que se medirán los niveles de emisión de ruido sobre receptores sensibles cercanos a las obras durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra. La frecuencia de este monitoreo será de periodicidad semestral.

El compromiso ambiental busca verificar el correcto control de emisiones de ruido y cumplimiento de la normativa sobre los receptores sensibles identificados para el proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra para la ejecución de las obras.

En cuanto a la componente de vibraciones, se realizó la evaluación del efecto que generarían las vibraciones en la fase de construcción y cierre en términos de la molestia a las personas según el criterio FTA, esto considerando la condición más adversa para los receptores en términos de periodicidad de eventos vibratorios (para la fase de operación no se consideran fuentes significativas de vibración). Dicha evaluación fue realizada en los mismos receptores de ruido definidos.

Para la evaluación de vibraciones se consideró el criterio de Molestia que define con un máximo de referencia de 72 [VdB], el que corresponde a la Categoría 2 (uso residencial) con eventos ocasionales y Categoría 3 con uso de suelo asociado a almacenamiento, comercial y/o ganadero con un máximo de referencia de 75 [VdB] igualmente para eventos frecuentes. Para el Criterio de Daño estructural este valor se establecerá en 0,2 [in/s], el que corresponde a la categoría de edificación III.

Las medidas de control asociadas a vibraciones corresponden a establecer zonas de restricción de maquinaria, las cuales se detallan a continuación:

•Área de restricción para rodillo compactador de 32 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño o equipos manuales, como placa compactadora o rodillo manual.

•Área de restricción para maquinaria pesada (excavadora, motoniveladora, bulldozer y cargador frontal) de 18 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño equipos manuales, como retroexcavadoras, miniexcavadoras o minicargadores.

•Área de restricción para camiones de 16 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrán transitar camiones y deberán ser reemplazados por vehículos menores o carretillas.

En consecuencia, el Proyecto generará emisiones de Ruido y Vibraciones, de acuerdo con los antecedentes presentados en el estudio y los resultados obtenidos, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables y considerando las medidas de control incorporadas en el diseño del Proyecto, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o normativas de referencia según corresponda.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La consulta ID-SEA 16.1 aborda la preocupación por el impacto de las torres de alta tensión en el suelo de la comuna de Litueche, que presenta un grado alto de erosión (grado IV). La solicitud específica enfatiza la necesidad de clarificar y fundamentar el análisis sobre la componente del suelo, detallando cómo la construcción de las torres podría acelerar los procesos de degradación y erosión en las áreas de intervención del proyecto.

Antecedentes Técnicos:

Caracterización del Suelo: El suelo de Litueche se clasifica en grado IV de erosión, indicando un alto nivel de degradación y restricciones para su uso. Este tipo de suelo es particularmente vulnerable a actividades que alteren su estructura y composición.

Impacto de la Construcción: La instalación de torres de alta tensión implica actividades como excavación, movimiento de tierras y uso de maquinaria pesada, que pueden aumentar la erosión y la pérdida de suelo fértil. Es fundamental evaluar cómo estas actividades afectarán el suelo ya erosionado.

Medidas de Mitigación:

Control de Erosión: Implementar técnicas de bioingeniería, como la revegetación con especies nativas y la instalación de barreras vegetativas, para estabilizar el suelo y reducir la erosión.

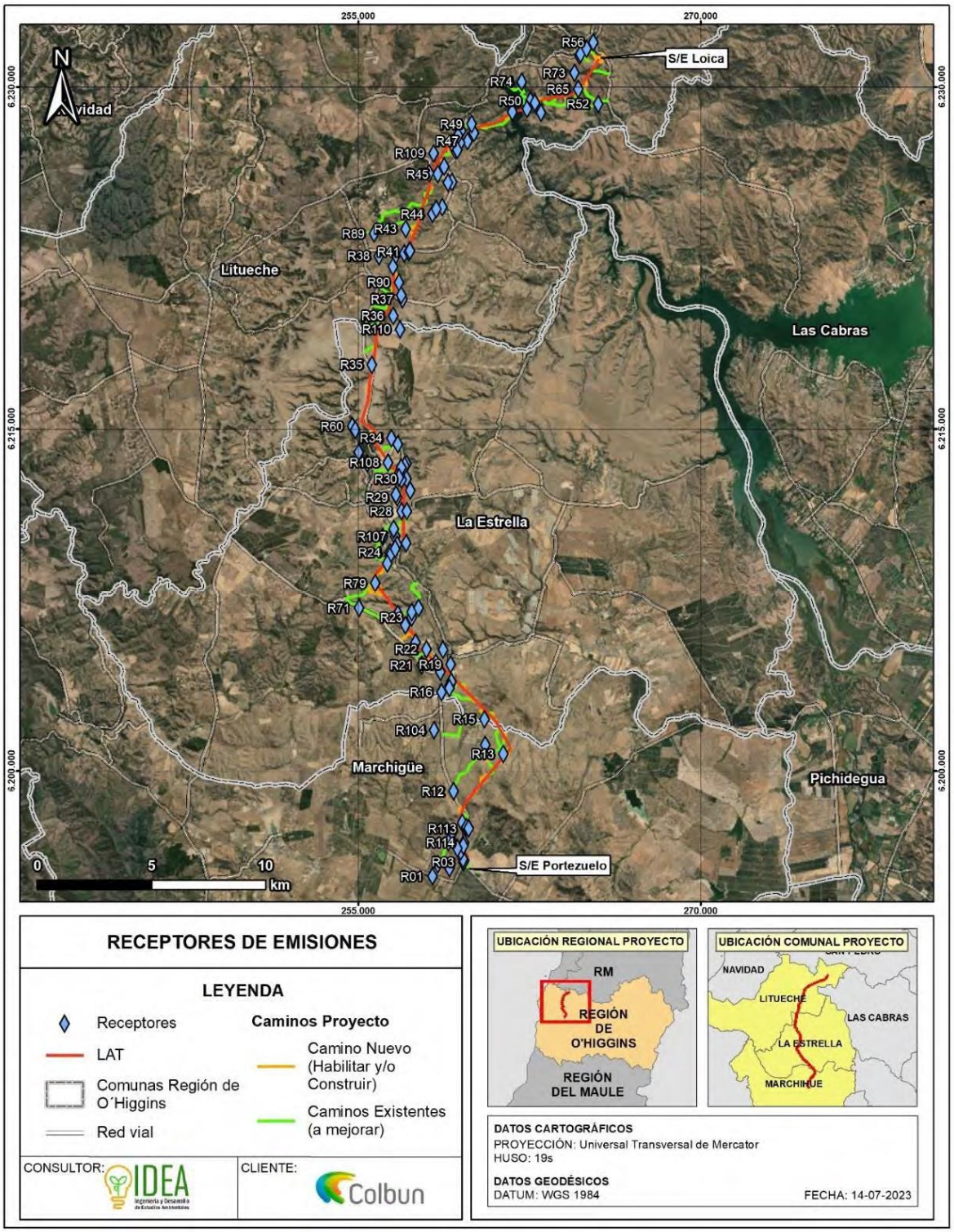
Gestión de Aguas Pluviales: Diseñar sistemas de drenaje adecuados para controlar el flujo de agua superficial, minimizando su impacto erosivo.

Minimización de Disturbios: Planificar las actividades de construcción para minimizar el área de suelo afectada y evitar trabajos en condiciones meteorológicas adversas que puedan exacerbar la erosión.

Monitoreo y Seguimiento: Establecer un programa de monitoreo continuo para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación y realizar ajustes según sea necesario. Esto incluye el monitoreo de la estabilidad del suelo y la calidad del agua en áreas cercanas.

En conclusión, la atención a la consulta ID-SEA 16.1 no solo es crucial para responder a las preocupaciones de la comunidad, sino también para asegurar que el proyecto se ejecute de manera sostenible y responsable. La incorporación de medidas técnicas y de gestión ambiental adecuadas garantizará la protección del suelo de Litueche, contribuyendo a la minimización de los impactos negativos y promoviendo la conservación del entorno local.

Figura 154. Receptores de campo electromagnético.



Es importante señalar que, durante las fases de construcción y cierre no se proyecta la emisión de campos electromagnéticos debido a que su generación se produce únicamente por efecto del funcionamiento de la Línea de Alta Tensión. Para exponer los resultados por receptor de la fase de operación, se adjunta la siguiente tabla que incorpora los resultados de las mediciones, el tipo de receptor y las coordenadas de la ubicación:

Tabla 45. Resultados en receptores de CEM.

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R01	1.593	0	0	Vivienda	258256	6195380
R02	1.023	0	0	Vivienda	258488	6195917
R03	186	0	0	Vivienda	259615	6196003
R04	104	0	0	Vivienda	259655	6196085
R05	99	0	0	Vivienda	259594	6196148
R06	24	676	0,62	Vivienda	259497	6196481
R07	25	624	0,57	Vivienda	259334	6196643
R08	233	0	0	Vivienda	259610	6196714
R09	67	4	0,210	Vivienda	258962	6196871
R10	86	0	0	Vivienda	259139	6197339
R11	178	0	0	Vivienda	259565	6197735
R12	720	0	0	Vivienda	259181	6199116
R13	74	0	0	Bodega	261364	6200748
R14	872	0	0	Viviendas	260570	6201153
R15	266	0	0	Fundo El Molino	260539	6202276
R16	756	0	0	Vivienda	258662	6203461
R17	302	0	0	Vivienda	259021	6203759
R18	147	0	0	Vivienda	259089	6203924
R19	355	0	0	Vivienda	259058	6204678
R20	188	0	0	Vivienda	258608	6204346
R21	501	0	0	Vivienda	257787	6204646
R22	196	0	0	Vivienda	257998	6205349
R23	416	0	0	Vivienda	257357	6206740
R24	110	0	0	Galpón	256397	6209596
R25	146	0	0	Vivienda	257101	6209995
R26	126	0	0	Caseta	256707	6209936
R27	402	0	0	Vivienda	256561	6210590
R28	68	5	0,20	Vivienda	256901	6211398
R29	261	0	0	Vivienda	256716	6212012
R30	147	0	0	Sector sin acceso	257117	6212820

Receptor	Distancia a la línea [m]	Campo eléctrico [V/m]	Inducción magnética [micro Tesla]	Tipo de Receptor	Coordenadas	
					Este	Norte
R31	58	8	0,24	Galpón	256907	6212786
R32	157	0	0	Vivienda	256736	6212970
R33	214	0	0	Vivienda	256888	6213313
R34	741	0	0	Vivienda	256469	6214612
R35	40	104	0,287	Corral abandonado	255609	6217833
R36	344	0	0	Vivienda	256539	6219981
R37	460	0	0	Vivienda	256947	6220705
R38	677	0	0	Vivienda	255914	6222602
R39	182	0	0	Vivienda	256664	6222656
R40	62	10	0,230	Vivienda	257021	6222711
R41	74	0	0	Vivienda	257224	6222787
R42	103	0	0	Vivienda	257268	6222836
R43	405	0	0	Establo	257094	6223793
R44	508	0	0	Vivienda	258270	6224445
R45	327	0	0	Vivienda	258499	6226194
R46	301	0	0	Vivienda	259264	6227246
R47	247	0	0	Vivienda	259805	6227643
R48	139	0	0	Vivienda	260080	6227992
R49	253	0	0	Vivienda	259984	6228395
R50	223	0	0	Vivienda	262552	6229413
R51	38	133	0,317	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327
R52	1.080	0	0	Galpones	265524	6229271
R53	796	0	0	Vivienda	264706	6231396
R54	613	0	0	Vivienda	264758	6231472
R55	489	0	0	Vivienda	265012	6231691
R56	567	0	0	Vivienda	265309	6231981

En cuanto a los rangos, los valores límites establecidos por el Criterio de Evaluación en el SEIA son, en campo eléctrico: 5.000 [V/m] y en Inducción magnética: 1.000 [micro Tesla], lo que deriva a que las mediciones se encuentran por debajo de los valores máximos permitidos.

En referencia a los cruces y paralelismos de la LAT existentes con la futura línea del proyecto, se efectuaron mediciones en terreno en siete puntos (4 a las cercanías de la subestación Loica y 3 en los cruces y paralelismos con LAT) los que se muestran en la figura arrojando los siguientes resultados:

Figura 155. Puntos de medición de Campos Electromagnéticos.

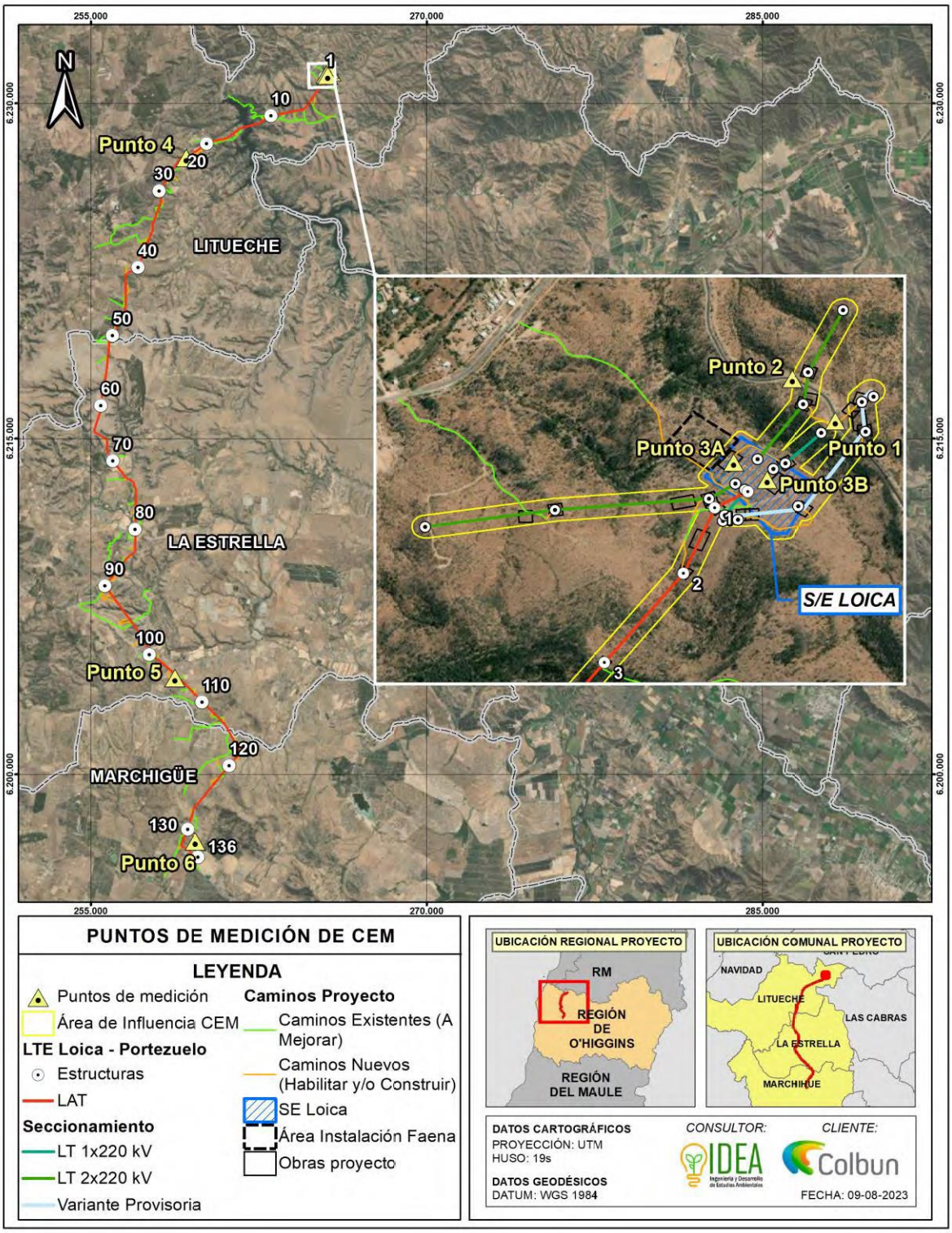


Tabla 46. Resultados en puntos de medición de Campos Electromagnéticos.

Número	Instalación	Campo eléctrico [V/m]	Inducción Magnética [mili Gauss]
Punto 1	LT 1x220kV Lo Aguirre – Rapel a seccionar	1.418	4,34
Punto 2	LT 2x220kV Rapel – Lo Aguirre a seccionar	304	0,85
Punto 3.a	Líneas 2x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	245	0,45
Punto 3.b	Líneas 1x220kV en nueva SE Seccionadora Loica	302	1,00
Punto 4	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-132	213	6,48
Punto 5	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta I-154	406	15,28
Punto 6	LT 1x110kV Quelentaro Portezuelo en Ruta H-20	423	7,82
Límite RPTD N°07		5.000	1.000
Guía SEA		5.000	1.000

En resumen, en el punto N°1 se visualiza la medición más alta de campo eléctrico con 1.418 [V/m] y de inducción magnética en el punto N°5 con 1,528 [micro Tesla]. Con estos resultados se evidencia la no superación de los valores límites propuestos por la Guía y son coincidentes con lo señalado en la normativa vigente internacional (International Commission on Non-lonizing Radiation Protection (ICNIRP) organismo reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización Internacional del Trabajo (International Labour Organization – ILO) y la Unión Europea) y Criterio de Evaluación del SEIA: Evaluación de Impactos por radiación electromagnética en proyectos de transmisión eléctrica".

En referencia a la relación con los campos electromagnéticos y los ritmos circadianos, estado de vigilia y sueño, se indagó en el punto 4.4.3.1 de neurocomportamiento de la publicación de investigación Efectos Sobre la Salud Humana de los Campos Magnéticos y Eléctricos de Muy Baja Frecuencia (ELF) [https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1_2044_efectos_salud_campos_magneticos_y_electricos_elf.pdf] se considera la siguiente cita que ayuda a responder la consulta efectuada:

"La evidencia de otros efectos del neurocomportamiento en estudios con voluntarios, tales como los efectos en la actividad eléctrica del cerebro, la cognición, el sueño, la hipersensibilidad y el estado anímico, son menos claras. En general, dichos estudios se han realizado con niveles de exposición por debajo de los necesarios para inducir los efectos descritos anteriormente, y en el mejor de los casos solamente se han obtenido evidencias de efectos sutiles y transitorios. Las condiciones necesarias para que se den tales respuestas no están bien definidas por el momento. Hay algunos indicios que parecen indicar la existencia de efectos dependientes del campo sobre el tiempo de reacción y sobre la precisión reducida en la realización de algunas funciones cognitivas, que están respaldados por los resultados de estudios sobre la actividad eléctrica general del cerebro.

En los estudios en los que se investigó si los campos magnéticos afectaban a la calidad del sueño se han encontrado resultados inconsistentes. Es posible que estas inconsistencias puedan atribuirse en parte a diferencias en el diseño de los estudios.

Algunas personas afirman que son hipersensibles a los campos electromagnéticos en general. Sin embargo, los resultados obtenidos en estudios de doble ciego parecen indicar que los síntomas notificados no guardan relación con la exposición a dichos campos.

Como conclusión general, no se puede afirmar que los campos ELF sean los causantes de estados de depresión, suicidio o estados de hipersensibilidad a los mismos."

Seguidamente, se busca la relación entre los campos electromagnéticos y el cáncer en las personas, de acuerdo a lo indicado en el punto 4.4.3.7 de la publicación de investigación Efectos Sobre la Salud Humana de los Campos Magnéticos y Eléctricos de Muy Baja Frecuencia (ELF) se considera la siguiente cita que clarifica la consulta efectuada:

"La posibilidad de que la exposición a campos magneticos y eléctricos de muy baja frecuencia (ELF) incremente el riesgo de cáncer ha sido objeto de investigación de numerosos estudios epidemiológicos y experimentales durante las dos últimas décadas, y ha tenido importantes revisiones por parte de grupos expertos, tanto a nivel nacional como internacional, (como por ejemplo los organismos ICNIRP, IARC y NIEHS, o los estudios realizados por los autores Ahlbom y Feychting).

La asociación entre la leucemia infantil y la exposición residencial a campos magnéticos ELF fue identificada por primera vez por Wertheimer y Leeper, y posteriormente ha sido apoyada por algunos estudios epidemiológicos. Estas investigaciones han llevado a que la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) clasifique a los campos magnéticos ELF como "posiblemente carcinógenos para los seres humanos". Es importante destacar que este término significa que se ha podido observar una asociación positiva para la cual una interpretación causal podría considerarse creíble, pero la posiblidad de que dicha asociación sea falsa no puede descartarse.

Esta clasificación se basa en todos los datos disponibles hasta 2001 inclusive. El estudio realizado por la OMS se ha concentrado principalmente en los publicados después de la revisión de la IARC. Ya que el cáncer es la enfermedad con un mayor soporte científico en cuanto a poder o no ser una consecuencia de las exposiciones a los campos ELF, se comentan a continuación algunos aspectos más detallados de los tipos estudios realizados sobre la misma, y que forman las conclusiones obtenidas por la OMS en su monografía:

- Estudios epidemiológicos

En la clasificación de la IARC influyeron fuertemente las asociaciones observadas en los estudios epidemiológicos sobre la leucemia infantil. Desde la publicación de la monografía de la IARC, las evidencias de otros casos de cáncer infantil siguen siendo insuficientes, y dos estudios posteriores a la revisión realizada por la IARC (Kabuto et al. y Draper et al.) siguen sin modificar la clasificación. También, posterior a la clasificación de la IARC, se han publicado varios informes relativos al riesgo de cáncer de mama en mujeres adultas asociado con la exposición a campos magnéticos ELF, como por ejemplo los realizados por Kabat et al. o Schoenfled et al. Estos estudios son más amplios que los anteriores y menos susceptibles a sesgos, y en conjunto son negativos. Con estos resultados, la evidencia de una asociación entre la exposición a campos magnéticos de ELF y el riesgo de cáncer de mama en mujeres se debilita considerablemente.

En el caso del cáncer cerebral y la leucemia en adultos, los nuevos estudios publicados después de la monografía de la IARC, como los realizados por los autores Tynes y Haldorsen en 2003, o Kleinerman et al. en 2005, entre otros, no modifican la conclusión de que la evidencia global de una asociación entre los campos magnéticos de ELF y el riesgo de estas enfermedades siguen siendo

insuficientes. Para otras enfermedades y todos los demás tipos de cáncer, las pruebas permanecen igualmente insuficientes.

- Estudios in vitro

Se han realizado varios estudios in vitro posteriores a la monografía de la IARC publicada en 2002, como los de Stronati et al., Testa et al., Del Re et al., y Wolfet et al., entre otros.

En general, los estudios de los efectos de la exposición de células a campos ELF no han mostrado ninguna inducción de genotoxicidad para campos por debajo de 50 mT. Sin embargo, se ha obtenido la evidencia en estudios recientes, de daños en el ADN con campos de una intensidad de apenas 35 μT; pero estos estudios todavía están siendo evaluados y la comprensión de estos hallazgos todavía es incompleta. También existen indicios crecientes de que los campos magnéticos ELF puedan interactuar con agentes causantes de daños en el ADN. No hay ninguna evidencia clara de la activación por campos magnéticos ELF de genes asociados con el control del ciclo celular. Sin embargo, todavía no se han realizado estudios sistemáticos en los que se analice la respuesta del genoma completo. Muchos otros estudios celulares, por ejemplo sobre proliferación celular, apoptosis y transformación maligna, han dado resultados inconsistentes o no concluyentes.

Como conclusión general, se indica que los nuevos estudios en seres humanos, en animales e in vitro, publicados desde la monografía de 2002 de la IARC, no modifican la clasificación global de los campos magnéticos ELF como posibles carcinógenos para los seres humanos. En cuanto a otras enfermedades, como pueden ser las cardiovasculares, neurodegenerativas, etc. los estudios realizados sugieren que los campos ELF, o no son la causa de estos efectos, o no hay una evidencia consistente hallada; resultados similares se muestran en otras en otras recopilaciones, como la realizada por UNESA. Considerando la mayoría de los estudios sobre la leucemia, si bien no todos, existe una cierta asociación estadística que relaciona un aumento de la incidencia de esta enfermedad en niños cuyos hogares se encuentran cerca de líneas de distribución de energía, pero esta asociación es débil.

Por otro lado, están demostrados y son bien conocidos los efectos de exposición a corto plazo sobre la salud de los campos ELF, siendo éstos los que conforman la base de dos conjuntos de directrices internacionales sobre *los límites de exposición (ICNIRP e IEEE), que se explican y comparan en el Capítulo 5, junto con más normativa relacionada, como la Directiva 2004/40/CE, que adopta los niveles límites propuestos por ICNIRP.*

Los dos organismos comentados consideran que las pruebas científicas relacionadas con los posibles efectos sobre la salud, atribuibles a la exposición a largo plazo, son insuficientes para justificar una reducción de los límites actualmente establecidos."

Con la información expuesta anteriormente, se concluye que no se cuenta con evidencia experimental suficiente que demuestre que los campos electromagneticos puedan causar ritmos circadianos, estado de vigilia, sueño y cáncer.

Para evaluar los efectos en la componente ruido, se realizó un Estudio acústico sobre el medio humano con el fin de estimar los niveles de ruido generados en las diversas fases del Proyecto. Dicho estudio comprende la identificación de 56 receptores cercanos al entorno del Proyecto, mediciones de ruido basal en período diurno y nocturno, la estimación de los niveles sonoros asociadas a la ejecución del Proyecto, la evaluación de estos resultados, y finalmente las medidas de control que aseguren el cumplimiento de los límites.

Para efectos de la modelación, se consideraron dos escenarios para la fase de construcción, considerando los meses durante los cuales se desarrollarán las faenas constructivas asociadas los cuales se describen a continuación:

•Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Habilitación de Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Construcción de Variante Provisoria de Línea de Transmisión.

•Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión.

Es importante mencionar, que los receptores de ruido sensibles en los que supera la normativa preliminarmente (sin medidas de control) en donde se implementarán medidas de abatimiento durante la fase de construcción corresponden a:

-Escenario 1 (mes 1 al mes 3): R02, R03, R04, R06, R09, R10, R12, R15, R16, R17, R20, R21, R22, R24, R28, R29, R31, R39, R41, R42, R43, R45, R50, R51, R52, R54;

-Escenario 2 mes 4 al mes 17): R06, R09, R10, R13, R22, R24, R26, R28, R30, R31, R40, R41, R42, R48, R51.

A continuación, para visualizar los receptores considerados en el estudio se presenta figura:

Figura 156. Receptores de ruido.

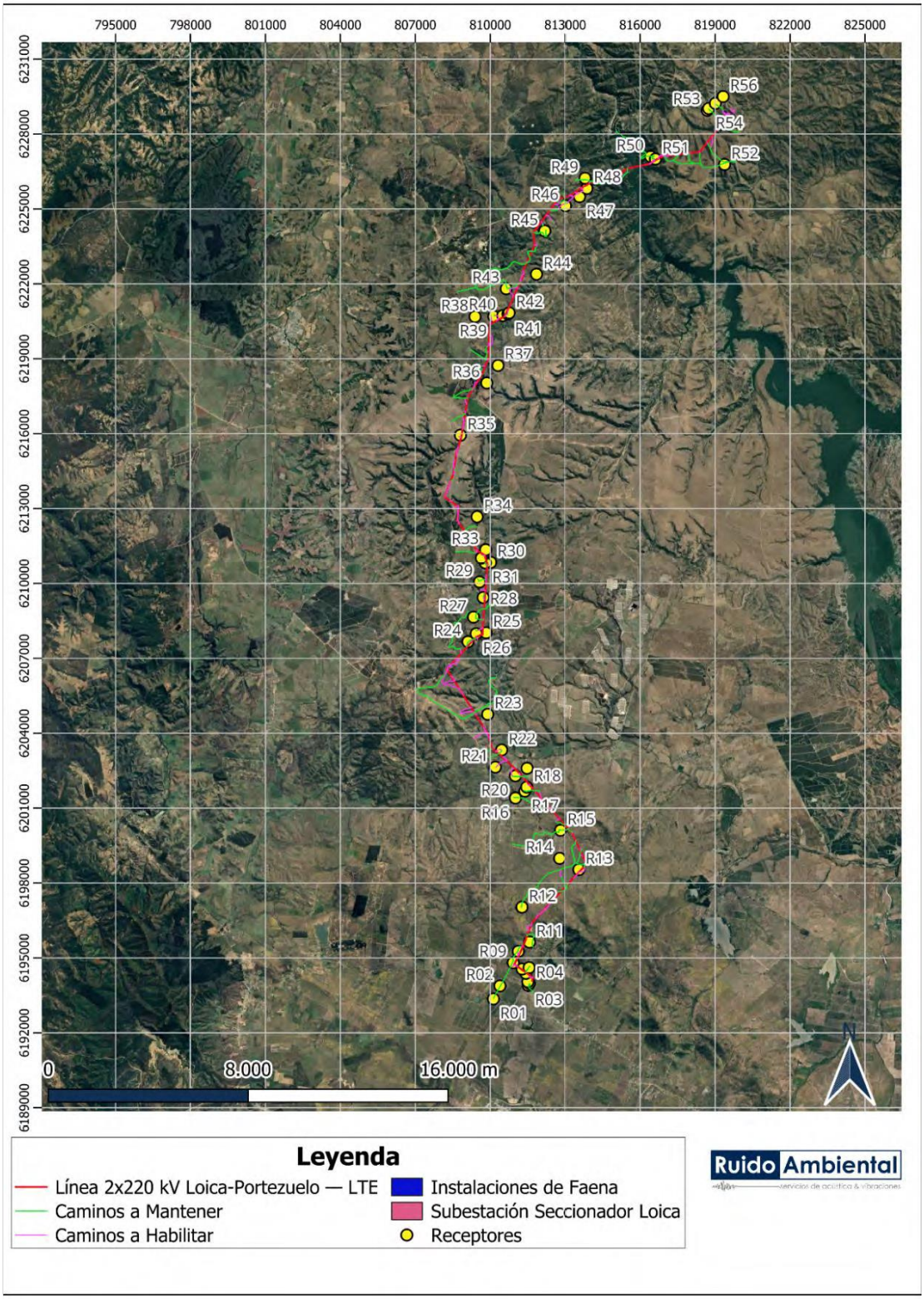


Tabla 47. Descripción de receptores, altura, ubicación y distancia al proyecto.

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R1	Vivienda 1 piso materia ligero	258256	6195380	28	Camino a Mantener	1,5
R2	Vivienda 1 piso, material ligero	258488	6195917	8	Camino a Mantener	1,5
R3	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259615	6196003	10	Camino a Mantener	1,5 - 4
R4	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259655	6196085	10	Camino a Mantener	1,5 - 4
R5	Viviendas 1 piso, material ligero	259594	6196148	177	Torre conexión S/E Portezuelo	1,5
R6	Viviendas 1 piso, material ligero	259497	6196481	43	Torre 135	1,5
R7	Vivienda 1 piso, material sólido	259334	6196643	186	Torre 135	1,5
R8	Vivienda de 2 pisos, material sólido	259610	6196714	17	Camino a Mantener	1,5 - 4
R9	Viviendas 1 piso, material ligero	258962	6196871	19	Camino a Mantener	1,5
R10	Vivienda 1 piso, material ligero	259139	6197339	16	Camino a Mantener	1,5
R11	Vivienda 1 piso, material ligero	259565	6197735	85	Camino a Mantener	1,5
R12	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	259181	6199116	13	Camino a Mantener	1,5
R13	Bodega, material ligero	261364	6200748	87	Torre 119	1,5
R14	Viviendas 1 piso, material ligero. El Quillay 147	260570	6201153	426	Camino a Mantener	1,5
R15	Fundo El Molino, viviendas 1 piso, material ligero	260539	6202276	17	Camino a Mantener	1,5
R16	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258662	6203461	9	Camino a Mantener	1,5
R17	Vivienda 1 piso, material mixto	259021	6203759	11	Camino a Mantener	1,5
R18	Vivienda 1 piso, material mixto	259089	6203924	109	Camino Nuevo	1,5
R19	Vivienda 1 piso, material ligero	259058	6204678	369	Torre 105	1,5
R20	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6204346	22	Camino a Mantener	1,5
R21	Vivienda 1 piso, material ligero	257787	6204646	24	Camino Nuevo	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R22	Vivienda 1 piso, material ligero	257998	6205349	25	Camino Nuevo	1,5
R23	Vivienda 1 piso, material ligero	257357	6206740	317	Camino a Mantener	1,5
R24	Galpón, material ligero	256397	6209596	20	Camino a Mantener	1,5
R25	Viviendas 1 piso, material mixto	257101	6209995	166	Torre 83	1,5
R26	Caseta 1 piso, material ligero	256707	6209936	137	Torre 84	1,5
R27	Viviendas 1 piso, material ligero	256561	6210590	90	Camino a Mantener	1,5
R28	Viviendas 1 piso, material ligero	256901	6211398	13	Camino Nuevo	1,5
R29	Vivienda 1 piso, material ligero	256716	6212012	17	Camino a Mantener	1,5
R30	Sector sin acceso	257117	6212820	160	Torre 75	1,5
R31	Galpón, material ligero	256907	6212786	19	Camino a Mantener	1,5
R32	Vivienda 1 piso, material ligero	256736	6212970	132	Camino Nuevo	1,5
R33	Vivienda 1 piso, material ligero	256888	6213313	222	Torre 74	1,5
R34	Viviendas 1 piso, material ligero	256469	6214612	398	Camino a Mantener	1,5
R35	Corral abandonado	255609	6217833	74	Camino Nuevo	1,5
R36	Vivienda 1 piso, material ligero	256539	6219981	375	Torre 49	1,5
R37	Viviendas 1 piso, material ligero	256947	6220705	515	Torre 47	1,5
R38	Vivienda 1 piso, material ligero	255914	6222602	616	Camino a Mantener	1,5
R39	Vivienda 1 piso, material sólido	256664	6222656	10	Camino Nuevo	1,5
R40	Vivienda 2 pisos, material ligero	257021	6222711	78	Torre 40	1,5 - 4
R41	Vivienda 1 piso, material ligero	257224	6222787	17	Camino a Mantener	1,5
R42	Vivienda 1 piso, material ligero	257268	6222836	60	Camino Nuevo	1,5
R43	Establo 1 piso, material ligero	257094	6223793	13	Camino a Mantener	1,5
R44	Viviendas 1 piso, material ligero	258270	6224445	503	Torre 35	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R45	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258499	6226194	12	Camino a Mantener	1,5
R46	Viviendas 1 piso, material ligero	259264	6227246	45	Camino a Mantener	1,5
R47	Viviendas 1 piso, material ligero	259805	6227643	147	Camino Nuevo	1,5
R48	Viviendas 1 piso, material ligero	260080	6227992	161	Camino Nuevo	1,5
R49	Viviendas 1 piso, material ligero	259984	6228395	34	Camino a Mantener	1,5
R50	Viviendas 1 piso, material ligero	262552	6229413	16	Camino a Mantener	1,5
R51	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327	44	Torre 12	1,5
R52	Galpones material ligero	265524	6229271	32	Camino a Mantener	1,5
R53	Viviendas 1 piso, material ligero	264706	6231396	72	Camino a Mantener	1,5
R54	Viviendas 1 piso	264758	6231472	35	Camino a Mantener	1,5
R55	Viviendas 1 piso	265012	6231691	38	Camino a Mantener	1,5
R56	Viviendas 1 piso, material ligero	265309	6231981	502	Torre 12 Seccionamiento S/E Loica	1,5

Con los resultados obtenidos en fase de construcción y cierre, en escenarios desfavorables, los valores se encuentran bajo los límites permisibles, con la correcta implementación de las medidas de control en treinta y tres (33) receptores durante fase de construcción y en catorce (14) receptores en fase de cierre. Mientras que para las fases de operación del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, sin la necesidad de implementar medidas, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Se contempla la implementación de medidas de control de ruido en algunos receptores, las cuales corresponden a barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras serán de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

A continuación, se incorporan tablas y figuras con los escenarios 1 y 2 de la fase de construcción con especificaciones técnicas de las barreras acústicas perimetrales a utilizar por cada receptor:

Tabla 48. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 1 fase de construcción.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R02	1	2,4
R03	1	2,4
R04	1	2,4
R06	1	3,6
R09	1	3,6
R10	1	2,4
R12 (B1)	1	2,4
R12 (B2)	1	2,4
R15	1	2,4
R16	1	2,4
R17	1	2,4
R20	1	2,4
R21	1	3,6
R22	1	3,6
R24	1	3,6
R28	1	3,6
R29	1	2,4
R31	1	6
R39	1	2,4
R41	1	3,6
R43	1	2,4
R45	1	2,4
R50 (B1)	1	2,4
R50 (B2)	1	2,4
R50 (B3)	1	2,4
R50 (B4)	1	2,4
R50 (B5)	1	2,4
R51	1	2,4
R52	1	2,4
R54	1	2,4

Figura 157. Ubicación y Altura de barrera acústica, R02, Escenario 1.



Figura 158. Ubicación y Altura de barrera acústica, R03 y R04, Escenario 1.



Figura 159. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06 y R09, Escenario 1.



Figura 160. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10, Escenario 1.



Figura 161. Ubicación y Altura de barrera acústica, R12, Escenario 1.



Figura 162. Ubicación y Altura de barrera acústica, R15, Escenario 1.



Figura 163. Ubicación y Altura de barrera acústica, R16 y R17, Escenario 1.



Figura 164. Ubicación y Altura de barrera acústica, R20 y R21, Escenario 1.

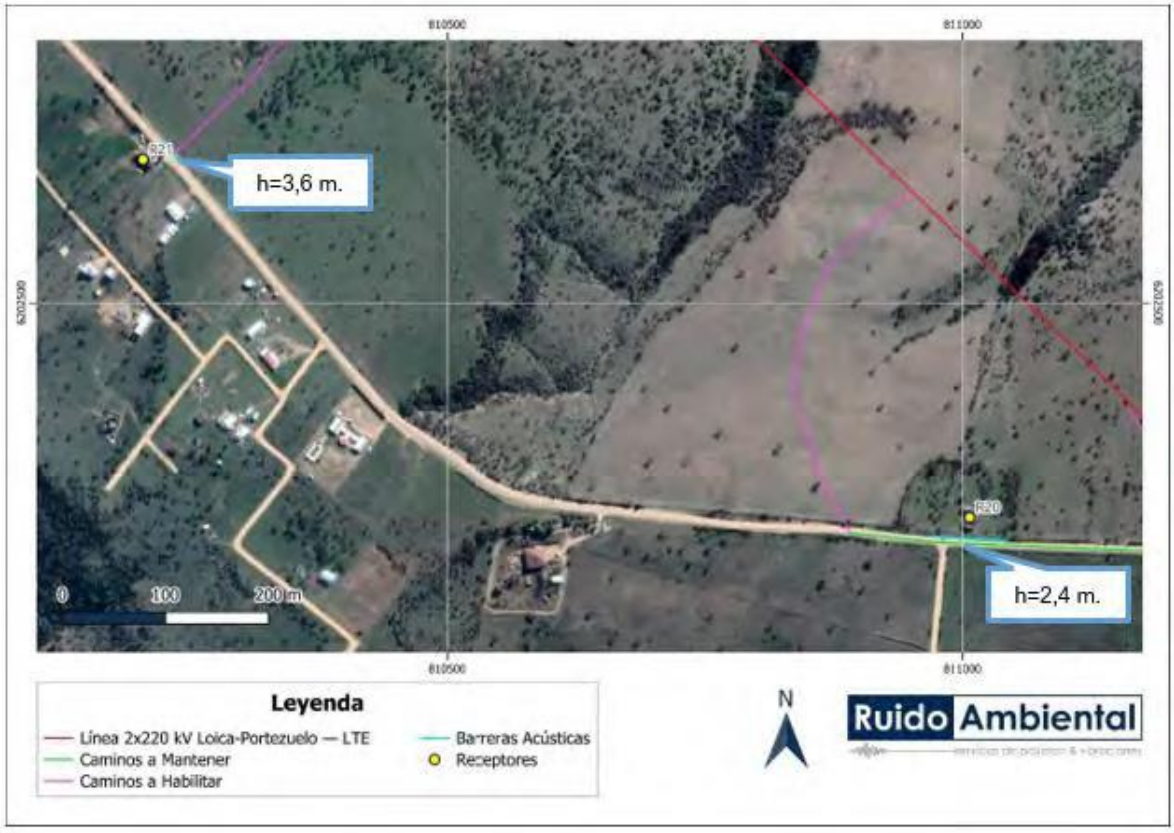


Figura 165. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 1.



Figura 166. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 1.



Figura 167. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y R29, Escenario 1.



157
Figura 168. Ubicación y Altura de barrera acústica, R31, Escenario 1.



Figura 169. Ubicación y Altura de barrera acústica, R39 y R41, Escenario 1.

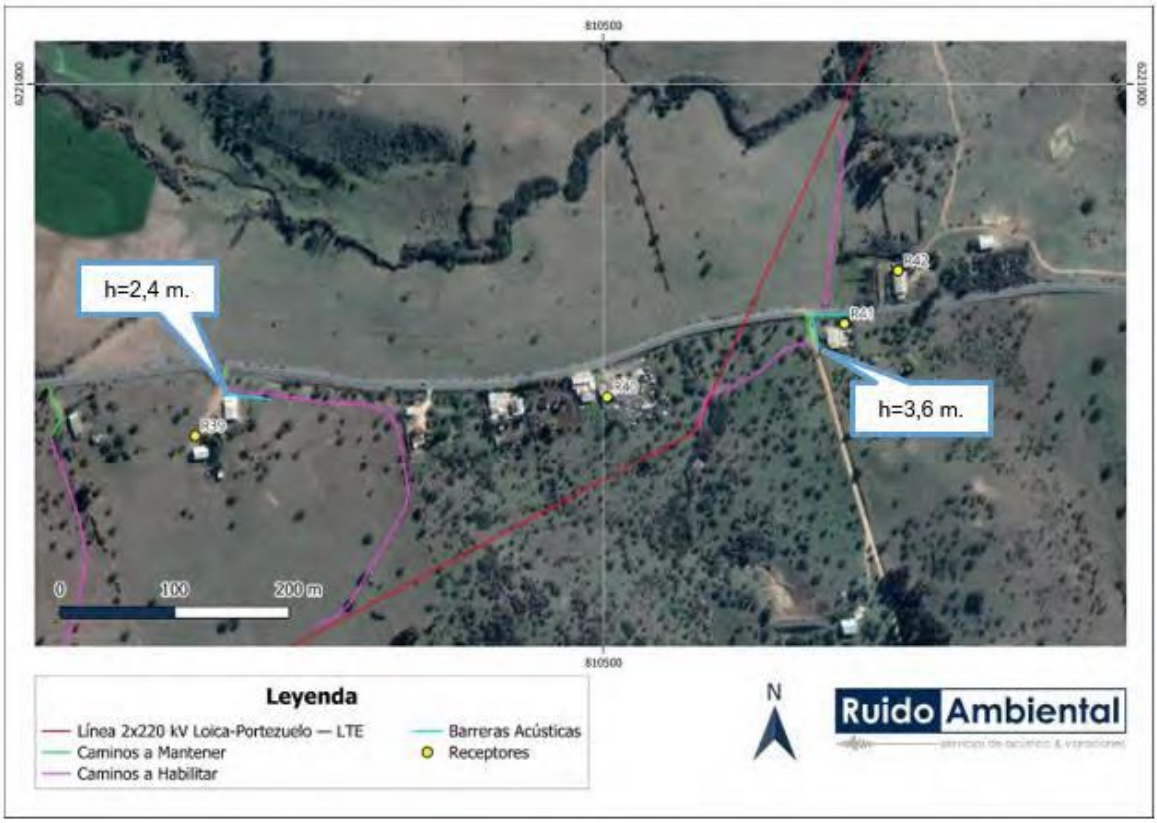


Figura 170. Ubicación y Altura de barrera acústica, R43, Escenario 1.

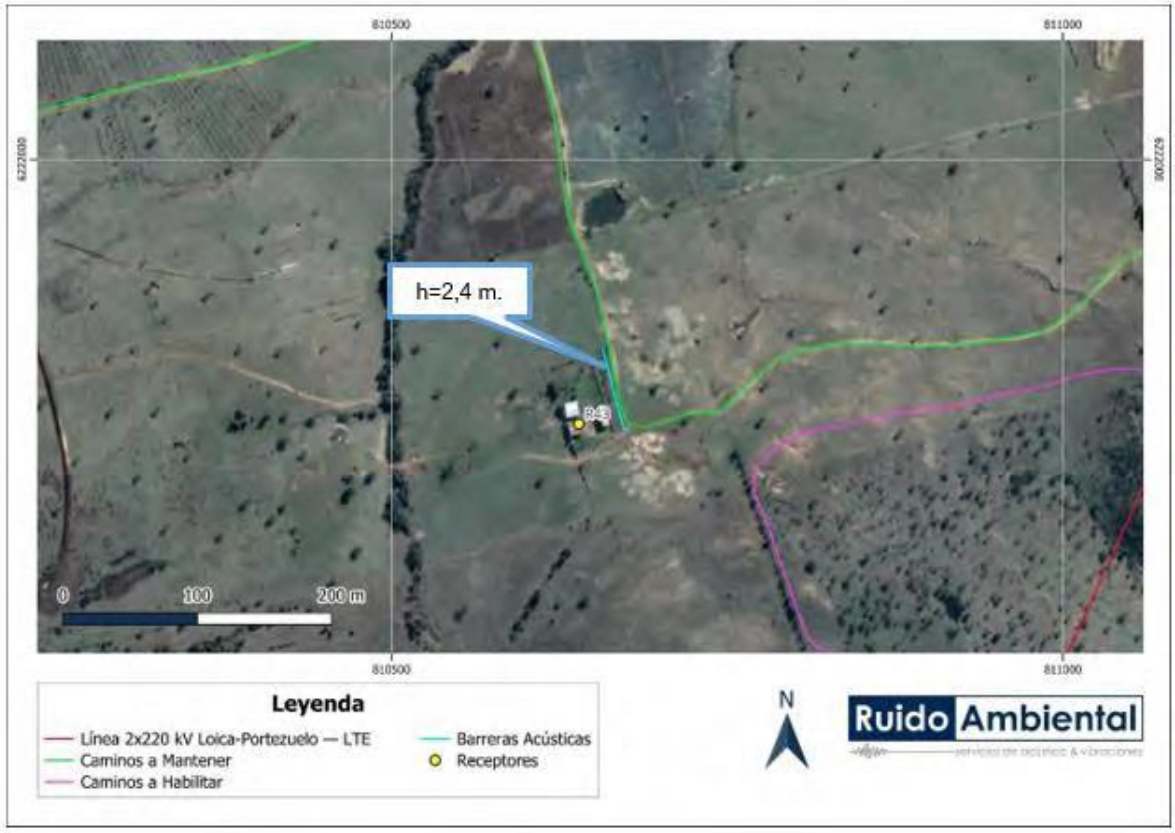


Figura 171. Ubicación y Altura de barrera acústica, R45, Escenario 1.



Figura 172. Ubicación y Altura de barrera acústica, R50 y R51, Escenario 1

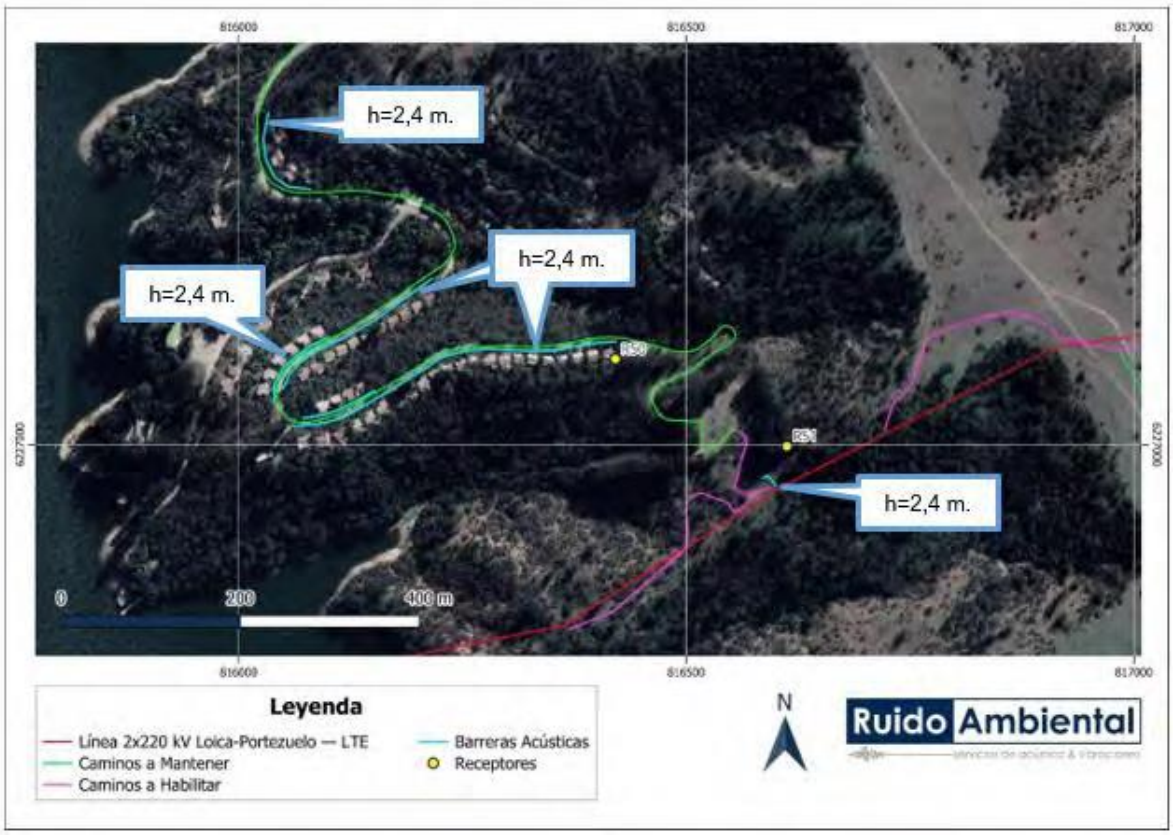


Figura 173. Ubicación y Altura de barrera acústica, R52, Escenario 1.

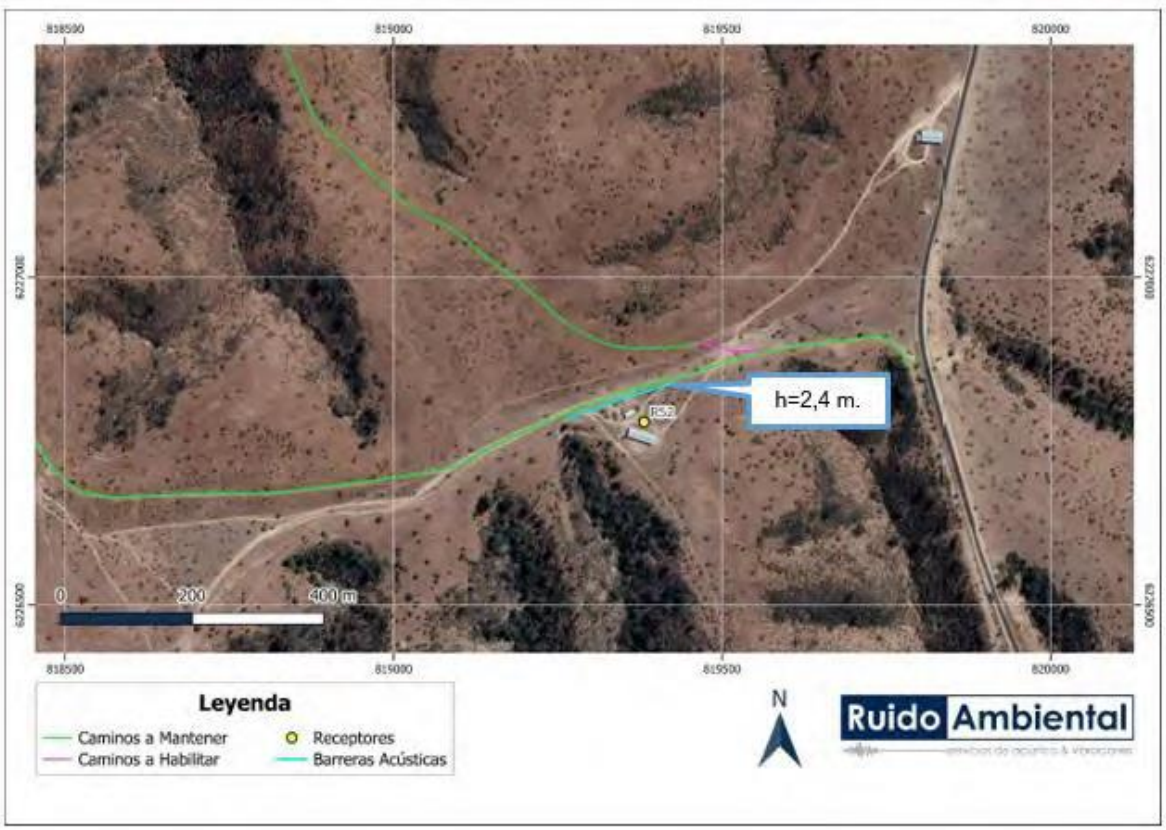


Figura 174. Ubicación y Altura de barrera acústica, R54, Escenario 1.



Tabla 49. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 2 fase de construcción

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	2	3,6
R09	2	3,6
R10	2	2,4
R13	2	2,4
R22	2	2,4
R24	2	2,4
R25	2	2,4
R26	2	2,4
R28	2	2,4
R31	2	3,6
R40	2	3,6
R42	2	3,6
R48	2	3,6
R51	2	3,6

Figura 175. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, Escenario 2.



Figura 176. Ubicación y Altura de barrera acústica, R09 y R10, Escenario 2.

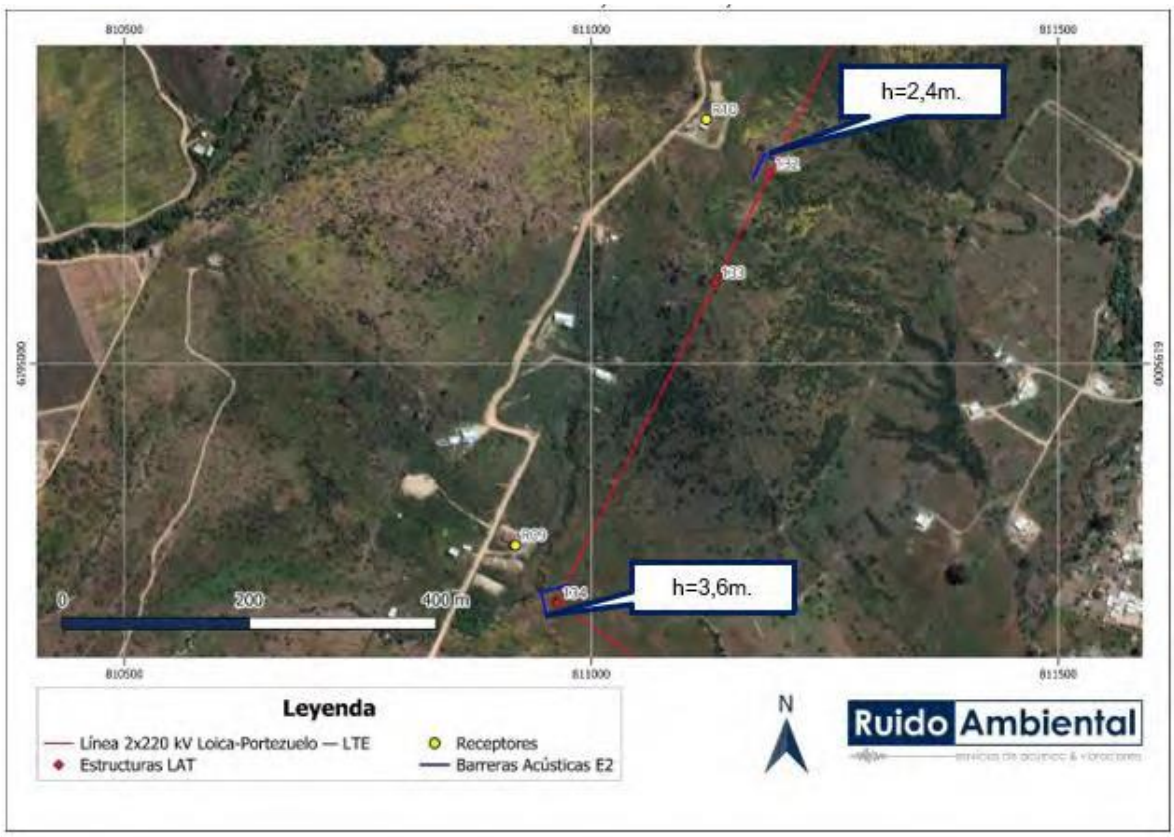


Figura 177. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13, Escenario 2.



Figura 178. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 2.



Figura 179. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 2.



Figura 180. Ubicación y Altura de barrera acústica, R25 y R26, Escenario 2.



Figura 181. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28, Escenario 2.



Figura 182. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30 y R31, Escenario 2.



Figura 183. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42, Escenario 2.



Figura 184. Ubicación y Altura de barrera acústica, R48, Escenario 2.

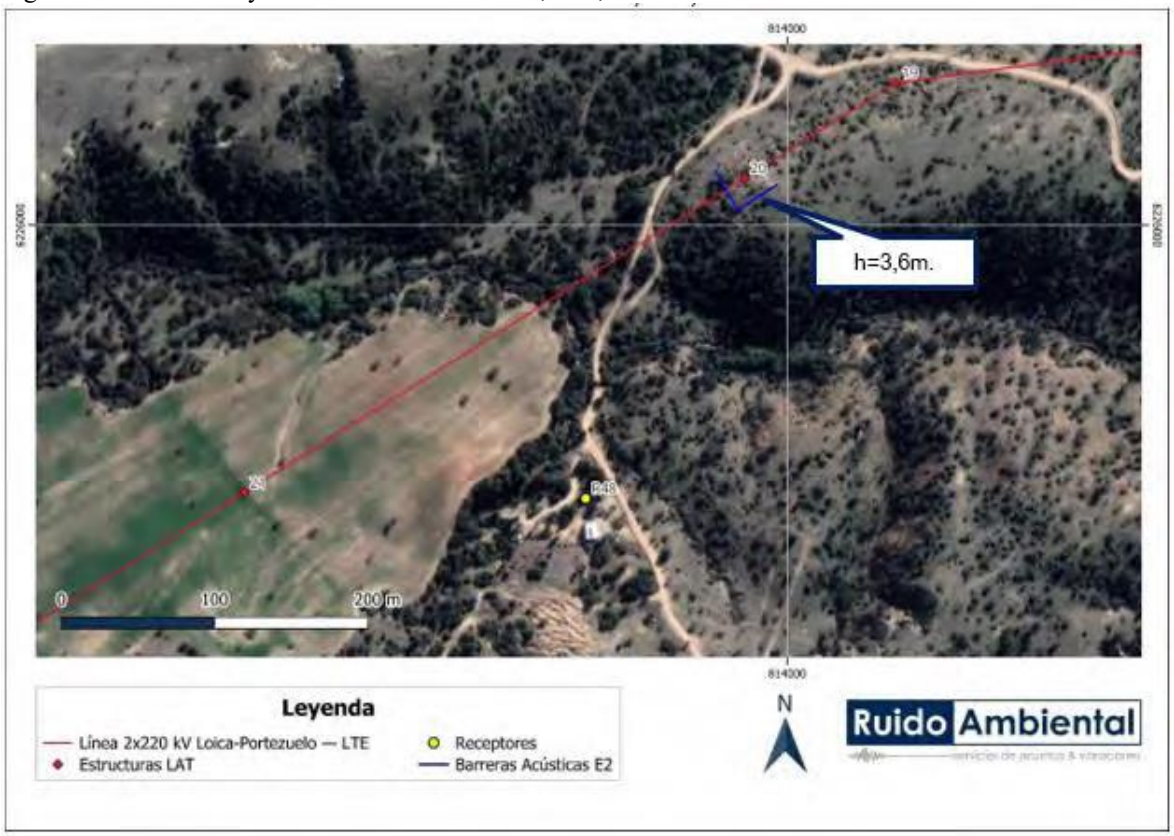
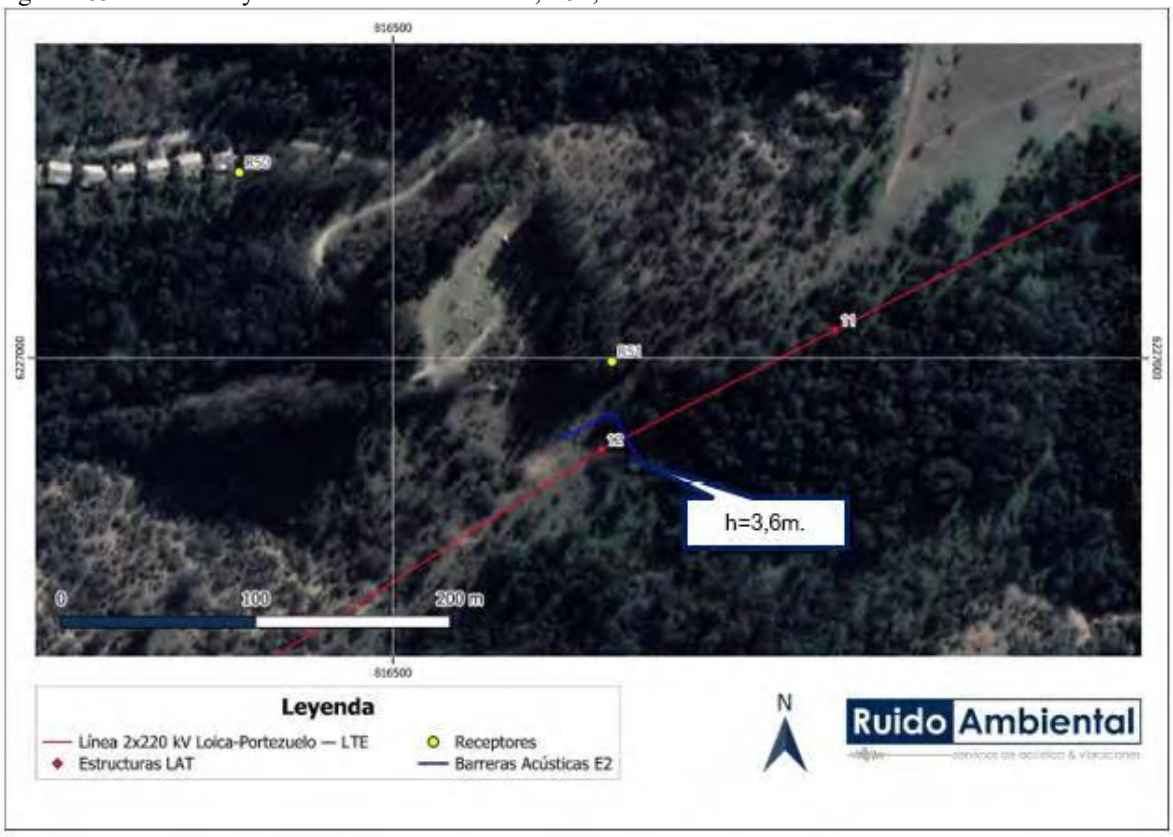


Figura 185. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51, Escenario 2.



En fase de cierre, las actividades se realizarán únicamente en período diurno, por lo que la evaluación se realiza exclusivamente en este periodo horario. Esta fase será de un único escenario, siendo catorce receptores los que requieren de barreras acústicas para el control de emisiones. Las barreras acústicas perimetrales tendrán las mismas características técnicas de la fase de construcción, pero variando en la altura y longitud, tal como se identifica en la siguiente tabla y figuras:

Tabla 50. Especificaciones de barreras acústicas – fase de cierre.

Punto Receptor Asociado	Altura (metros)
R06	6
R09	3,6
R13	3,6
R24	3,6
R26	3,6
R28	2,4
R30	3,6
R31	4,8
R35	3,6
R40	2,4
R41	6
R42	2,4
R48	3,6
R51	6

Figura 186. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06 y R09 – Fase de Cierre.



Figura 187. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13 – Fase de Cierre.

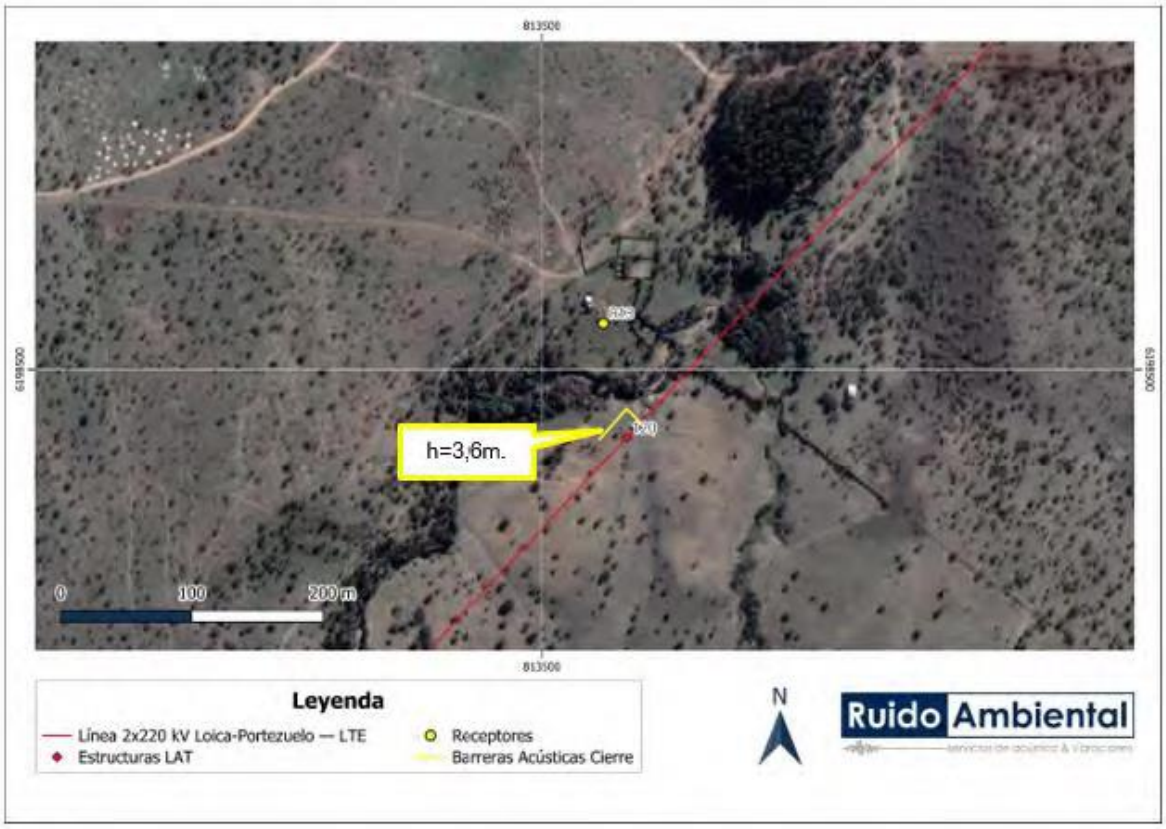


Figura 188. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24 y R26 – Fase de Cierre.



Figura 189. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 – Fase de Cierre.



Figura 190. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30 y R31– Fase de Cierre.



Figura 191. Ubicación y Altura de barrera acústica, R35 – Fase de Cierre.



Figura 192. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42 – Fase de Cierre.

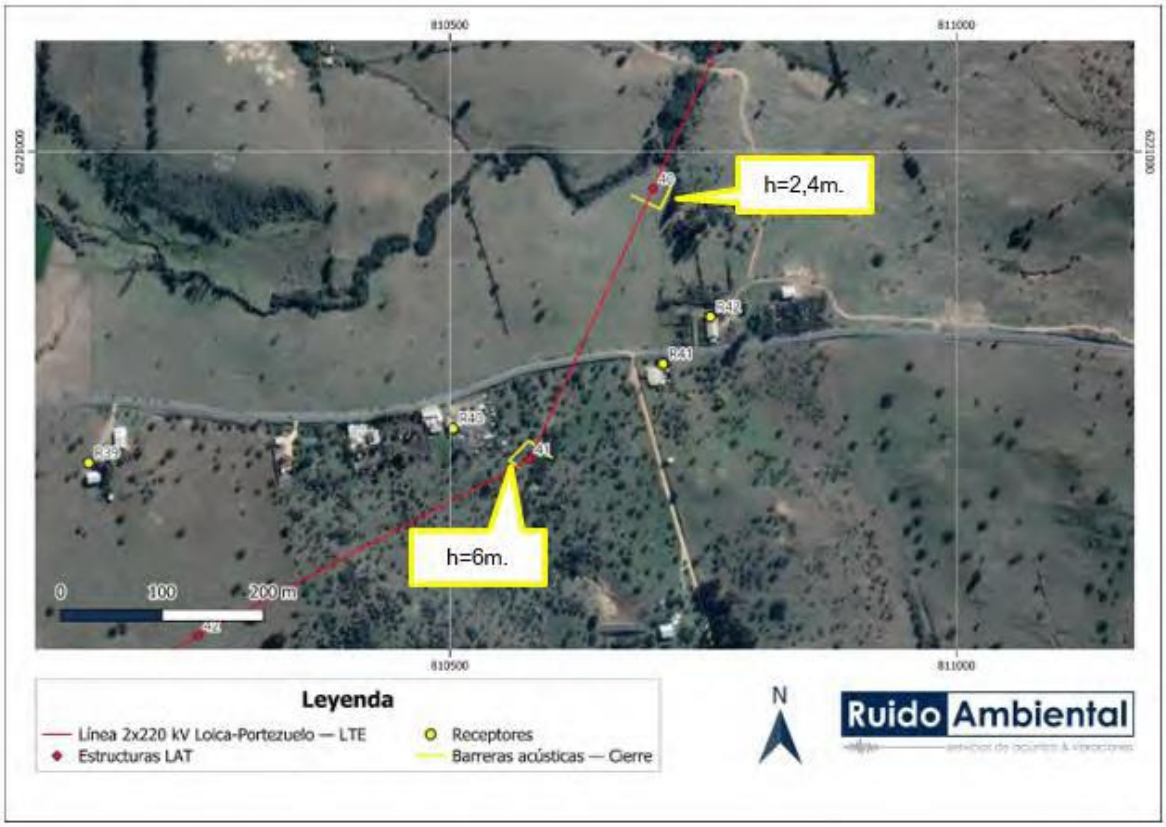


Figura 193. Ubicación y Altura de barrera acústica, R48 – Fase de Cierre.

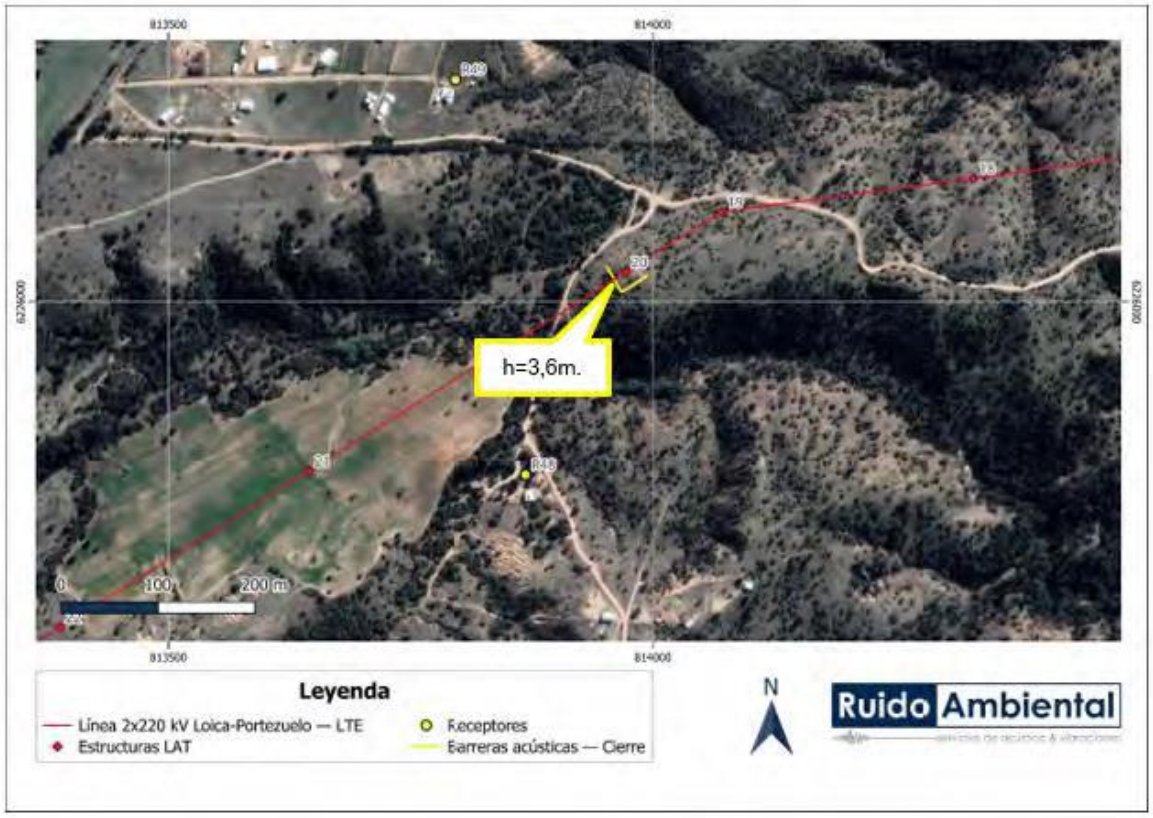
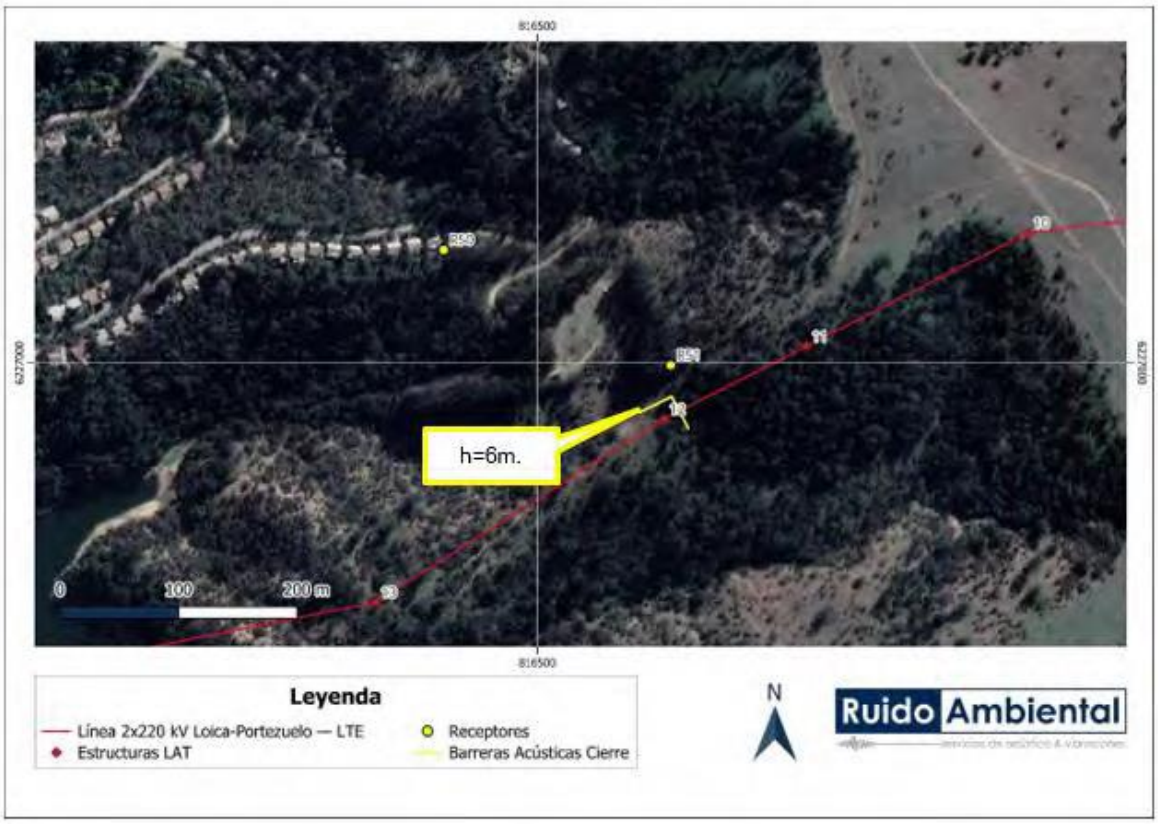


Figura 194. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51 – Fase de Cierre.



Con los resultados obtenidos, para las fases de construcción y cierre del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, con la implementación de medidas de control de ruido.

Con los resultados obtenidos, en los escenarios para las fases de operación y cierre del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Adicionalmente en fase de operación se evaluó el ruido generado por el efecto corona por las LAT y S/E Loica. Para el cálculo de los niveles de ruido asociados al posible efecto corona se consideró lo recomendado en la nueva Guía Criterio de Evaluación del SEIA: "Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica". Para esto, se utilizó el modelo alemán FGH (Forschungsgemeinschaft Für Hochspannunge und Hochstromtechnik E. V.), el cual es válido para las características de la línea del Proyecto y considera un nivel de lluvia intenso (L5):

Figura 195. Representación gráfica del nivel de ruido estimado por efecto corona durante la fase de operación.

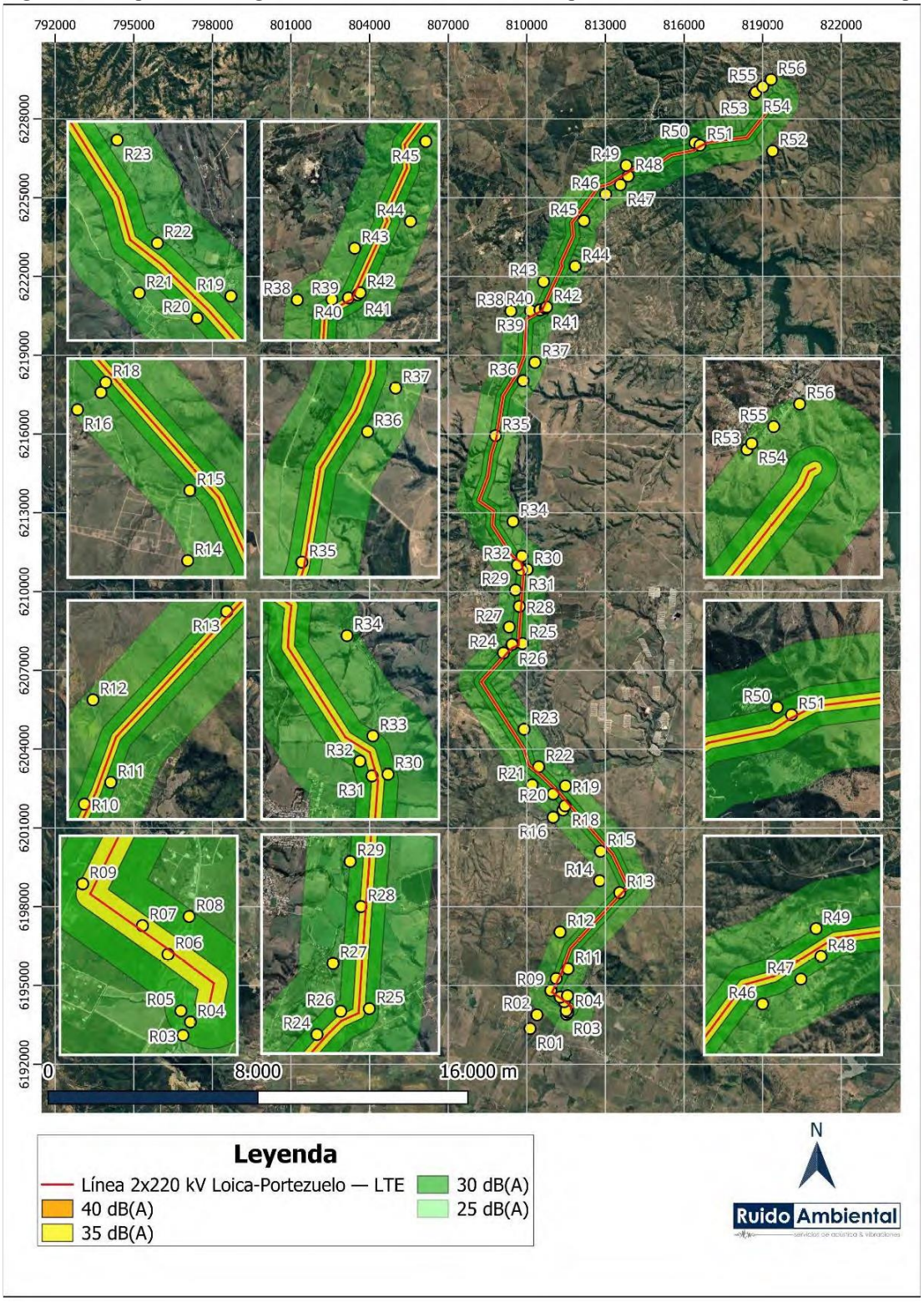


Tabla 51. NPS estimado por funcionamiento en fase de operación.

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]	
				Diurno	Nocturno
R01	0	22	22	61	50
R02	0	23	23	57	50
R03	0	30	30	60	50
R04	0	32	32	60	50
R05	0	31	31	59	50
R06	0	39	39	53	50
R07	0	39	39	56	50
R08	0	30	30	58	50
R09	0	35	35	54	49
R10	0	35	35	50	49
R11	0	31	31	59	50
R12	0	25	25	55	50
R13	0	35	35	53	50
R14	0	24	24	56	50
R15	1	30	30	57	50
R16	1	25	25	59	50
R17	1	29	29	58	50
R18	1	32	32	57	50
R19	2	28	28	59	50
R20	2	31	31	54	50
R21	2	27	27	51	49
R22	2	31	31	48	46
R23	2	28	28	52	47
R24	3	33	33	51	49
R25	4	32	32	52	49
R26	4	33	33	52	49
R27	4	28	28	58	49
R28	4	35	35	55	49
R29	5	30	30	52	49
R30	5	32	32	50	49
R31	5	38	38	50	49
R32	5	32	32	55	49

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]	
				Diurno	Nocturno
R33	5	31	**31**	54	49
R34	6	25	**25**	53	50
R35	7	38	**38**	58	49
R36	9	29	**29**	51	50
R37	9	27	**27**	54	50
R38	10	26	**26**	57	50
R39	10	31	**31**	54	50
R40	11	36	**36**	54	50
R41	11	35	**35**	51	48
R42	11	34	**34**	51	48
R43	11	37	**37**	51	50
R44	13	27	**27**	56	50
R45	14	29	**29**	52	50
R46	15	28	**28**	57	50
R47	16	30	**30**	47	46
R48	17	33	**33**	47	46
R49	17	30	**30**	52	46
R50	18	30	**31**	53	48
R51	17	37	**37**	53	48
R52	28	24	**29**	52	48
R53	40	29	**40**	57	50
R54	41	28	**41**	57	50
R55	38	27	**38**	60	50
R56	37	27	**37**	60	50

Como se puede apreciar, durante la fase de operación se obtienen niveles de ruido que alcanzan un valor de 41 dB(A), los cuales se encuentran bajo los límites máximos permisibles en ambos períodos horarios.

Asociado igualmente a la componente de ruido se presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) de monitoreo de ruido, en el que se medirán los niveles de emisión de ruido sobre receptores sensibles cercanos a las obras durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra. La frecuencia de este monitoreo será de periodicidad semestral.

El compromiso ambiental busca verificar el correcto control de emisiones de ruido y cumplimiento de la normativa sobre los receptores sensibles identificados para el proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra para la ejecución de las obras.

En cuanto a la componente de vibraciones, se realizó la evaluación del efecto que generarían las vibraciones en la fase de construcción y cierre en términos de la molestia a las personas según el criterio FTA, esto considerando la condición más adversa para los receptores en términos de periodicidad de eventos vibratorios (para la fase de operación no se consideran fuentes significativas de vibración). Dicha evaluación fue realizada en los mismos receptores de ruido definidos.

Para la evaluación de vibraciones se consideró el criterio de Molestia que define con un máximo de referencia de 72 [VdB], el que corresponde a la Categoría 2 (uso residencial) con eventos ocasionales y Categoría 3 con uso de suelo asociado a almacenamiento, comercial y/o ganadero con un máximo de referencia de 75 [VdB] igualmente para eventos frecuentes. Para el Criterio de Daño estructural este valor se establecerá en 0,2 [in/s], el que corresponde a la categoría de edificación III.

Las medidas de control asociadas a vibraciones corresponden a establecer zonas de restricción de maquinaria, las cuales se detallan a continuación:

•Área de restricción para rodillo compactador de 32 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño o equipos manuales, como placa compactadora o rodillo manual.

•Área de restricción para maquinaria pesada (excavadora, motoniveladora, bulldozer y cargador frontal) de 18 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño equipos manuales, como retroexcavadoras, miniexcavadoras o minicargadores.

•Área de restricción para camiones de 16 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrán transitar camiones y deberán ser reemplazados por vehículos menores o carretillas.

En consecuencia, el Proyecto generará emisiones de Ruido y Vibraciones, de acuerdo con los antecedentes presentados en el estudio y los resultados obtenidos, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables y considerando las medidas de control incorporadas en el diseño del Proyecto, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o normativas de referencia según corresponda.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La consulta ID-SEA 16.1 aborda la preocupación por el impacto de las torres de alta tensión en el suelo de la comuna de Litueche, que presenta un grado alto de erosión (grado IV). La solicitud específica enfatiza la necesidad de clarificar y fundamentar el análisis sobre la componente del suelo, detallando cómo la construcción de las torres podría acelerar los procesos de degradación y erosión en las áreas de intervención del proyecto.

Antecedentes Técnicos:

Caracterización del Suelo: El suelo de Litueche se clasifica en grado IV de erosión, indicando un alto nivel de degradación y restricciones para su uso. Este tipo de suelo es particularmente vulnerable a actividades que alteren su estructura y composición.

Impacto de la Construcción: La instalación de torres de alta tensión implica actividades como excavación, movimiento de tierras y uso de maquinaria pesada, que pueden aumentar la erosión y la pérdida de suelo fértil. Es fundamental evaluar cómo estas actividades afectarán el suelo ya erosionado.

Medidas de Mitigación:

Control de Erosión: Implementar técnicas de bioingeniería, como la revegetación con especies nativas y la instalación de barreras vegetativas, para estabilizar el suelo y reducir la erosión.

Gestión de Aguas Pluviales: Diseñar sistemas de drenaje adecuados para controlar el flujo de agua superficial, minimizando su impacto erosivo.

Minimización de Disturbios: Planificar las actividades de construcción para minimizar el área de suelo afectada y evitar trabajos en condiciones meteorológicas adversas que puedan exacerbar la erosión.

Monitoreo y Seguimiento: Establecer un programa de monitoreo continuo para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación y realizar ajustes según sea necesario. Esto incluye el monitoreo de la estabilidad del suelo y la calidad del agua en áreas cercanas.

En conclusión, la atención a la consulta ID-SEA 16.1 no solo es crucial para responder a las preocupaciones de la comunidad, sino también para asegurar que el proyecto se ejecute de manera sostenible y responsable. La incorporación de medidas técnicas y de gestión ambiental adecuadas garantizará la protección del suelo de Litueche, contribuyendo a la minimización de los impactos **negativos y promoviendo la conservación del entorno local.**

Observación N°2

Se señala como observación: El trazado de las torres estará muy próximo a las viviendas, y estas emiten un sonido, el denominado “efecto corona”, lo que implicaría un daño a las personas que sufren problemas cardiacos y personas que poseen marca pasos, de los cuales ya tenemos varios registros de vecinos que poseen.
Considerando lo anterior, esta Dirección Regional del SEA, solicita presentar información ampliada que considere el análisis y la afectación a la salud de las personas, referente a la línea de alta tensión y sus efectos (ID-SEA 16.2 – 17.3)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA y ADENDA Complementaria.

Dado que los antecedentes presentados por el Titular no abordan correctamente la pregunta y debido a la falta de antecedentes técnicos necesarios, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular debe incorporar la totalidad de los antecedentes técnicos descritos en el ICSARA Ciudadano complementario, con el fin de proporcionar una respuesta completa a los Observantes del Proceso de Participación Ciudadana.

En base a los antecedentes presentados en la ADENDA y ADENDA Complementaria del Proyecto "Nueva Subestación Seccionadora Loica y Nueva Línea 2x220 KV Loica – Portezuelo", se entregan los siguientes antecedentes:

Con el fin de dar respuesta a lo consultado, se analiza el riesgo a la salud de las personas según lo señalado en el artículo 11 de la Ley 19300 por lo que, para descartar tales efectos se considerarán las metodologías y resultados de los estudios de campos electromagnéticos, ruido (incluyendo el efecto corona) y vibraciones, de los que se expone lo más relevante a continuación:

Ruido en medio humano

Para evaluar los efectos en la componente ruido, se realizó un Estudio acústico sobre el medio humano con el fin de estimar los niveles de ruido generados en las diversas fases del Proyecto. Dicho estudio comprende la identificación de 92 receptores cercanos al entorno del Proyecto (56 receptores en proceso de ADENDA y se incorporan 36 receptores más en ADENDA Complementaria), mediciones de ruido basal en período diurno y nocturno, la estimación de los niveles sonoros asociadas a la ejecución del Proyecto, la evaluación de estos resultados, y finalmente las medidas de control que aseguren el cumplimiento de los límites.

Para efectos de la modelación, se consideraron dos escenarios para la fase de construcción, considerando los meses durante los cuales se desarrollarán las faenas constructivas asociadas los cuales se describen a continuación:

Escenario 1 (mes 1 al mes 3): Habilitación de Frentes de trabajo de construcción de caminos, instalación de faenas, subestación Loica y Construcción de Variante Provisoria de Línea de Transmisión.

Escenario 2 (mes 4 al mes 17): Frentes de trabajo de instalación de faenas, subestación Loica, Línea de transmisión.

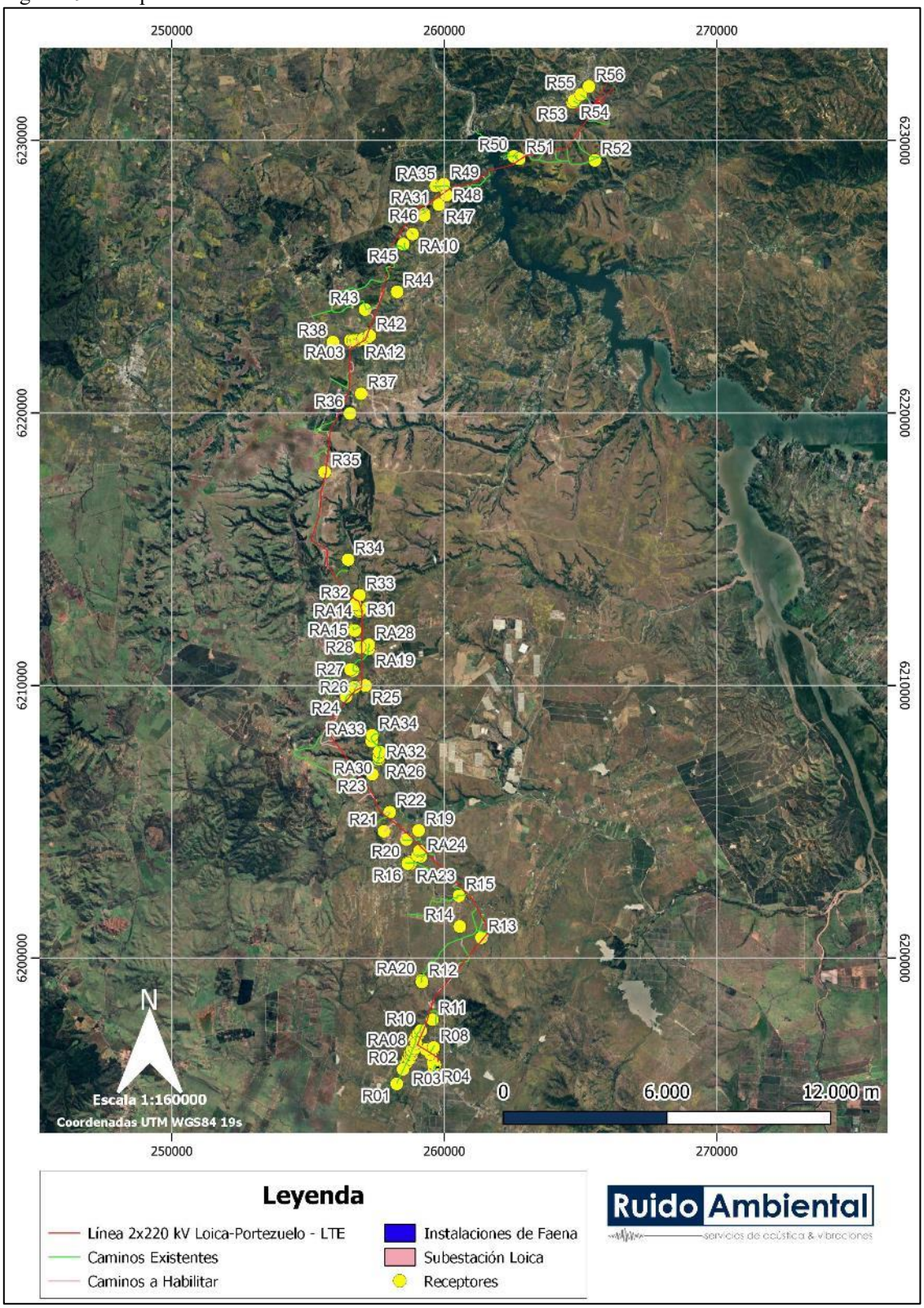
Es importante mencionar, que los receptores de ruido (R) sensibles en los que supera la normativa preliminarmente (sin medidas de control) en donde se implementarán medidas de abatimiento durante la fase de construcción corresponden a:

Escenario 1 (mes 1 al mes 3): R02, R03, R04, R06, R08, R10, R15, R16, R17, R20, R21, R22, R24, R26, R28, R29, R31, R41, R42, R43, R45, R49, R50, R51, R52, R54, RA01, RA03, RA10, RA11, RA12, RA13, RA14, RA15, RA21, RA22, RA23, RA24, RA31, RA33, RA35 y RA36;

Escenario 2 mes 4 al mes 17): R06, R09, R10, R13, R22, R24, R25, R26, R28, R30, R31, R40, R41, R42, R48, R51, RA01, RA11, RA14, RA16, RA17, RA18, RA19 y RA36.

A continuación, para visualizar los receptores considerados en el estudio se presenta figura:

Figura 19. Receptores de ruido.



Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 24. Descripción de receptores, altura, ubicación y distancia al proyecto.

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R1	Vivienda 1 piso materia ligero	258256	6195380	28	Camino a Mantener	1,5
R2	Vivienda 1 piso, material ligero	258488	6195917	12	Camino a Mantener	1,5
R3	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259615	6196003	11	Camino a Mantener	1,5 - 4
R4	Viviendas 1 y 2 pisos, material mixto	259655	6196085	12	Camino a Mantener	1,5 - 4
R5	Viviendas 1 piso, material ligero	259594	6196148	100	Camino a Mantener	1,5
R6	Viviendas 1 piso, material ligero	259497	6196481	45	Torre 134	1,5
R7	Vivienda 1 piso, material sólido	259334	6196643	185	Camino a Mantener	1,5
R8	Vivienda de 2 pisos, material sólido	259610	6196714	15	Camino a Mantener	1,5 - 4
R9	Viviendas 1 piso, material ligero	258962	6196871	27	Camino a Mantener	1,5
R10	Vivienda 1 piso, material ligero	259139	6197339	16	Camino a Mantener	1,5
R11	Vivienda 1 piso, material ligero	259565	6197735	119	Camino a Mantener	1,5
R12	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	259181	6199116	22	Camino a Mantener	1,5
R13	Bodega, material ligero	261364	6200748	52	Torre 118	1,5
R14	Viviendas 1 piso, material ligero. El Quillay 147	260570	6201153	424	Camino a Mantener	1,5
R15	Fundo El Molino, viviendas 1 piso, material ligero	260539	6202276	17	Camino a Mantener	1,5
R16	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258662	6203461	13	Camino a Mantener	1,5
R17	Vivienda 1 piso, material mixto	259021	6203759	9	Camino a Mantener	1,5
R18	Vivienda 1 piso, material mixto	259089	6203924	107	Camino Nuevo	1,5
R19	Vivienda 1 piso, material ligero	259058	6204678	339	Camino a Mantener	1,5
R20	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6204346	24	Camino a Mantener	1,5
R21	Vivienda 1 piso, material ligero	257787	6204646	28	Camino Nuevo	1,5
R22	Vivienda 1 piso, material ligero	257998	6205349	17	Camino Nuevo	1,5
R23	Vivienda 1 piso, material ligero	257357	6206740	315	Camino a Mantener	1,5
R24	Galpón, material ligero	256397	6209596	18	Camino a Mantener	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R25	Viviendas 1 piso, material mixto	257101	6209995	161	Torre 82	1,5
R26	Caseta 1 piso, material ligero	256707	6209936	44	Camino a Mantener	1,5
R27	Viviendas 1 piso, material ligero	256561	6210590	88	Camino a Mantener	1,5
R28	Viviendas 1 piso, material ligero	256901	6211398	10	Camino Nuevo	1,5
R29	Vivienda 1 piso, material ligero	256716	6212012	36	Camino a Mantener	1,5
R30	Sector sin acceso	257117	6212820	157	Torre 74	1,5
R31	Galpón, material ligero	256907	6212786	14	Camino a Mantener	1,5
R32	Vivienda 1 piso, material ligero	256736	6212970	134	Camino Nuevo	1,5
R33	Vivienda 1 piso, material ligero	256888	6213313	221	Torre 73	1,5
R34	Viviendas 1 piso, material ligero	256469	6214612	397	Camino a Mantener	1,5
R35	Corral abandonado	255609	6217833	71	Camino Nuevo	1,5
R36	Vivienda 1 piso, material ligero	256539	6219981	378	Torre 48	1,5
R37	Viviendas 1 piso, material ligero	256947	6220705	470	Torre 45	1,5
R38	Vivienda 1 piso, material ligero	255914	6222602	624	Camino a Mantener	1,5
R39	Vivienda 1 piso, material sólido	256664	6222656	48	Camino Nuevo	1,5
R40	Vivienda 2 pisos, material ligero	257021	6222711	82	Torre 39	1,5 - 4
R41	Vivienda 1 piso, material ligero	257224	6222787	20	Torre 39	1,5
R42	Vivienda 1 piso, material ligero	257268	6222836	58	Camino Nuevo	1,5
R43	Establo 1 piso, material ligero	257094	6223793	32	Camino a Mantener	1,5
R44	Viviendas 1 piso, material ligero	258270	6224445	505	Torre 34	1,5
R45	Vivienda 1 piso y galpón, material ligero	258499	6226194	36	Camino a Mantener	1,5
R46	Viviendas 1 piso, material ligero	259264	6227246	83	Camino Nuevo	1,5
R47	Viviendas 1 piso, material ligero	259805	6227643	254	Torre 21	1,5
R48	Viviendas 1 piso, material ligero	260080	6227992	223	Torre 20	1,5
R49	Viviendas 1 piso, material ligero	259984	6228395	59	Camino a Mantener	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
R50	Viviendas 1 piso, material ligero	262552	6229413	22	Camino a Mantener	1,5
R51	Sector de apicultura y cancha de fútbol	262749	6229327	46	Torre 12	1,5
R52	Galpones material ligero	265524	6229271	51	Camino a Mantener	1,5
R53	Viviendas 1 piso, material ligero	264706	6231396	77	Camino a Mantener	1,5
R54	Viviendas 1 piso	264758	6231472	31	Camino a Mantener	1,5
R55	Viviendas 1 piso	265012	6231691	42	Camino a Mantener	1,5
R56	Viviendas 1 piso, material ligero	265309	6231981	415	Camino a Mantener	1,5
RA01	Vivienda 1 piso, material ligero	259576	6196618	25	Camino a Mantener	1,5
RA02	Vivienda 1 piso, material ligero	258608	6196151	7	Camino a Mantener	1,5
RA03	Vivienda 1 piso, material ligero	256553	6222663	7	Camino a Mantener	1,5
RA04	Vivienda 1 piso, material ligero	258669	6196295	21	Camino a Mantener	1,5
RA05	Vivienda 1 piso, material ligero	258724	6196293	27	Camino a Mantener	1,5
RA06	Vivienda 1 piso, material ligero	258734	6196466	26	Camino a Mantener	1,5
RA07	Vivienda 1 piso, material ligero	258809	6196455	44	Camino a Mantener	1,5
RA08	Vivienda 1 piso, material ligero	258835	6196567	25	Camino a Mantener	1,5
RA09	Vivienda 1 piso, material ligero	258811	6196610	10	Camino a Mantener	1,5
RA10	Vivienda 1 piso, material ligero	258837	6226562	12	Camino Nuevo	1,5
RA11	Vivienda 1 piso, material ligero	258912	6196688	37	Camino Nuevo	1,5
RA12	Vivienda 1 piso, material ligero	256853	6222664	9	Camino Nuevo	1,5
RA13	Vivienda 1 piso, material ligero	256695	6222690	5	Camino Nuevo	1,5
RA14	Vivienda 1 piso, material ligero	256882	6212727	33	Camino a Mantener	1,5
RA15	Vivienda 1 piso, material ligero	256687	6212037	5	Camino a Mantener	1,5
RA16	Vivienda 1 piso, material ligero	258915	6196990	19	Camino a Mantener	1,5
RA17	Vivienda 1 piso, material ligero	258986	6197116	8	Camino a Mantener	1,5

Receptor	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]	Obra más Cercana	Altura Receptor [m]
		Este	Norte			
RA18	Vivienda 1 piso, material ligero	259040	6197205	26	Camino a Mantener	1,5
RA19	Bodega 1 piso, material ligero	257220	6211347	5	Camino a Mantener	1,5
RA20	Vivienda 1 piso, material ligero	259168	6199176	5	Camino a Mantener	1,5
RA21	Vivienda 1 piso, material ligero	258653	6203492	16	Camino a Mantener	1,5
RA22	Vivienda 1 piso, material ligero	258756	6203531	45	Camino a Mantener	1,5
RA23	Bodega 1 piso, material ligero	258742	6203452	29	Camino a Mantener	1,5
RA24	Vivienda 1 piso, material ligero	259134	6203720	37	Camino a Mantener	1,5
RA25	Vivienda 1 piso, material ligero	259268	6227301	39	Camino a Mantener	1,5
RA26	Vivienda 1 piso, material ligero	257608	6207276	6	Camino a Mantener	1,5
RA27	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207299	8	Camino a Mantener	1,5
RA28	Bodega 1 piso, material ligero	257231	6211491	7	Camino a Mantener	1,5
RA29	Vivienda 1 piso, material ligero	257603	6207372	6	Camino a Mantener	1,5
RA30	Vivienda 1 piso, material ligero	257594	6207393	4	Camino a Mantener	1,5
RA31	Vivienda 1 piso, material ligero	259687	6228331	17	Camino a Mantener	1,5
RA32	Vivienda 1 piso, material ligero	257615	6207567	15	Camino a Mantener	1,5
RA33	Vivienda 1 piso, material ligero	257338	6207953	29	Camino a Mantener	1,5
RA34	Vivienda 1 piso, material ligero	257352	6208168	20	Camino a Mantener	1,5
RA35	Vivienda 1 piso, material ligero	259908	6228346	20	Camino a Mantener	1,5
RA36	Bodega 1 piso, material ligero	256645	6210547	9	Camino a Mantener	1,5

Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados obtenidos en fase de construcción y cierre, en escenarios desfavorables, los valores se encuentran bajo los límites permisibles, con la correcta implementación de las medidas de control en cincuenta y seis (56) receptores durante fase de construcción y en veinte (20) receptores en fase de cierre. Mientras que para las fases de operación del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, sin la necesidad de implementar medidas, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Se contempla la implementación de acciones de control de ruido en receptores que tengan superación de la norma, las cuales corresponden a barreras acústicas perimetrales de altura de entre 2,4 m y 6 m. Estas barreras serán de un material cuya densidad superficial sea, igual o superior, a 10 kg/m2 (por ejemplo, paneles de madera OSB de 15 [mm] de espesor o material equivalente). Las junturas de los paneles que conformen la barrera serán herméticas tanto entre ellas como la unión con el piso, de modo que no se generen fugas y se pierda efectividad.

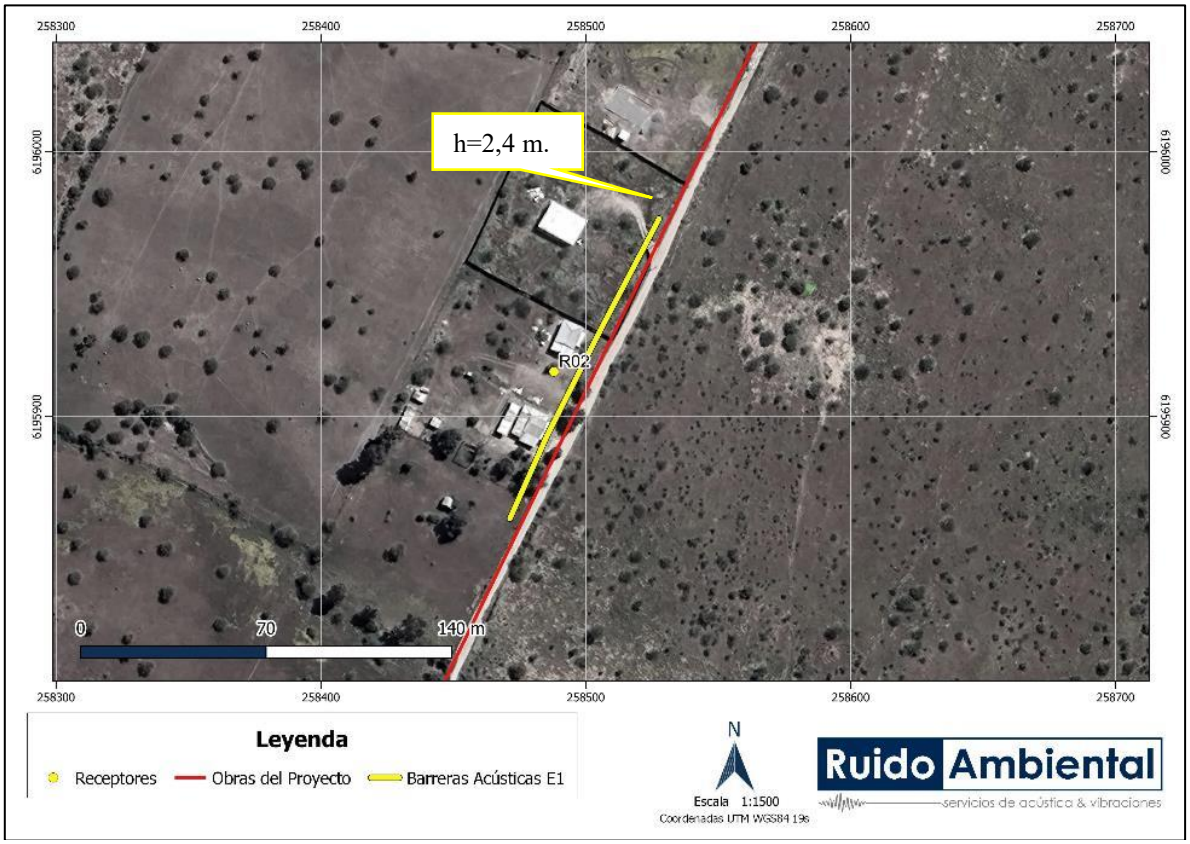
Fase de construcción
A continuación, se incorporan tablas y figuras con los escenarios 1 y 2 de la fase de construcción con especificaciones técnicas de las barreras acústicas perimetrales a utilizar por cada receptor:
Tabla 25. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 1 fase de construcción.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R02	1	2,4
R03	1	2,4
R04	1	2,4
R06	1	3,6
R08	1	2,4
R10	1	2,4
R15	1	2,4
R16	1	2,4
R17	1	2,4
R20	1	2,4
R21	1	3,6
R22	1	3,6
R24	1	3,6
R26	1	2,4
R28	1	3,6
R29	1	3,6
R31	1	6
R41	1	3,6
R42	1	3,6
R43	1	2,4
R45	1	2,4
R49	1	2,4
R50	1	2,4
R51	1	2,4
R52	1	2,4
R54	1	2,4
RA01	1	6,0
RA03	1	4,8
RA10	1	3,6
RA11	1	6,0
RA12	1	3,6

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
RA13	1	3,6
RA14	1	6,0
RA15	1	3,6
RA21	1	3,6
RA22	1	4,8
RA23	1	4,8
RA24	1	2,4
RA31	1	6,0
RA33	1	2,4
RA35	1	2,4
RA36	1	6,0

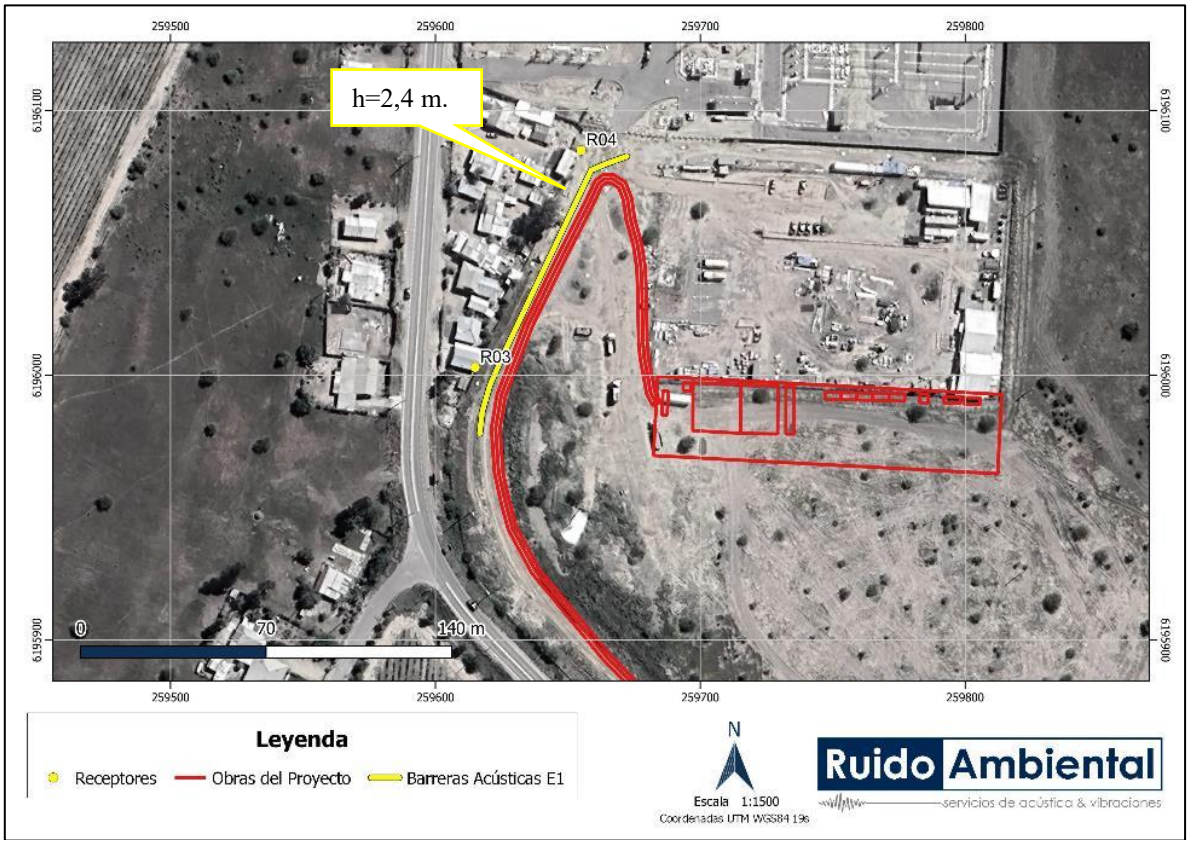
Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 20. Ubicación y Altura de barrera acústica, Receptor 02, Escenario 1.



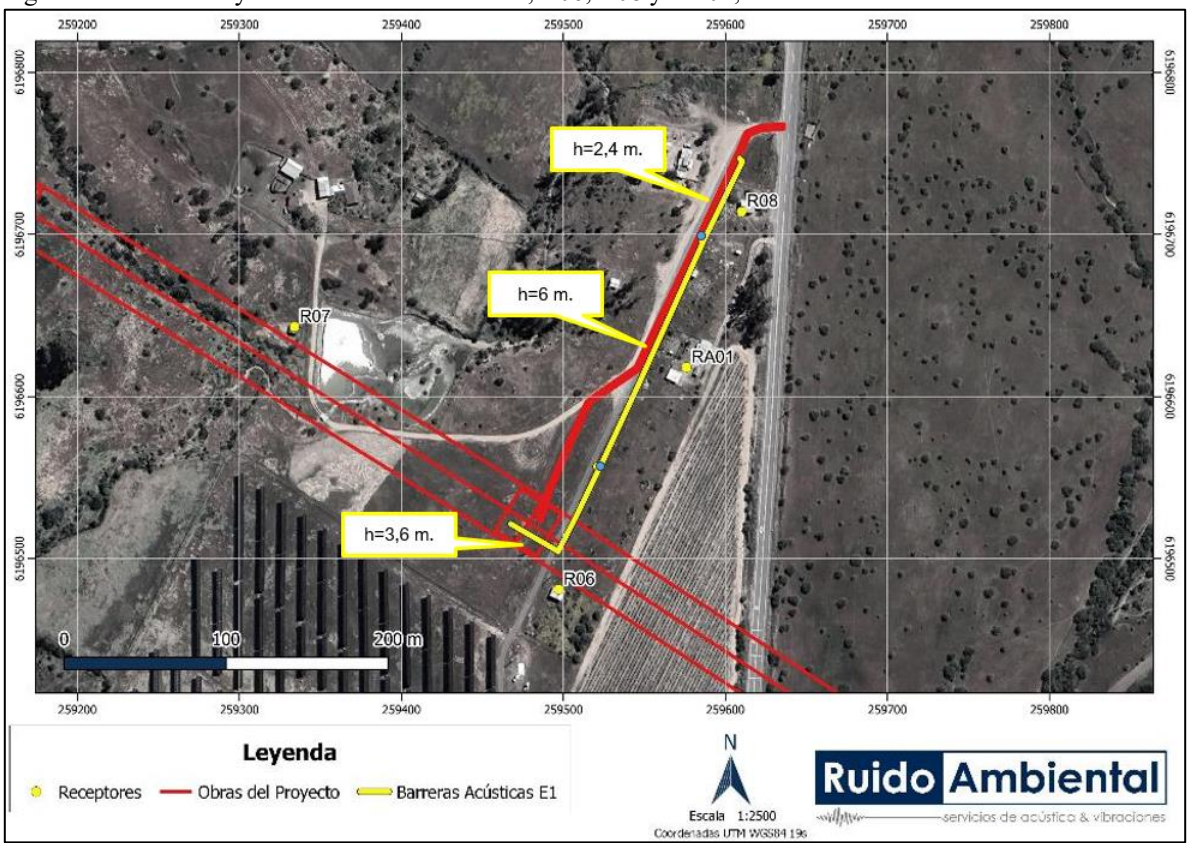
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 21. Ubicación y Altura de barrera acústica, R03 y R04, Escenario 1.



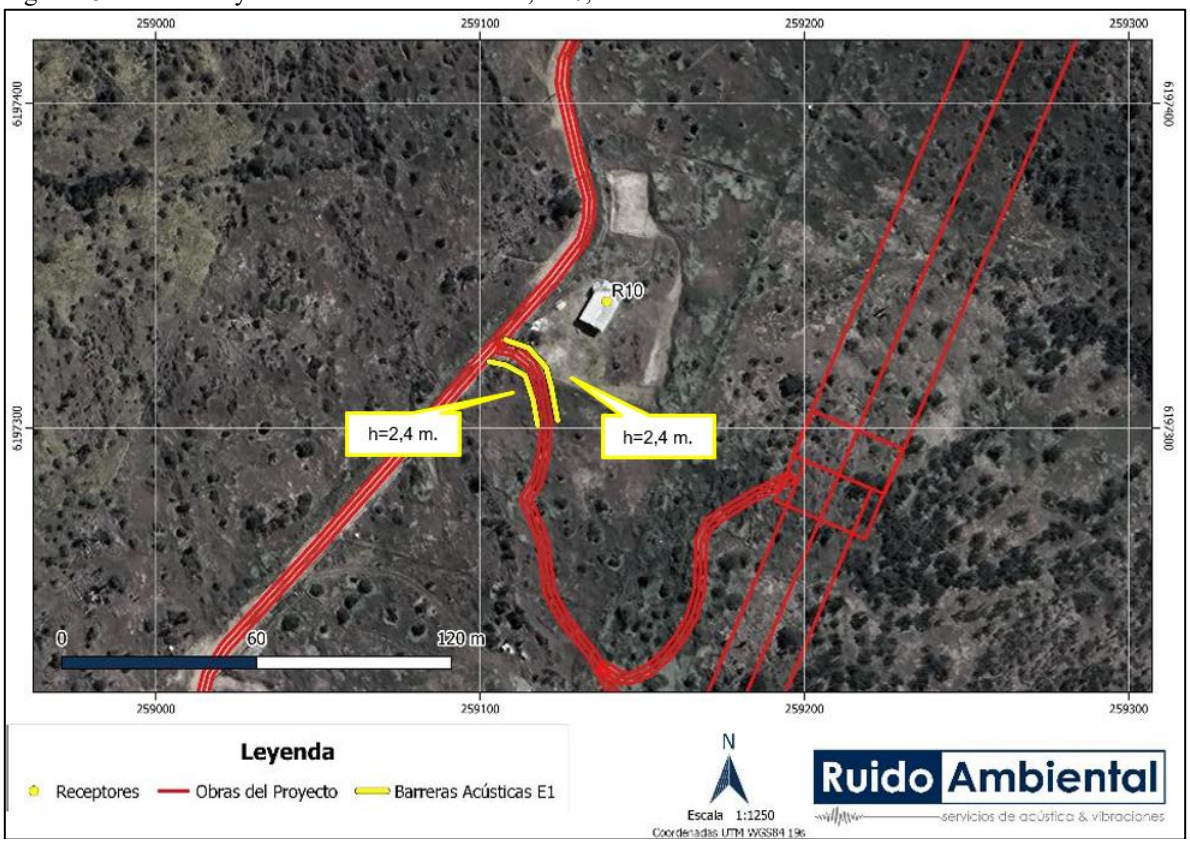
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 22. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R08 y RA01, Escenario 1.



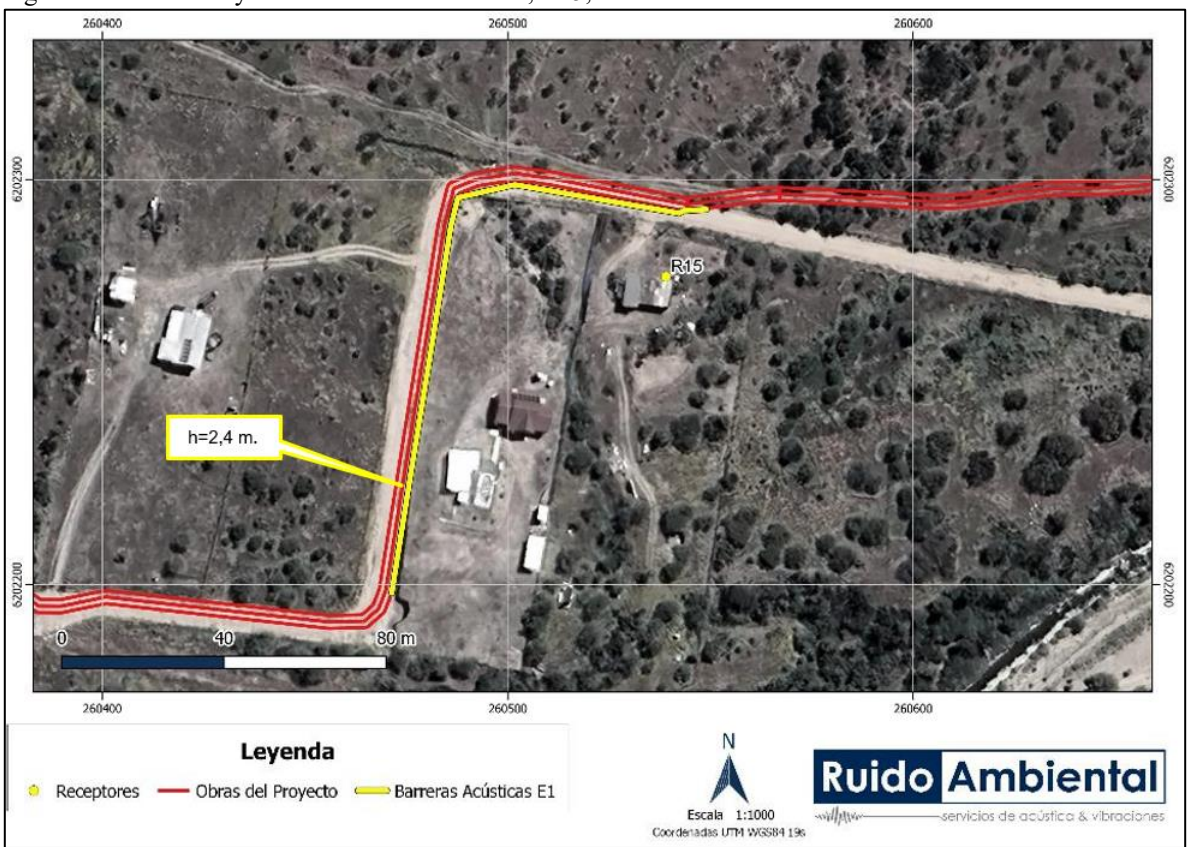
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 23. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10, Escenario 1.



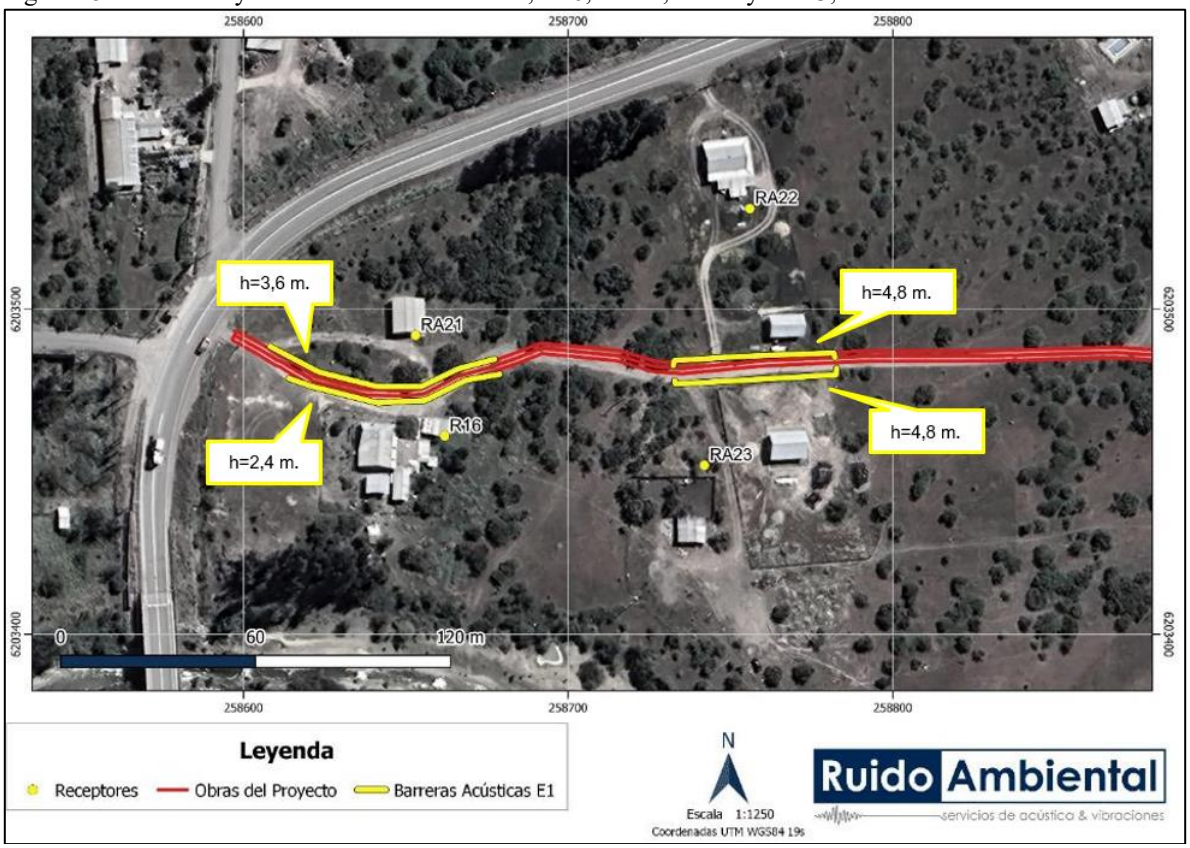
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 24. Ubicación y Altura de barrera acústica, R15, Escenario 1.



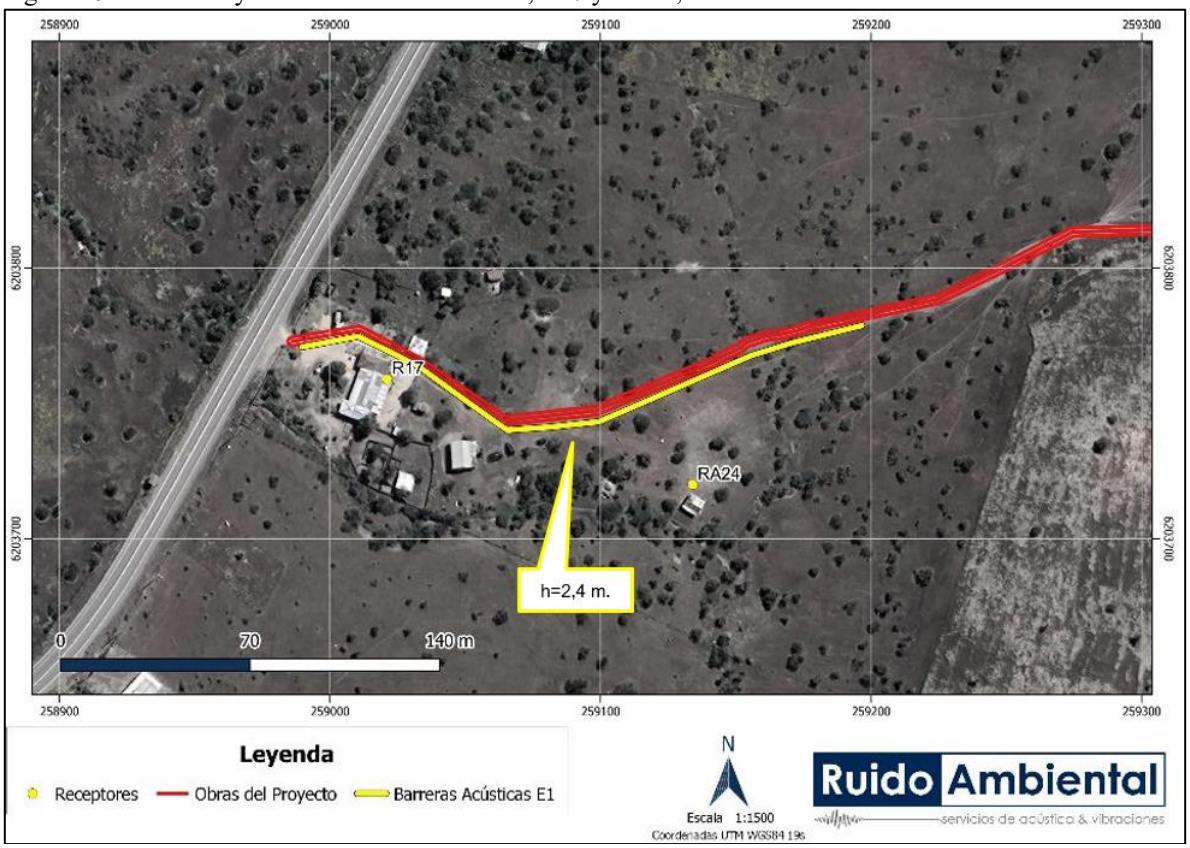
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 25. Ubicación y Altura de barrera acústica, R16, RA21, RA22 y RA23, Escenario 1.



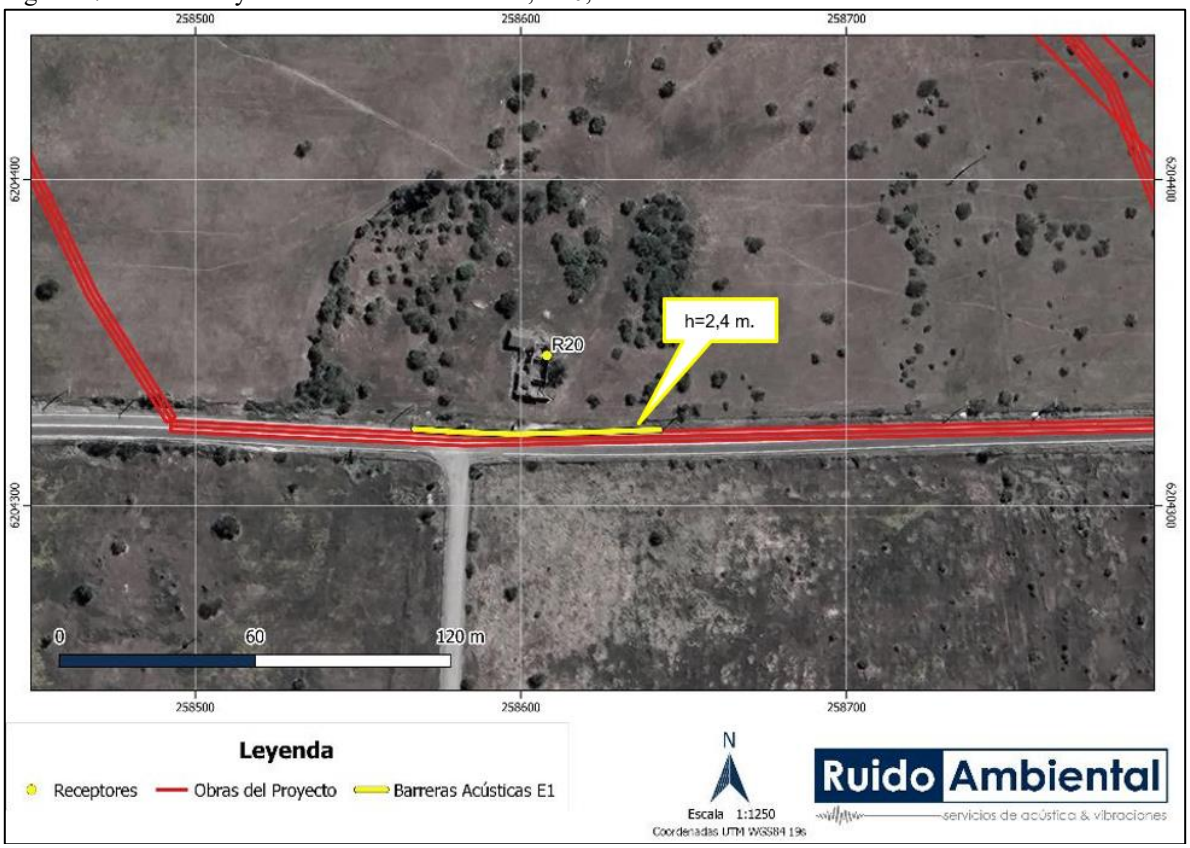
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 26. Ubicación y Altura de barrera acústica, R17 y RA24, Escenario 1.



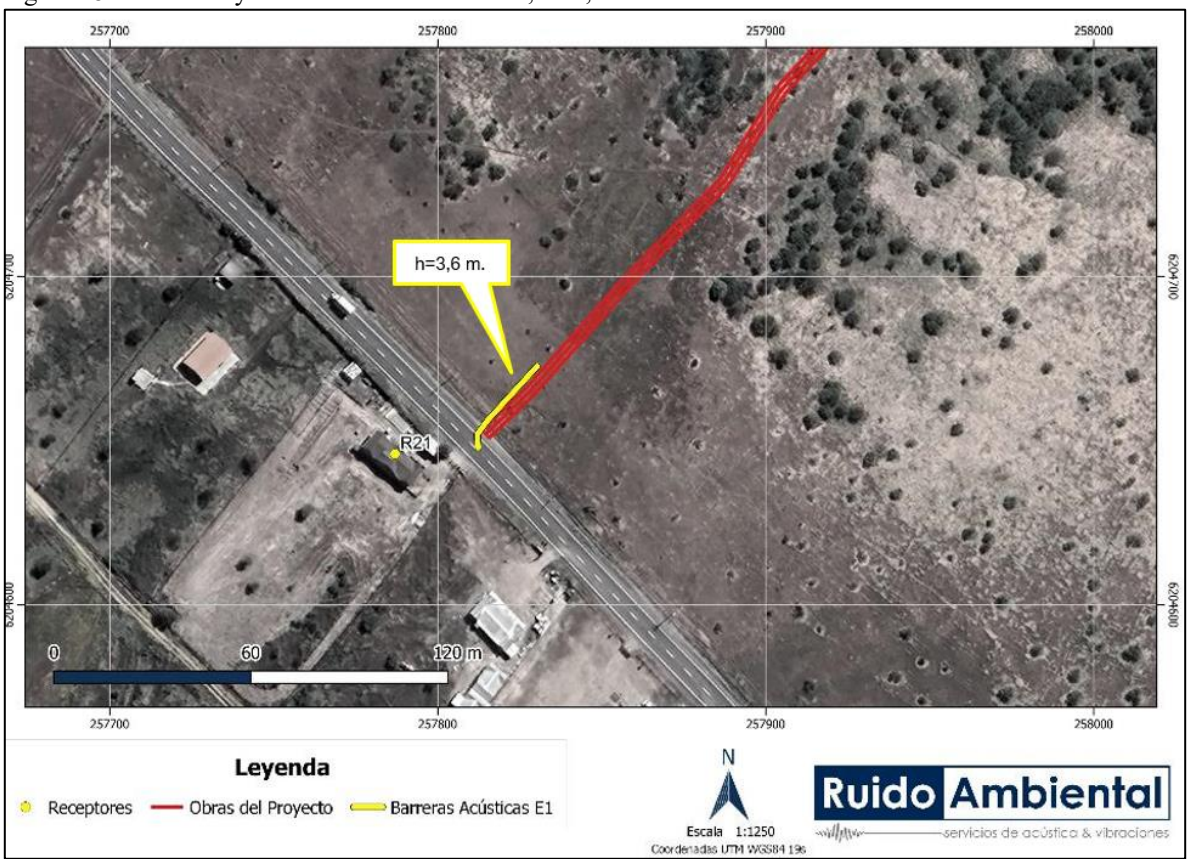
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 27. Ubicación y Altura de barrera acústica, R20, Escenario 1.



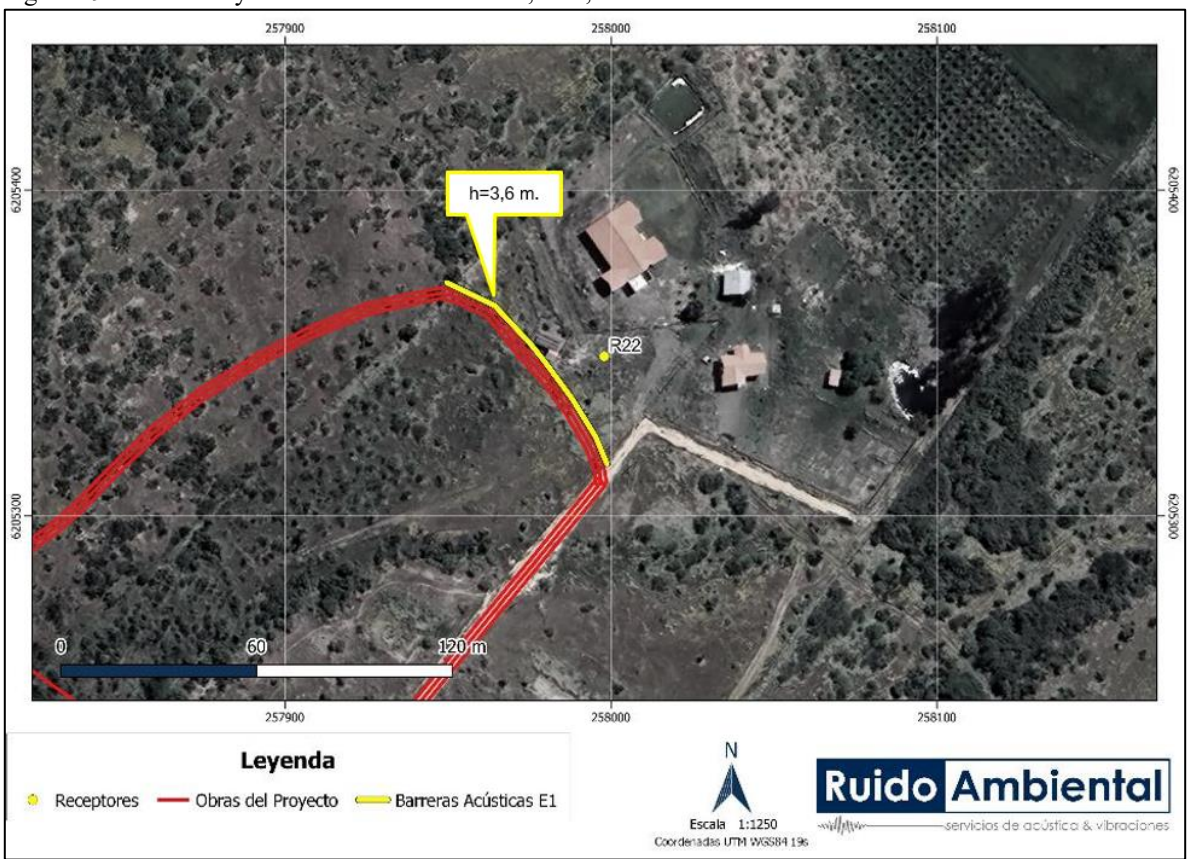
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 28. Ubicación y Altura de barrera acústica, R21, Escenario 1.



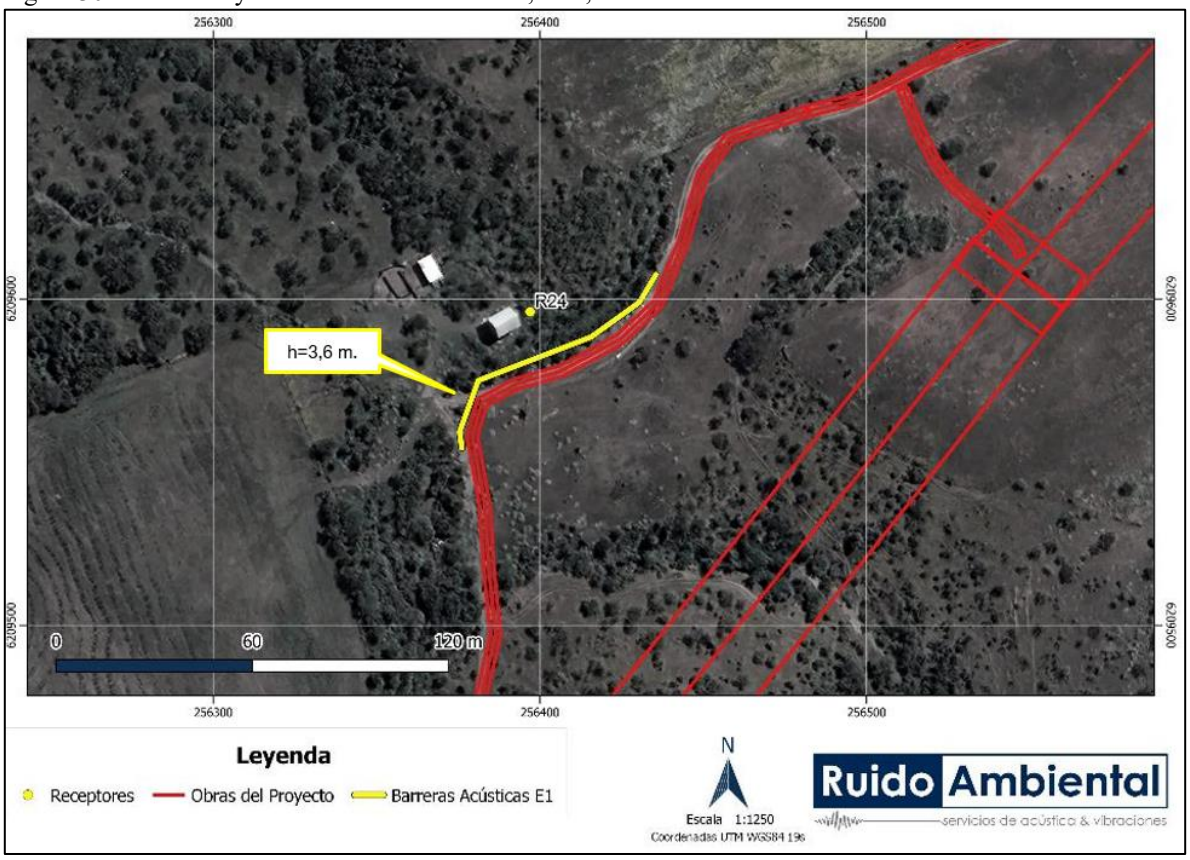
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 29. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 1.



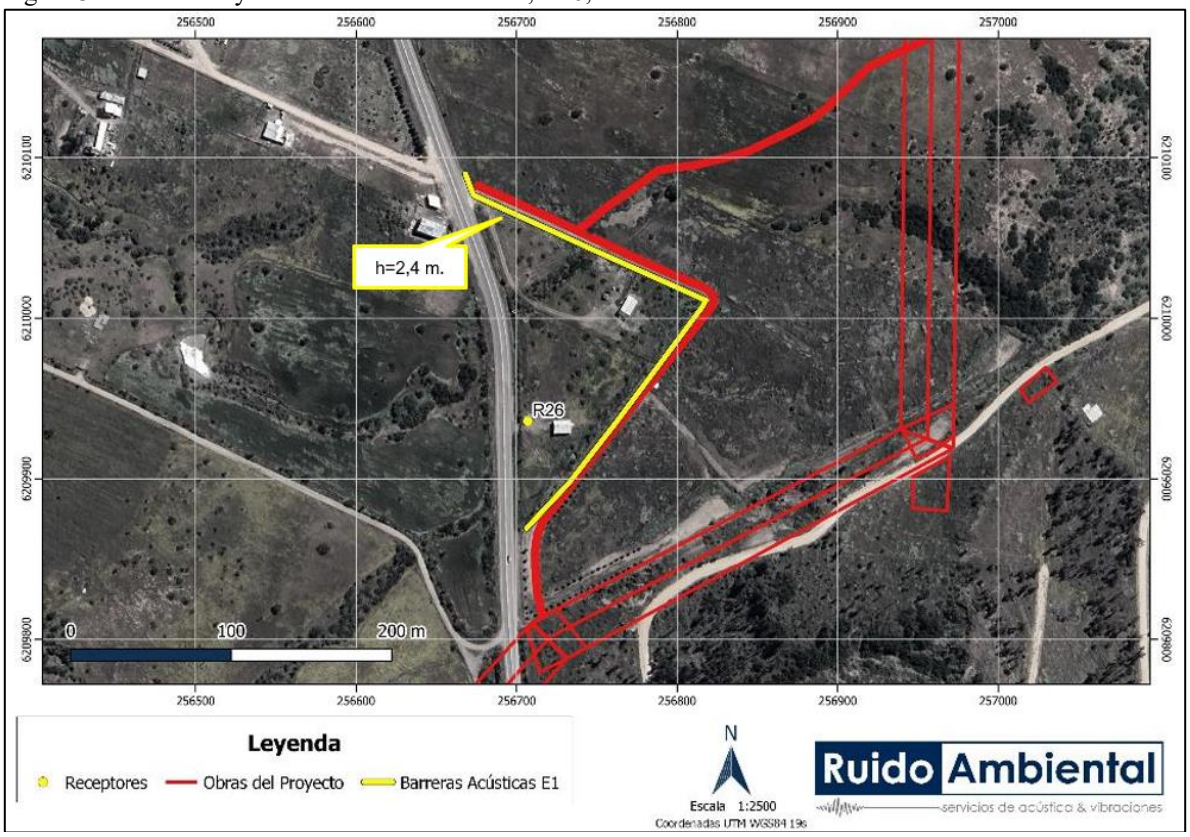
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 30. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, Escenario 1.



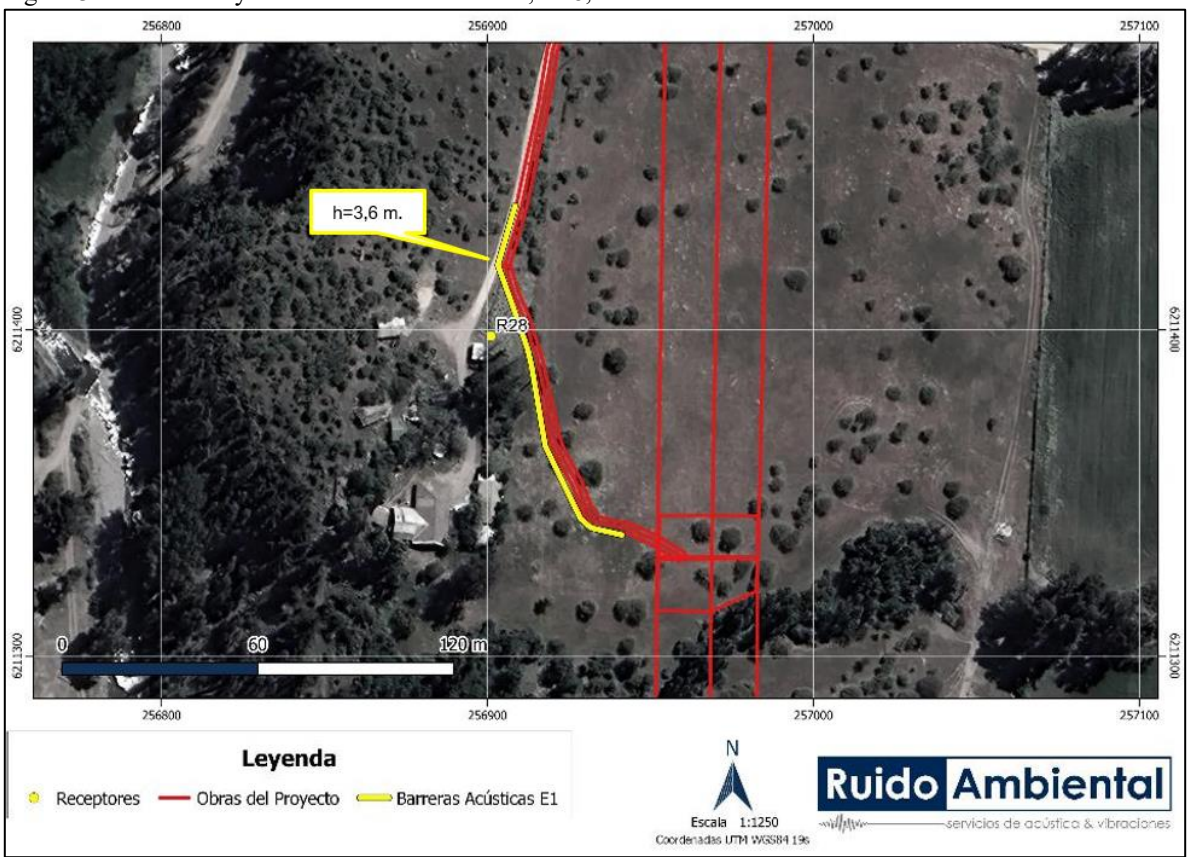
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 31. Ubicación y Altura de barrera acústica, R26, Escenario 1.



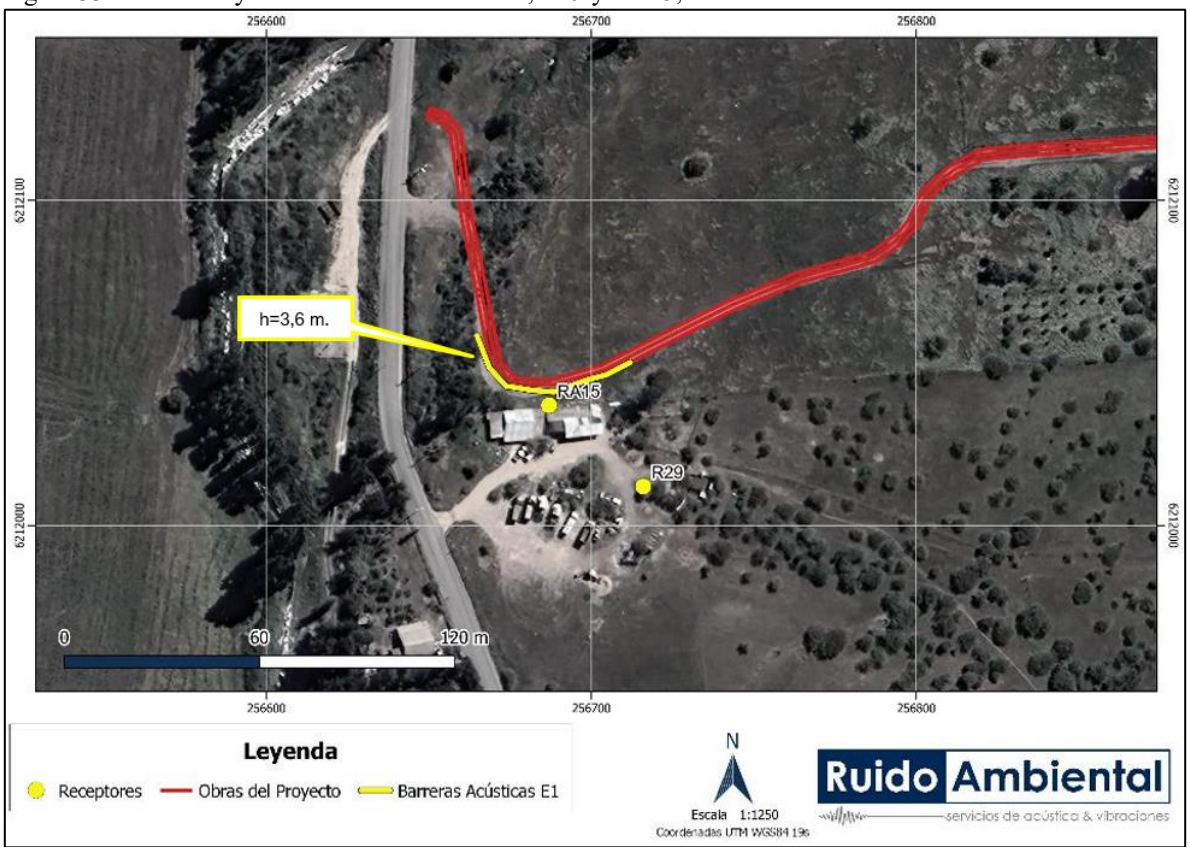
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 32. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28, Escenario 1.



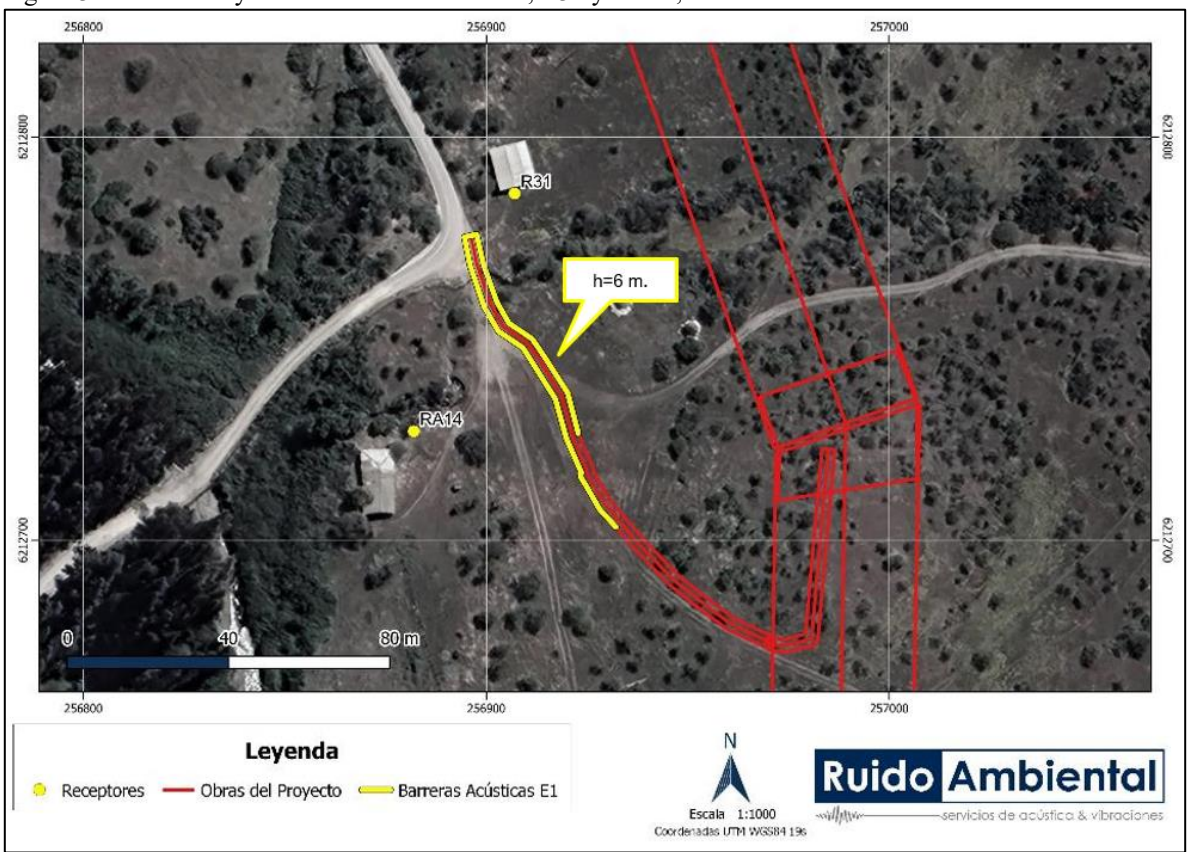
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 33. Ubicación y Altura de barrera acústica, R29 y RA15, Escenario 1.



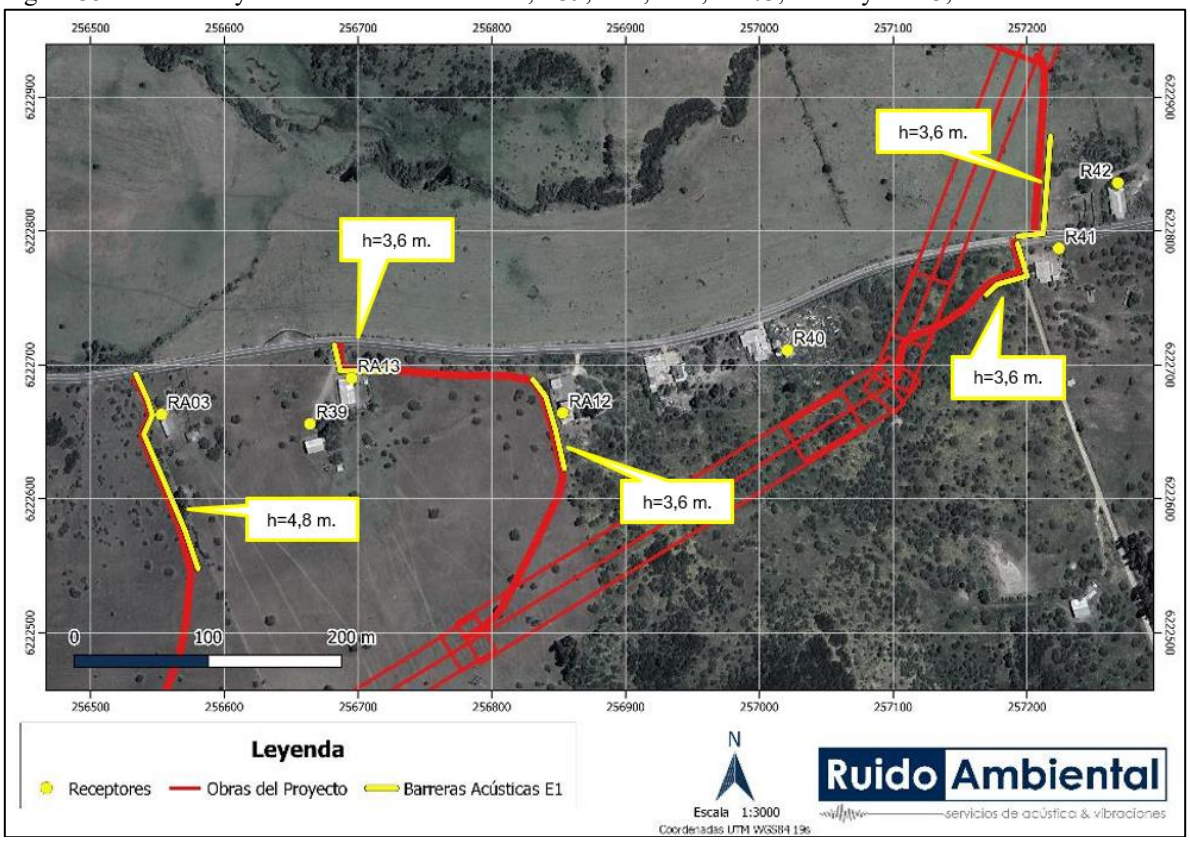
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 34. Ubicación y Altura de barrera acústica, R31 y RA14, Escenario 1.



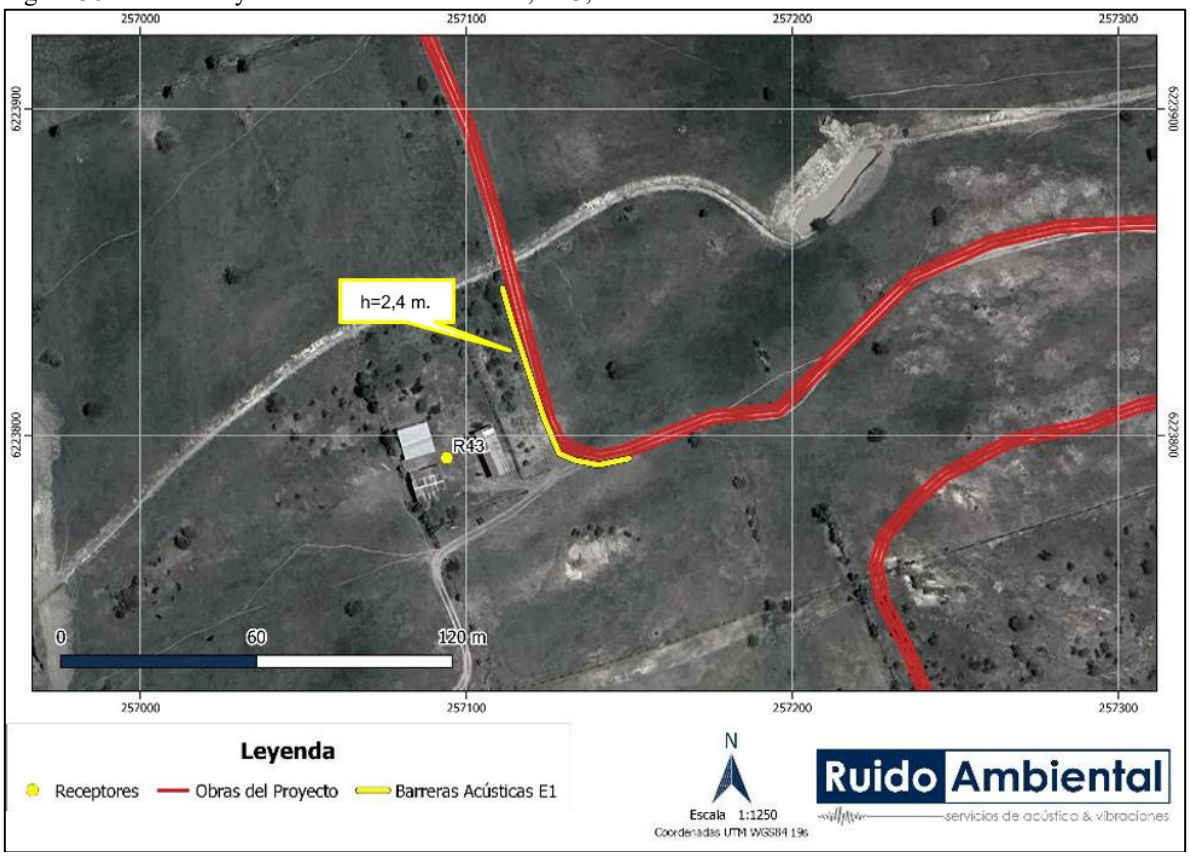
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 35. Ubicación y Altura de barrera acústica, R39, R41, R42, RA03, RA12 y RA13, Escenario 1.



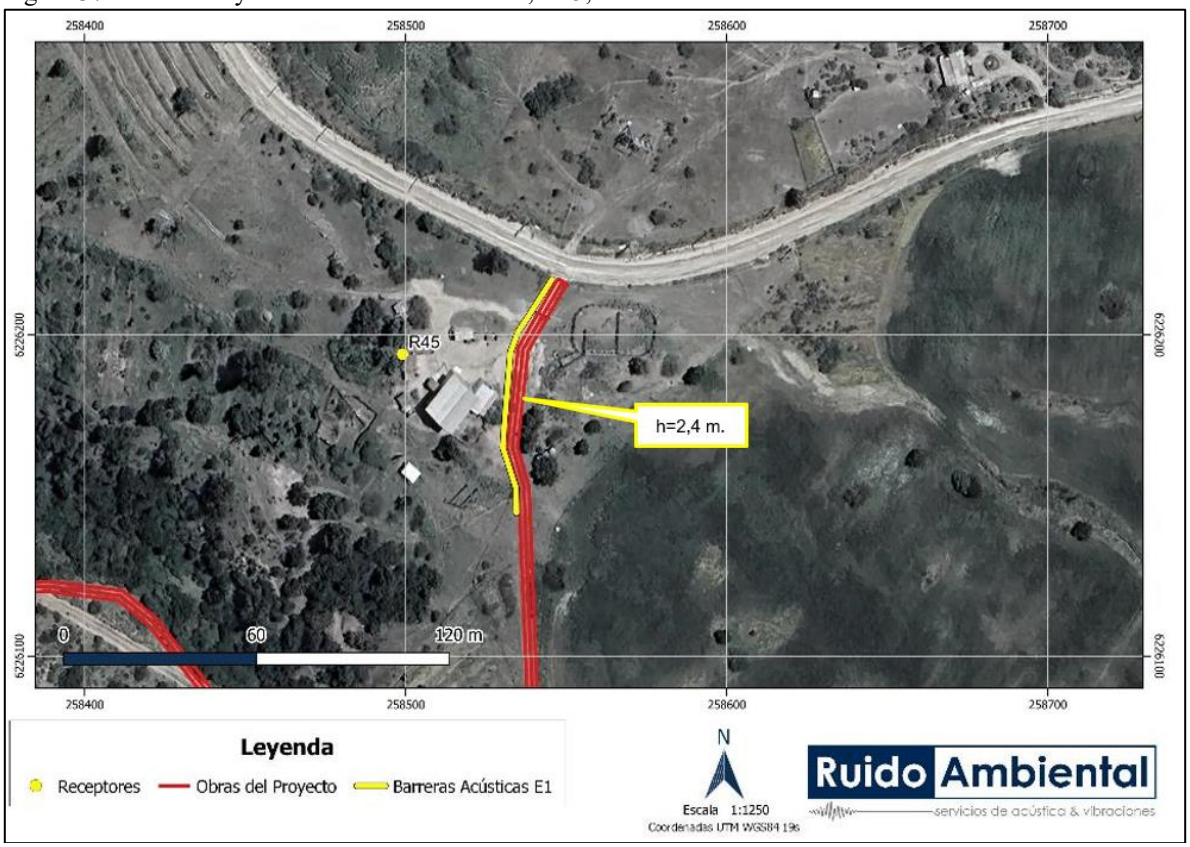
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 36. Ubicación y Altura de barrera acústica, R43, Escenario 1.



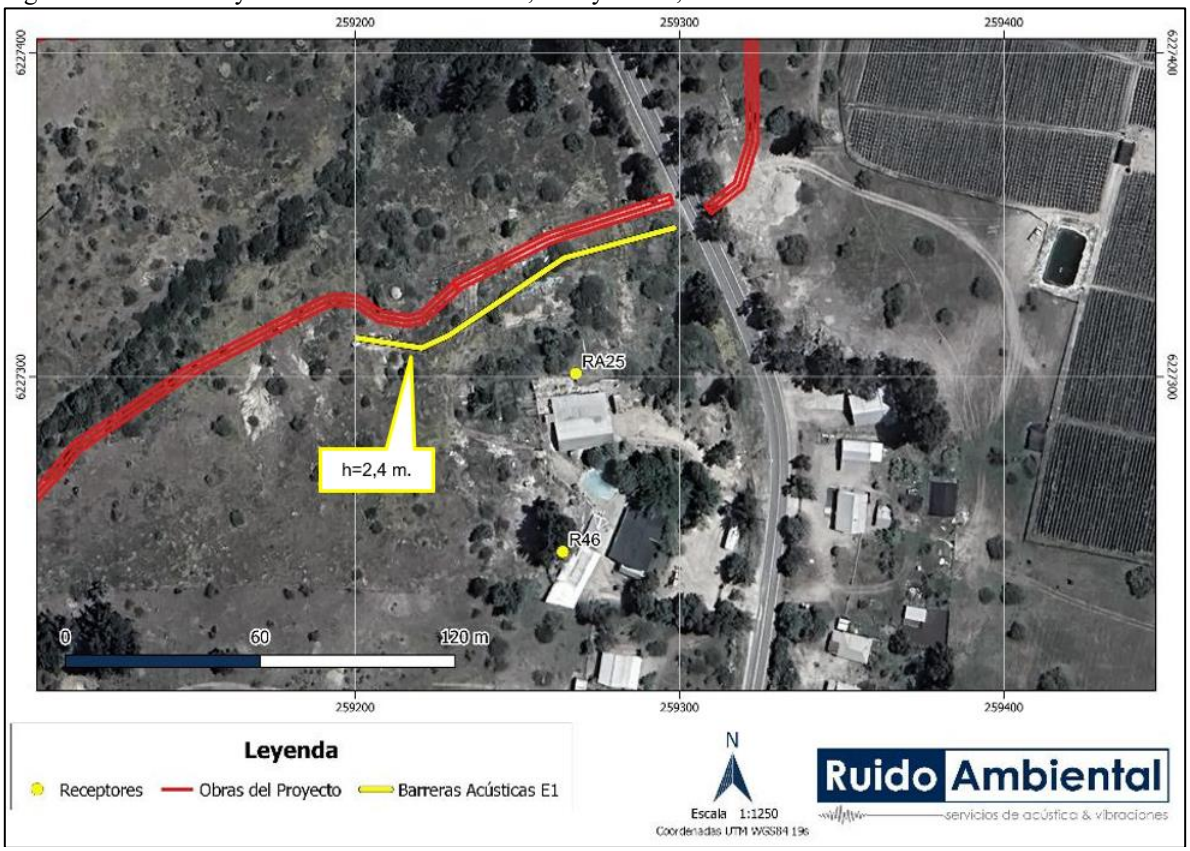
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 37. Ubicación y Altura de barrera acústica, R45, Escenario 1.



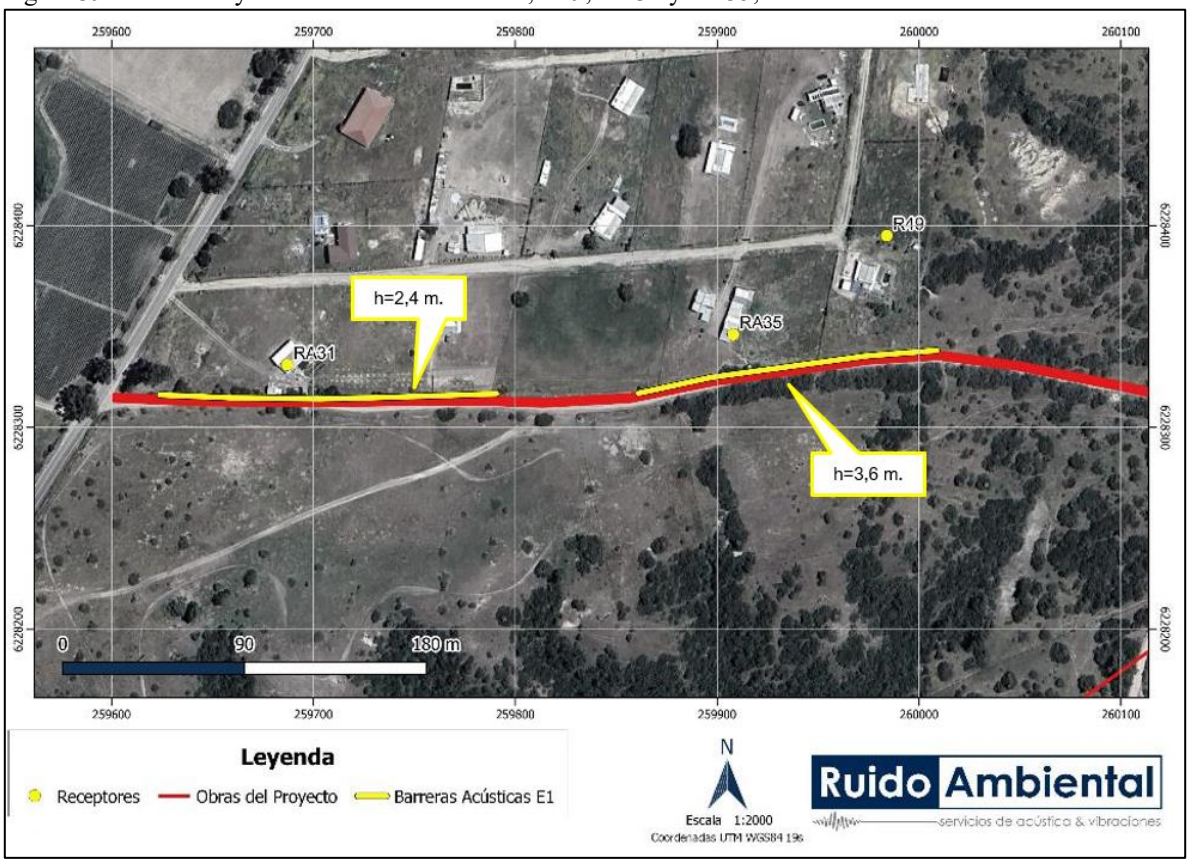
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 38. Ubicación y Altura de barrera acústica, R46 y RA25, Escenario 1



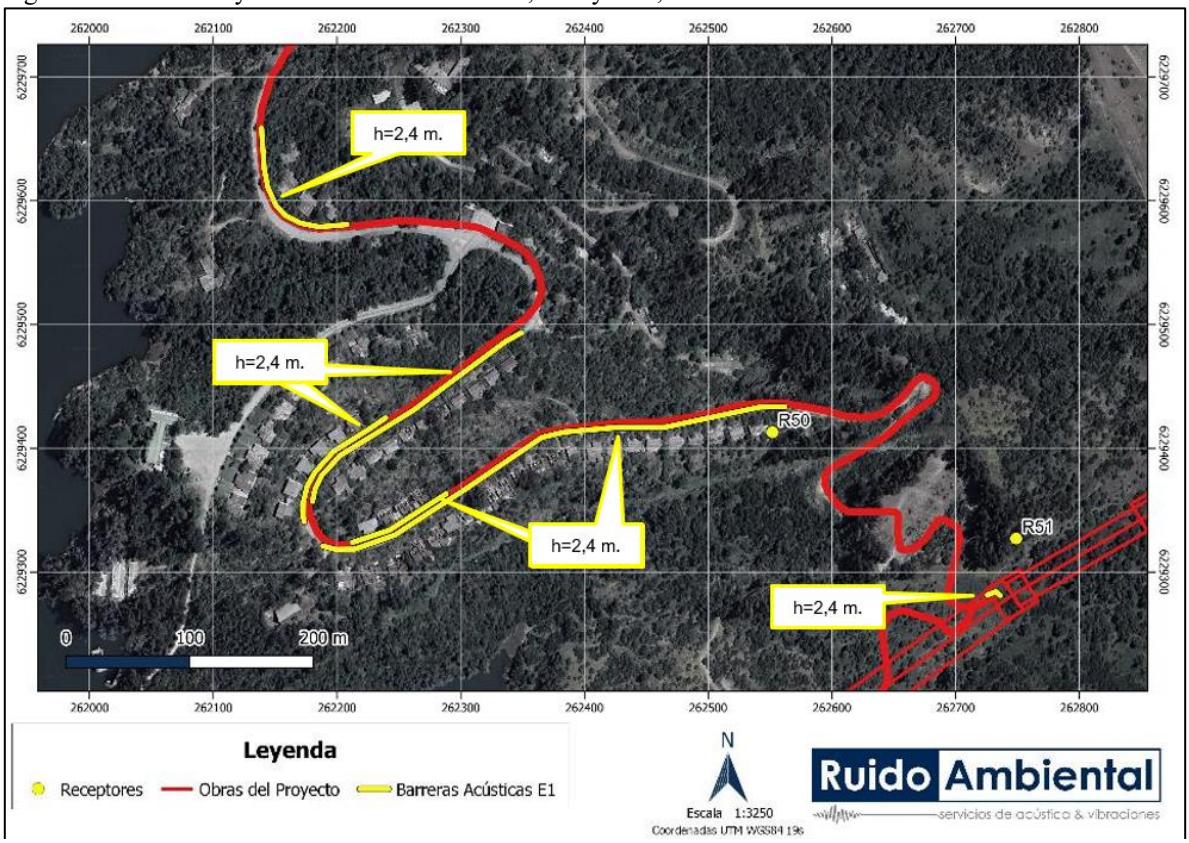
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 39. Ubicación y Altura de barrera acústica, R49, RA31 y RA35, Escenario 1



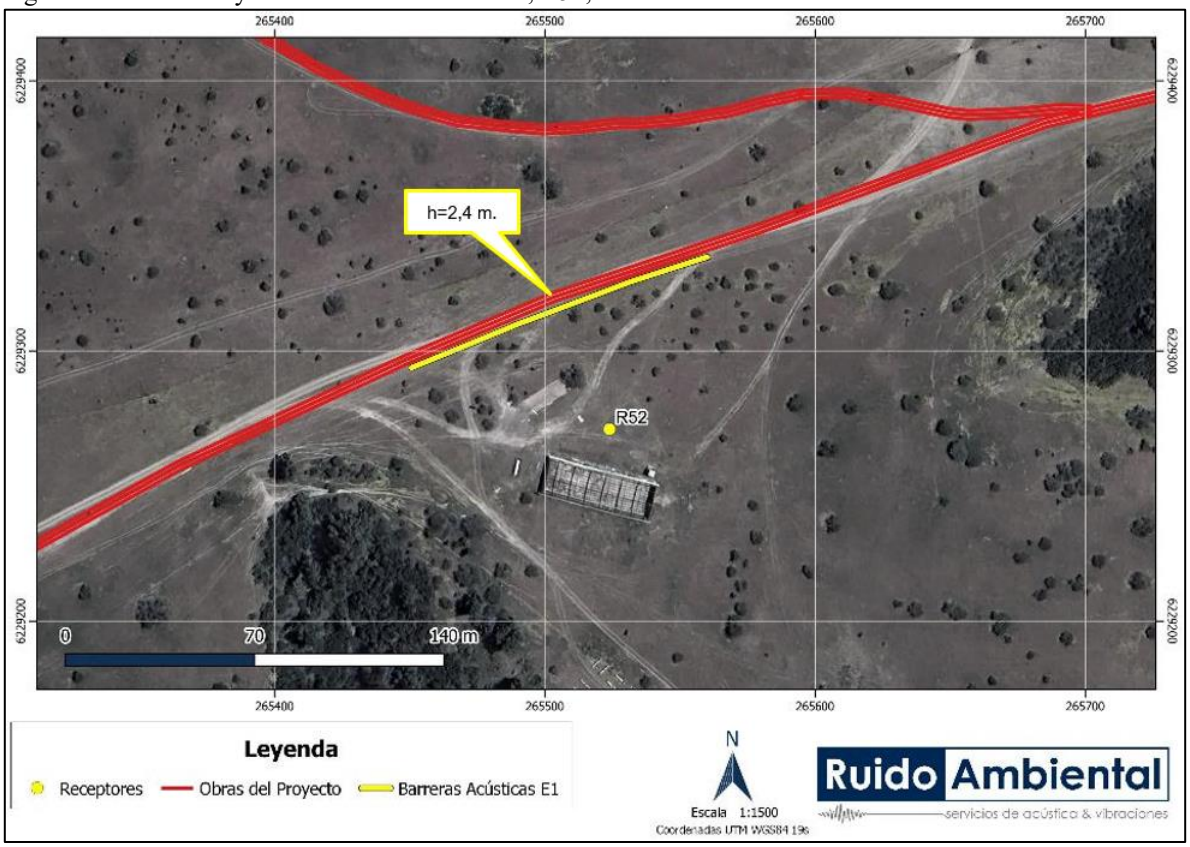
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 40. Ubicación y Altura de barrera acústica, R50 y R51, Escenario 1



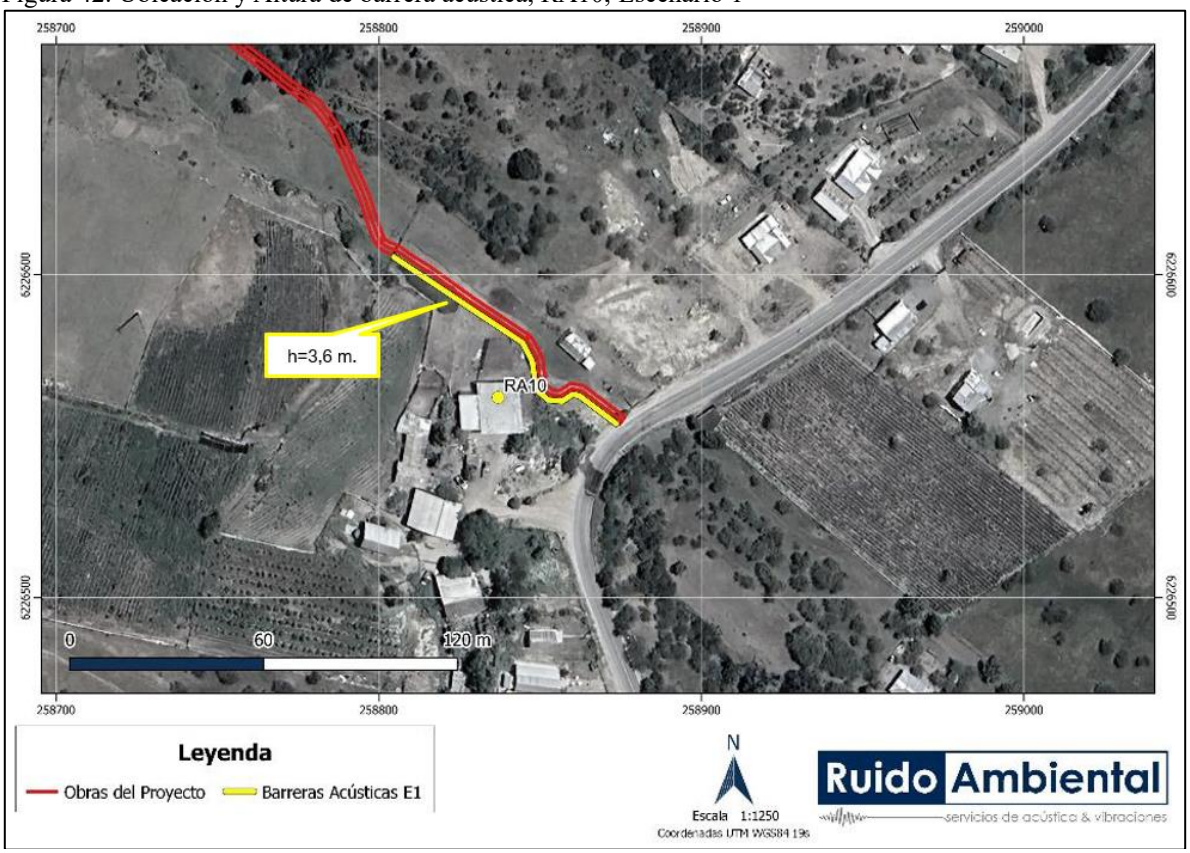
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 41. Ubicación y Altura de barrera acústica, R52, Escenario 1



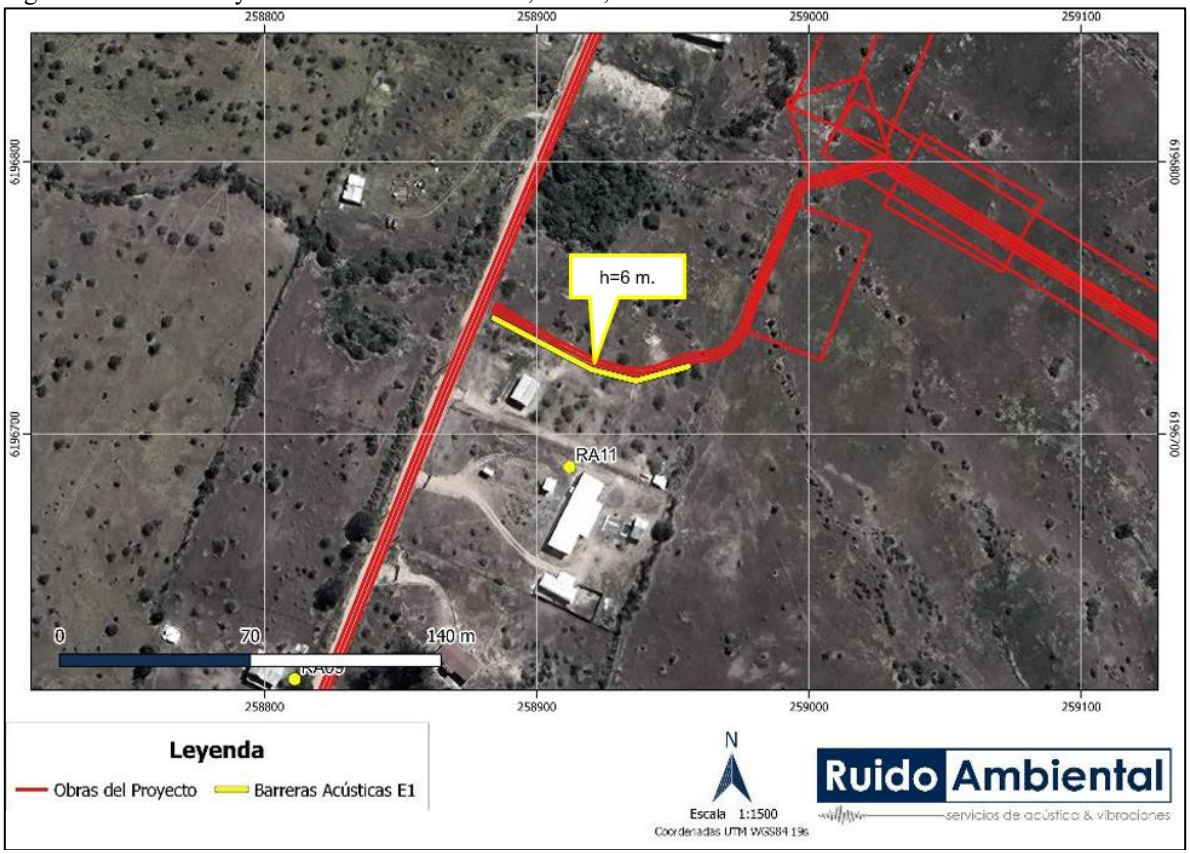
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 42. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA10, Escenario 1



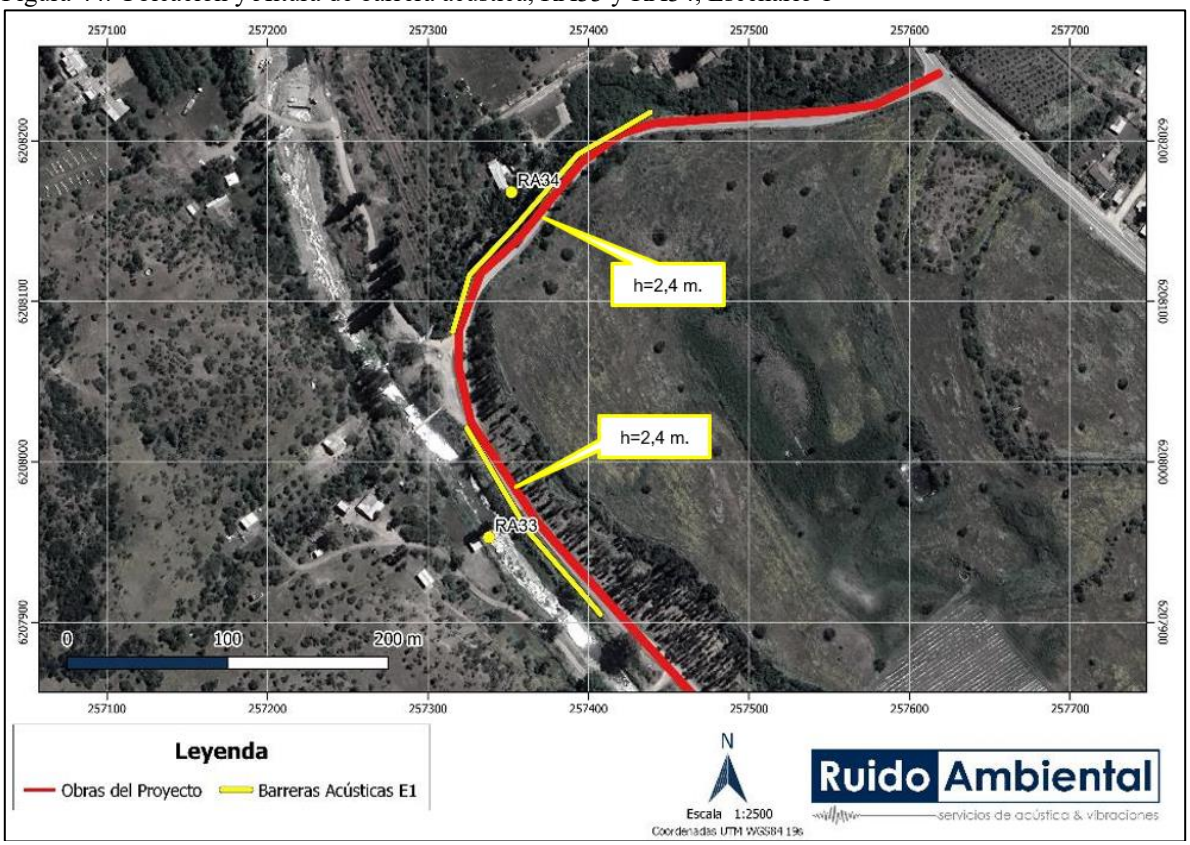
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 43. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA11, Escenario 1



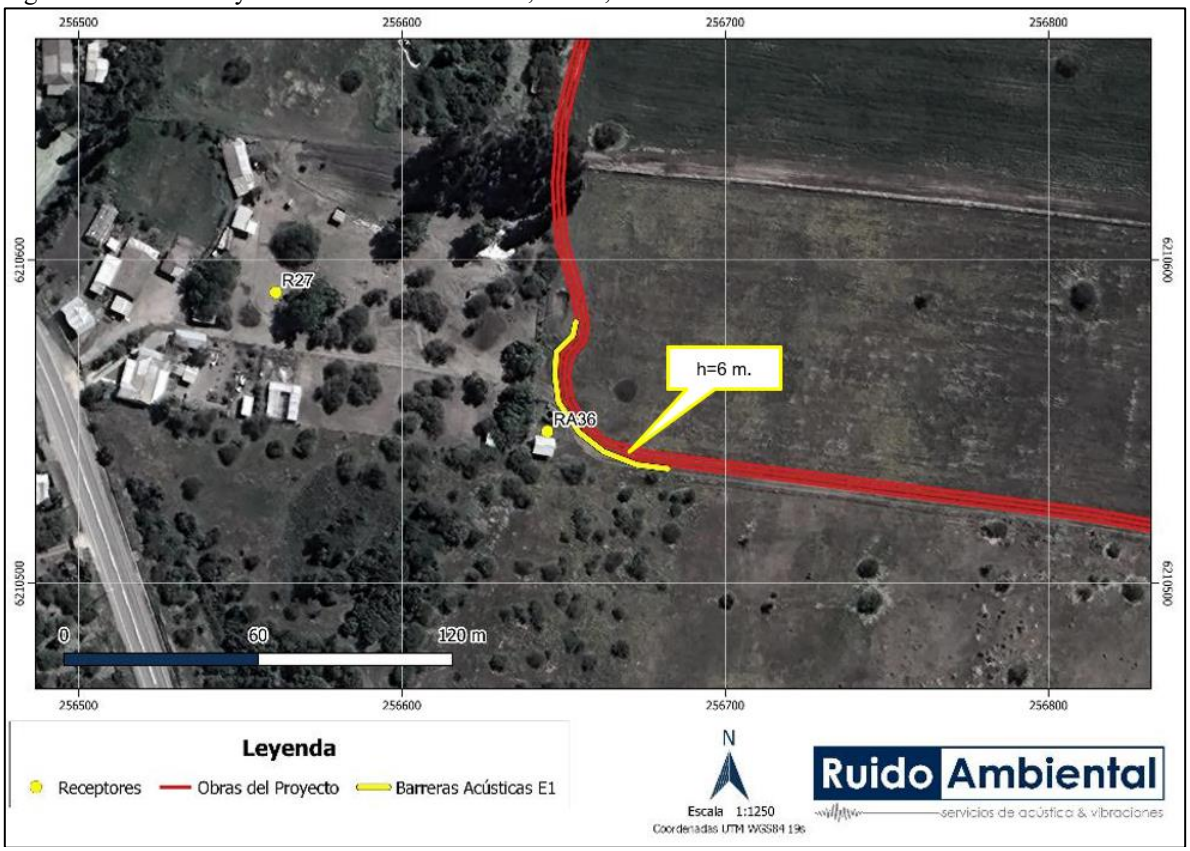
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 44. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA33 y RA34, Escenario 1



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 45. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36, Escenario 1



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

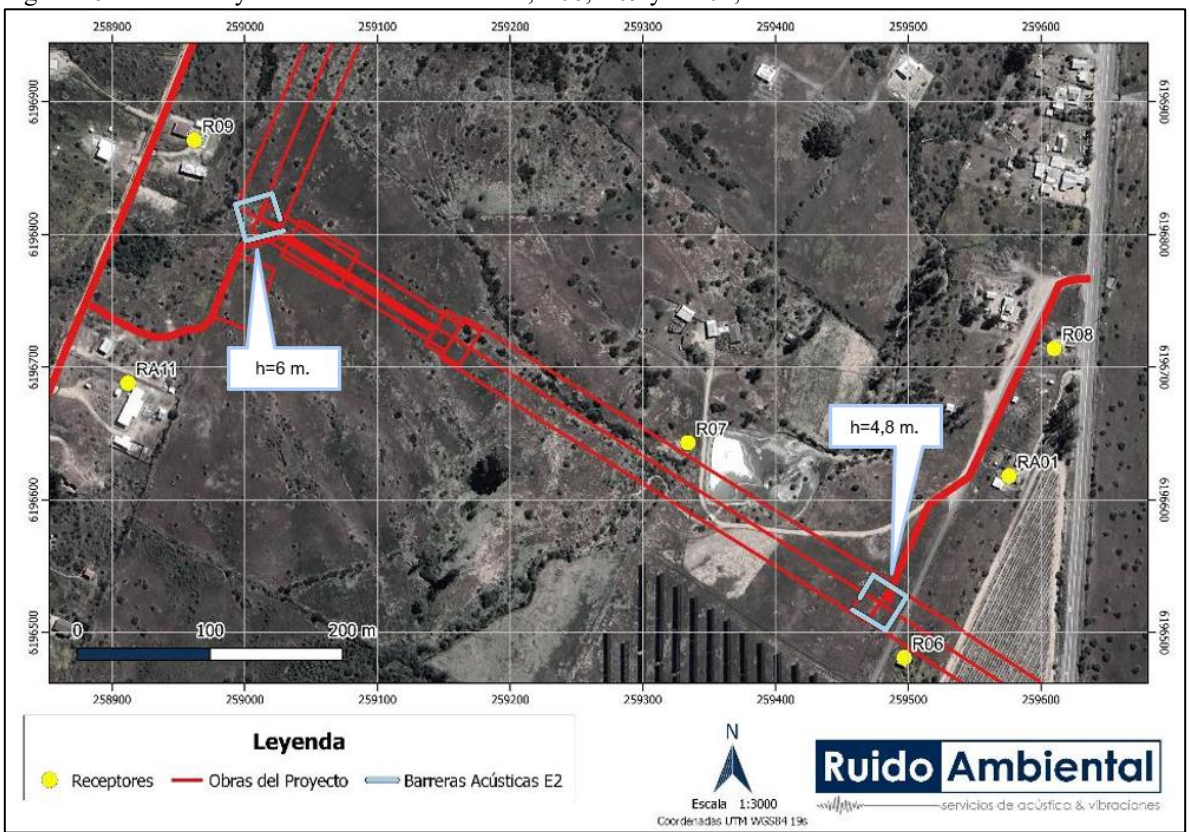
Tabla 26. Especificaciones de barreras acústicas – escenario 2 fase de construcción.

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R06	2	4,8
R09	2	6,0
R10	2	4,8
R13	2	2,4
R22	2	2,4
R24	2	2,4
R25	2	2,4
R26	2	2,4
R28	2	3,6
R30	2	3,6
R31	2	3,6
R40	2	3,6
R41	2	3,6
R42	2	3,6

Punto Receptor Asociado	Escenario	Altura (metros)
R48	2	3,6
R51	2	3,6
RA01	2	4,8
RA11	2	6,0
RA14	2	3,6
RA16	2	6,0
RA17	2	6,0
RA18	2	6,0
RA19	2	3,6
RA36	2	3,6

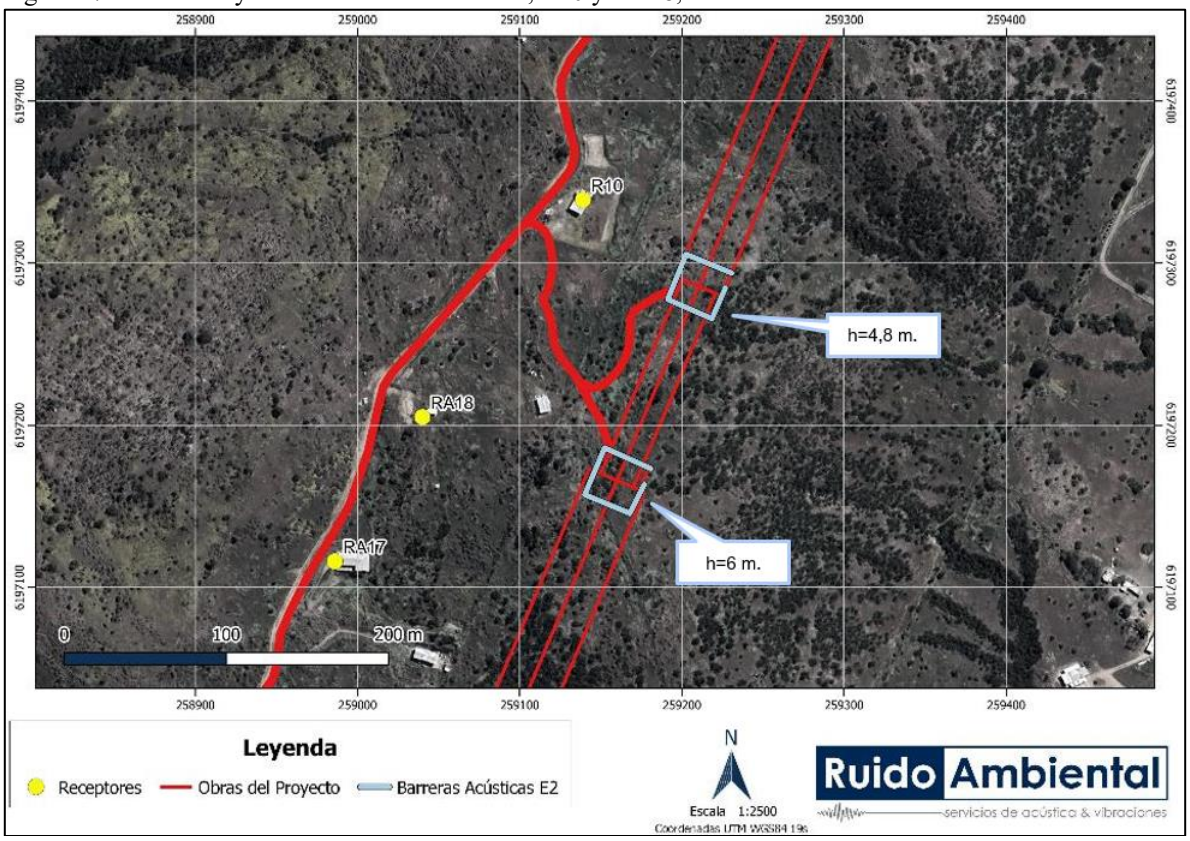
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 46. Ubicación y Altura de barrera acústica, R06, R09 y RA01, Escenario 2.



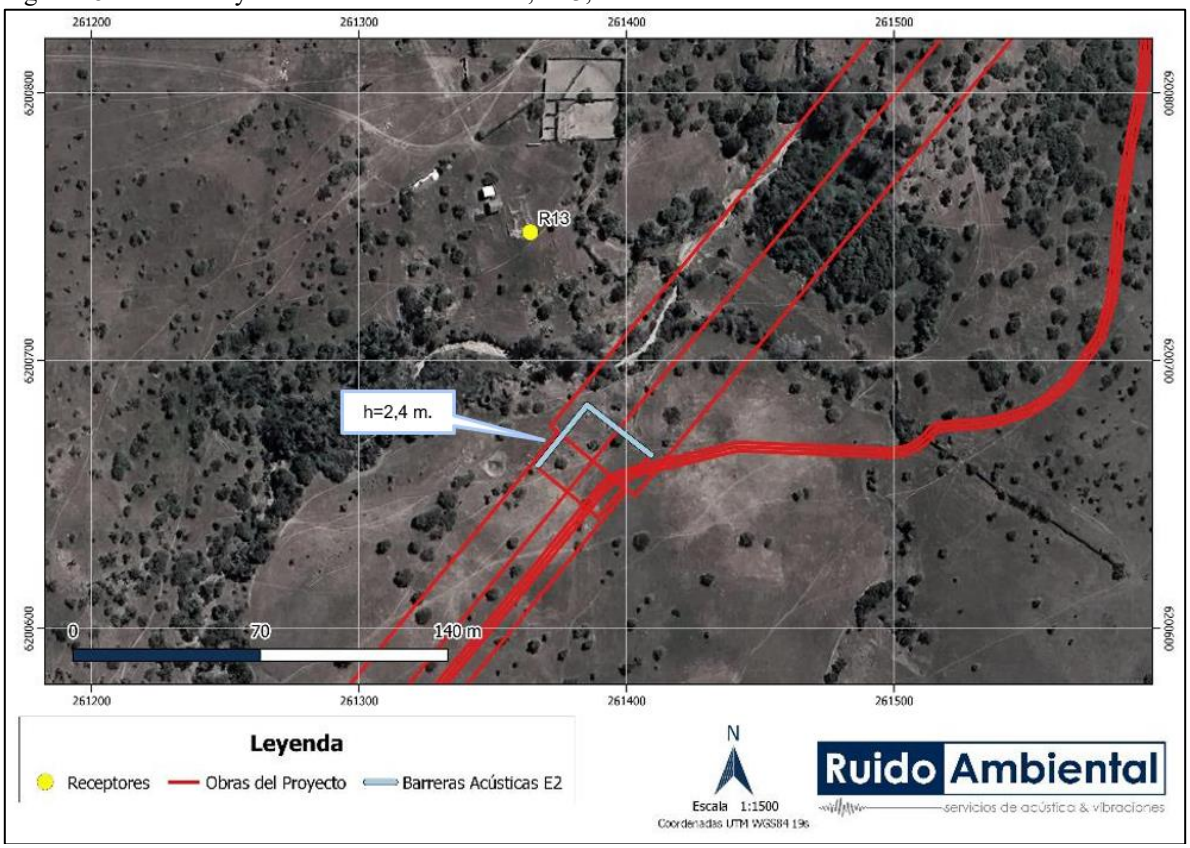
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 47. Ubicación y Altura de barrera acústica, R10 y RA18, Escenario 2.



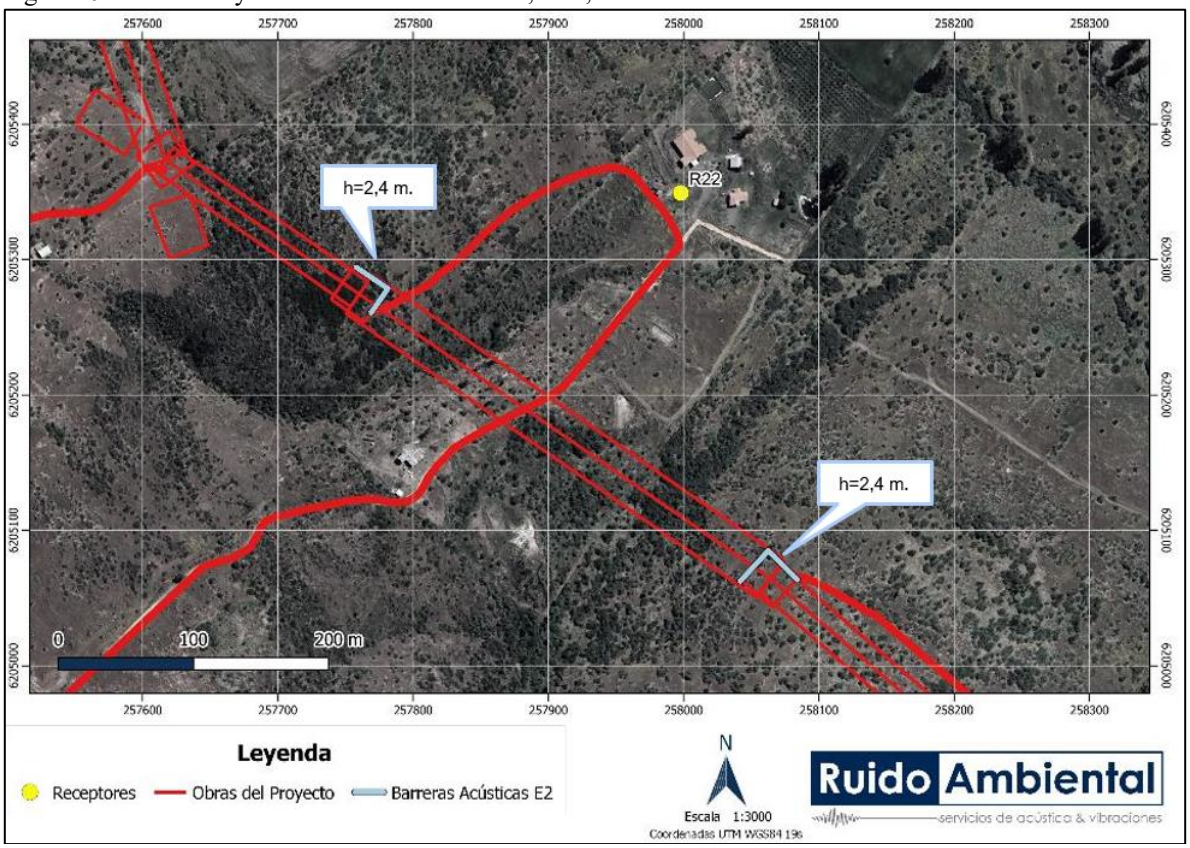
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 48. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13, Escenario 2.



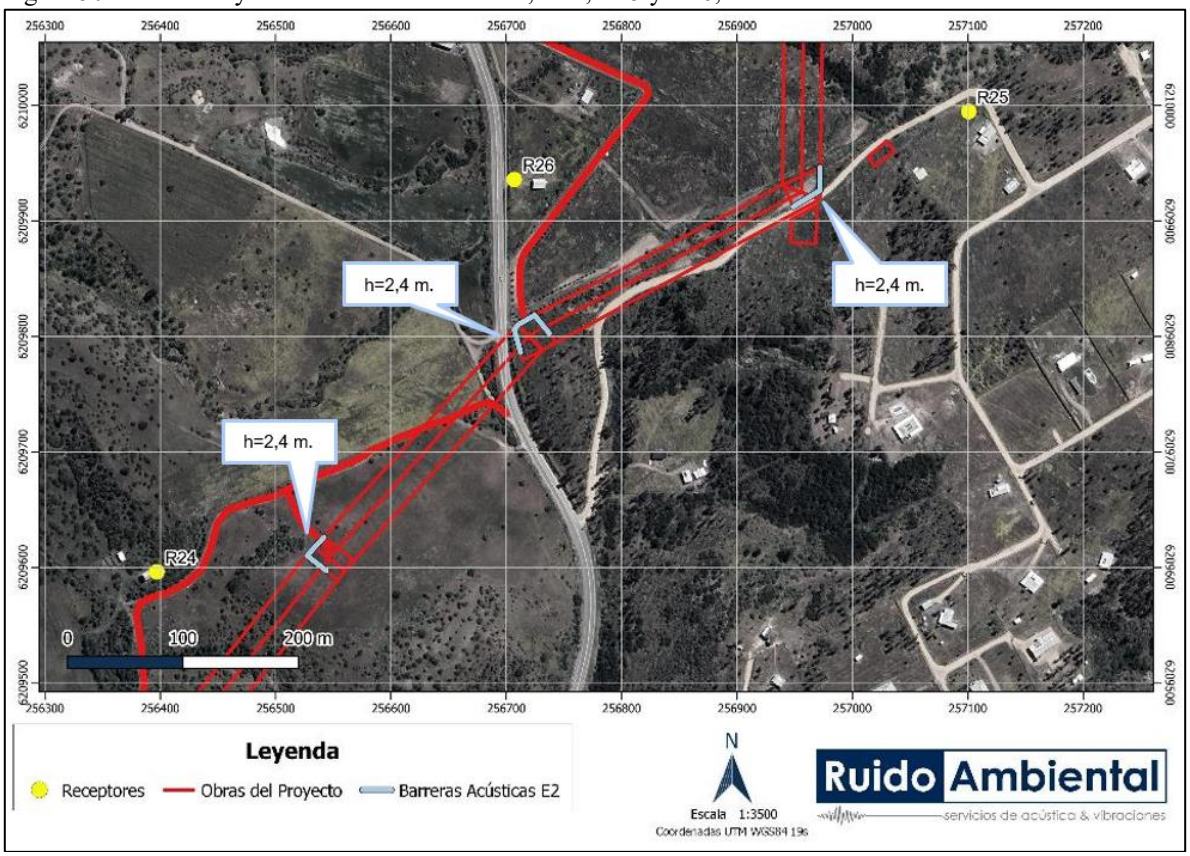
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 49. Ubicación y Altura de barrera acústica, R22, Escenario 2.



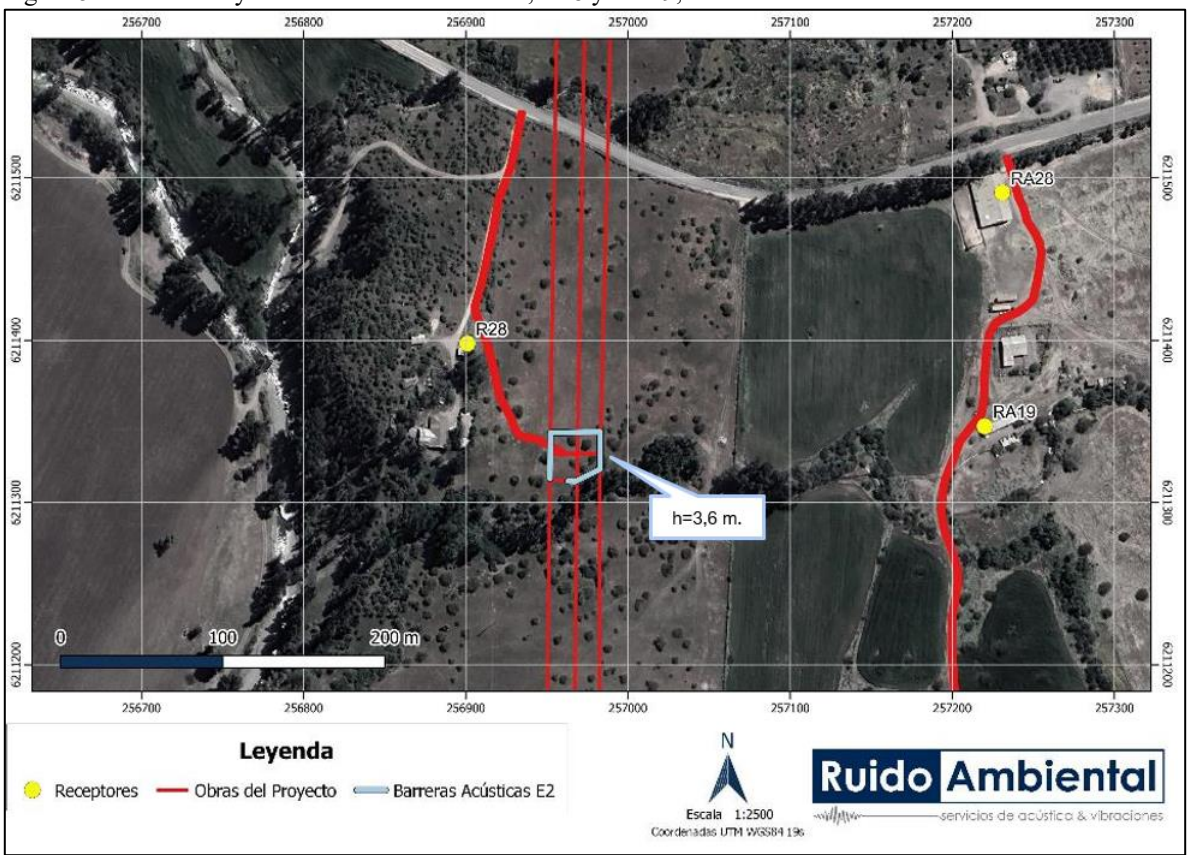
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 50. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24, R25 y R26, Escenario 2.



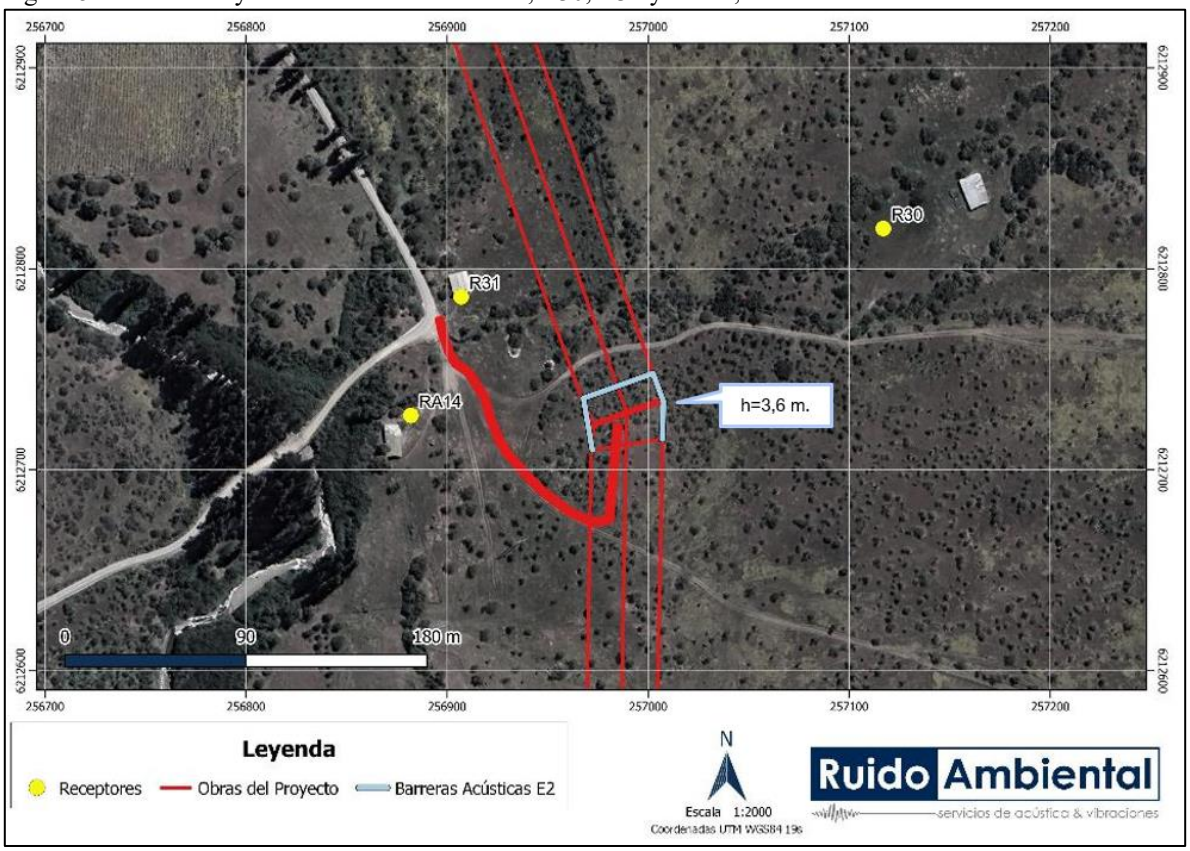
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 51. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y RA19, Escenario 2.



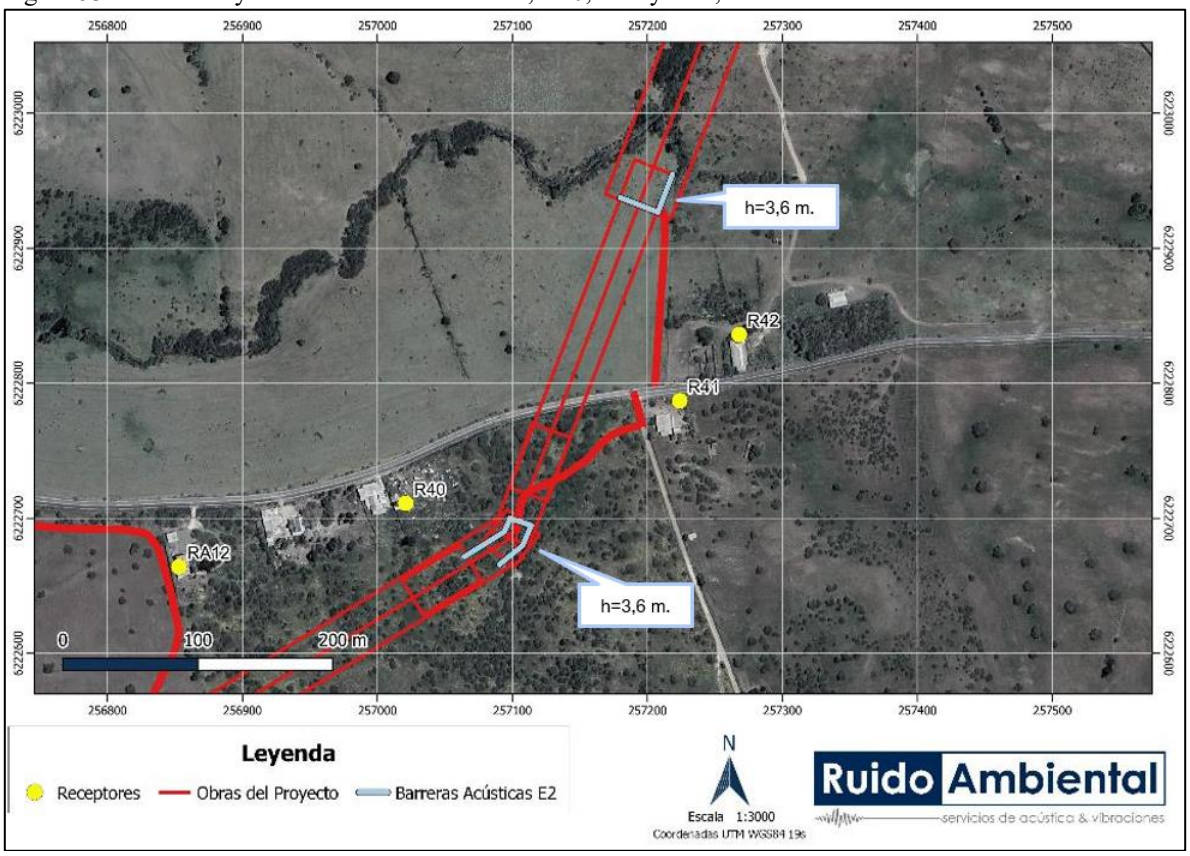
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 52. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30, R31 y RA14, Escenario 2.



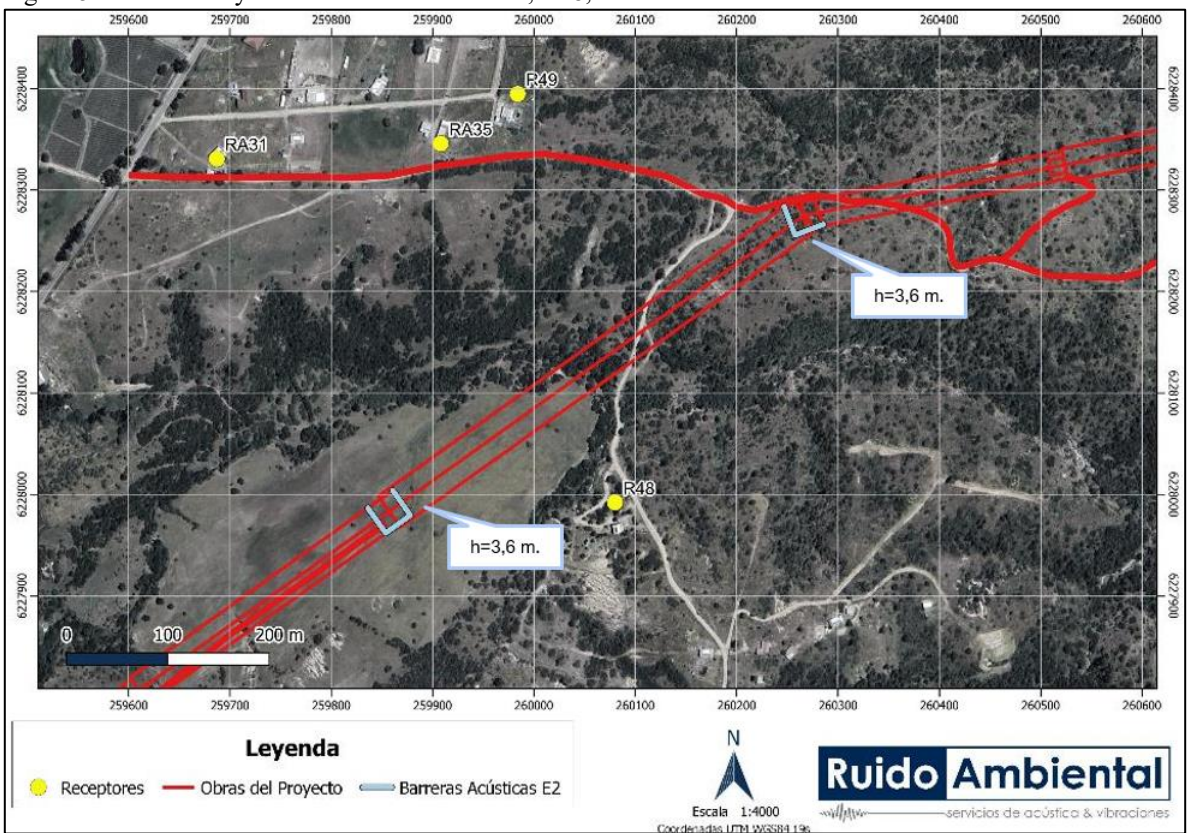
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 53. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42, Escenario 2.



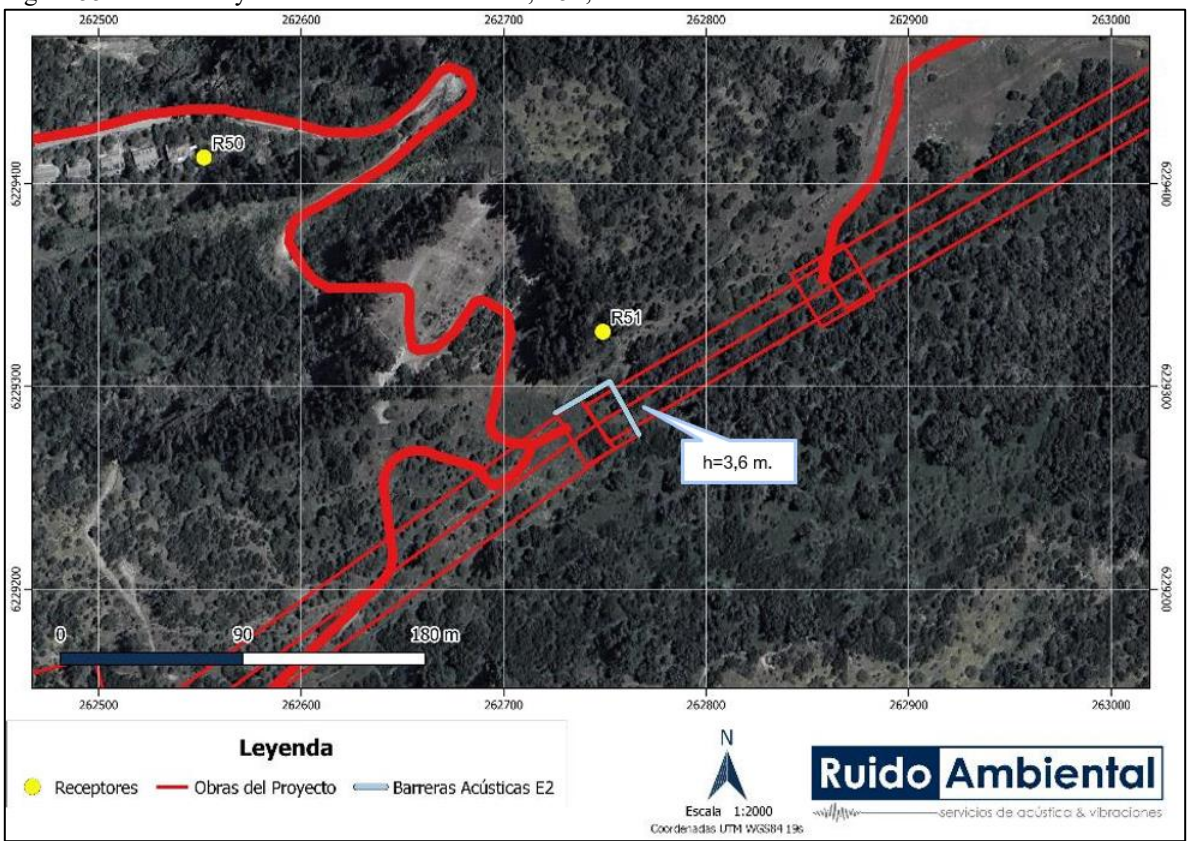
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 54. Ubicación y Altura de barrera acústica, R48, Escenario 2.



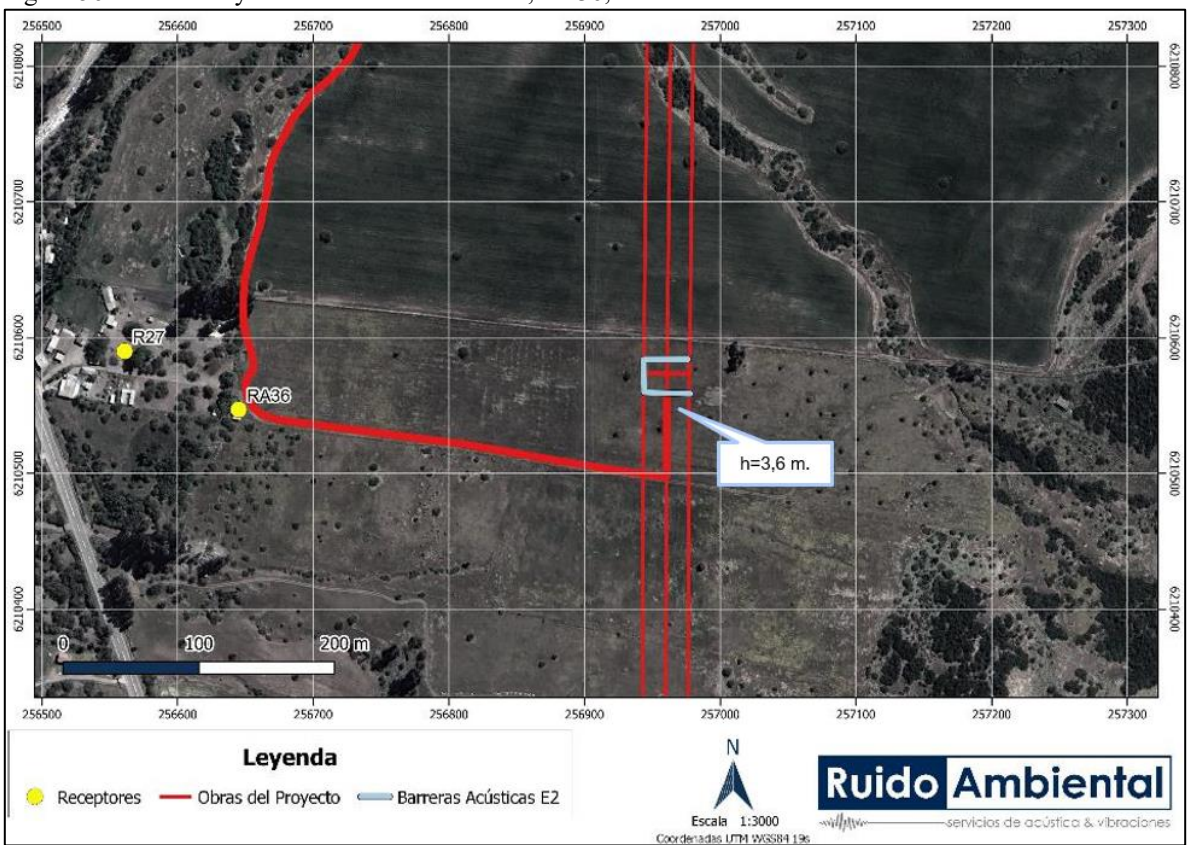
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 55. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51, Escenario 2.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 56. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36, Escenario 2.



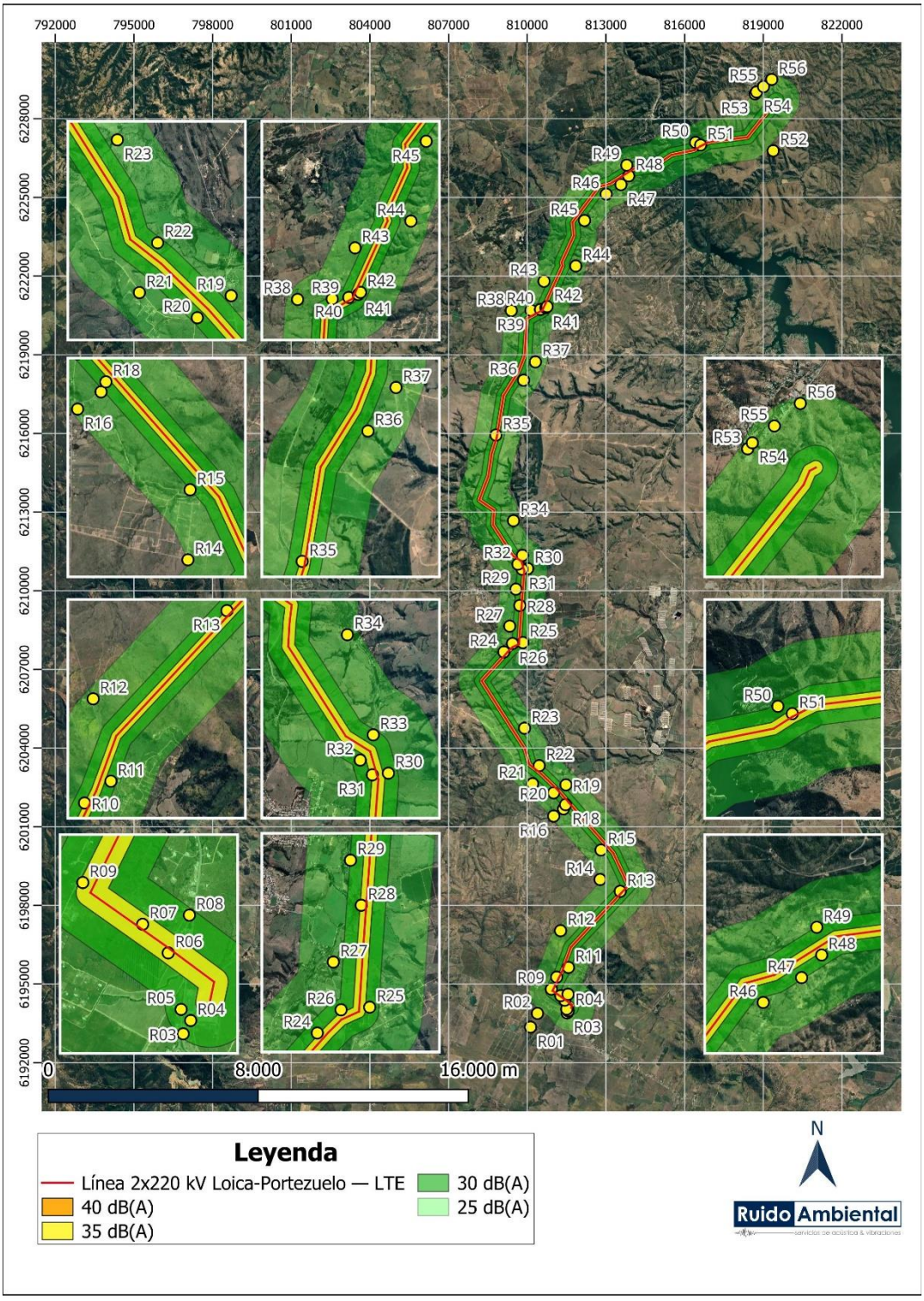
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Adicionalmente, dados los altos niveles de ruido estimados en los receptores R22, R31, R41, R54, RA15, RA22 y RA23 para las actividades de habilitación o mejora de caminos, se considera que las obras a realizar frente a dichos receptores se realizarán con una maquinaria a la vez, es decir, operando de manera exclusiva. Por otra parte, en los receptores RA01 y RA36, para las actividades de mejoras de caminos existentes, solo podrán realizarse trabajos con motoniveladora o herramientas manuales.

Fase de operación

Se evaluó el ruido generado por el efecto corona por las líneas de alta tensión (LAT) y Subestación Loica. Para el cálculo de los niveles de ruido asociados al posible efecto corona se consideró lo recomendado en la nueva Guía Criterio de Evaluación del SEIA: "Consideraciones para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociado al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica". Para esto, se utilizó el modelo alemán FGH (Forschungsgemeinschaft Für Hochspannunge und Hochstromtechnik E. V.), el cual es válido para las características de la línea del Proyecto y considera un nivel de lluvia intenso (L5).

Figura 57. Representación gráfica del nivel de ruido estimado por efecto corona durante la fase de operación.



Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Tabla 27. NPS estimado por funcionamiento en fase de operación.

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]		Evaluación
				Diurno	Nocturno	
R01	0	22	22	61	50	Cumple
R02	0	24	24	57	50	Cumple
R03	0	30	30	60	50	Cumple
R04	0	32	32	60	50	Cumple
R05	0	31	31	59	50	Cumple
R06	0	39	39	53	50	Cumple
R07	0	38	38	56	50	Cumple
R08	0	30	30	58	50	Cumple
R09	0	35	35	54	49	Cumple
R10	0	34	34	50	49	Cumple
R11	0	31	31	59	50	Cumple
R12	0	25	25	55	50	Cumple
R13	0	35	35	53	50	Cumple
R14	0	25	25	56	50	Cumple
R15	1	30	30	57	50	Cumple
R16	1	25	25	59	50	Cumple
R17	1	29	29	58	50	Cumple
R18	1	32	32	57	50	Cumple
R19	2	28	28	59	50	Cumple
R20	2	31	31	54	50	Cumple
R21	2	27	27	51	49	Cumple
R22	2	31	31	48	46	Cumple
R23	2	28	28	52	47	Cumple
R24	3	33	33	51	49	Cumple
R25	4	32	32	52	49	Cumple
R26	4	33	33	52	49	Cumple
R27	4	28	28	58	49	Cumple
R28	4	35	35	55	49	Cumple
R29	5	30	30	52	49	Cumple
R30	5	32	32	50	49	Cumple
R31	5	36	36	50	49	Cumple
R32	5	32	32	55	49	Cumple
R33	5	31	31	54	49	Cumple

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]		Evaluación
				Diurno	Nocturno	
R34	6	25	25	53	50	Cumple
R35	7	37	37	58	49	Cumple
R36	9	29	29	51	50	Cumple
R37	9	27	27	54	50	Cumple
R38	10	26	26	57	50	Cumple
R39	10	31	31	54	50	Cumple
R40	11	36	36	54	50	Cumple
R41	11	35	35	51	48	Cumple
R42	11	34	34	51	48	Cumple
R43	11	28	28	51	50	Cumple
R44	13	27	27	56	50	Cumple
R45	14	29	29	52	50	Cumple
R46	15	29	29	57	50	Cumple
R47	16	30	30	47	46	Cumple
R48	17	33	33	47	46	Cumple
R49	17	30	30	52	46	Cumple
R50	18	31	31	53	48	Cumple
R51	17	37	37	53	48	Cumple
R52	28	24	29	52	48	Cumple
R53	40	25	40	57	50	Cumple
R54	41	25	41	57	50	Cumple
R55	38	26	38	60	50	Cumple
R56	37	25	37	60	50	Cumple
RA01	0	33	33	61	50	Cumple
RA02	0	25	25	57	50	Cumple
RA03	10	30	30	60	50	Cumple
RA04	0	26	26	60	50	Cumple
RA05	0	26	26	59	50	Cumple
RA06	0	27	27	53	50	Cumple
RA07	0	28	28	56	50	Cumple
RA08	0	29	29	58	50	Cumple
RA09	0	29	29	54	49	Cumple
RA10	15	28	28	50	49	Cumple

Punto Receptor	NPS Estimados S/E Loica [dB(A)]	NPS estimados efecto corona [dB(A)]	Niveles totales estimados [dB(A)]	Límites Máximos Permisibles [dB(A)]		Evaluación
				Diurno	Nocturno	
RA11	0	32	32	59	50	Cumple
RA12	10	33	33	55	50	Cumple
RA13	10	31	31	53	50	Cumple
RA14	5	34	34	56	50	Cumple
RA15	5	29	29	57	50	Cumple
RA16	0	32	32	59	50	Cumple
RA17	0	32	32	58	50	Cumple
RA18	0	33	33	57	50	Cumple
RA19	4	30	30	59	50	Cumple
RA20	0	25	25	54	50	Cumple
RA21	1	25	25	51	49	Cumple
RA22	1	26	26	48	46	Cumple
RA23	1	25	25	52	47	Cumple
RA24	1	30	30	51	49	Cumple
RA25	16	29	29	52	49	Cumple
RA26	3	24	24	52	49	Cumple
RA27	3	24	24	58	49	Cumple
RA28	1	30	30	55	49	Cumple
RA29	3	24	24	52	49	Cumple
RA30	3	24	24	50	49	Cumple
RA31	17	28	28	50	49	Cumple
RA32	3	24	24	55	49	Cumple
RA33	3	24	24	54	49	Cumple
RA34	3	23	23	53	50	Cumple
RA35	17	30	30	58	49	Cumple
RA36	4	29	29	51	50	Cumple

Como se puede apreciar, durante la fase de operación se obtienen niveles de ruido que alcanzan un valor de 41 dB(A), los cuales se encuentran bajo los límites máximos permisibles en ambos períodos horarios tanto en horario diurno como nocturno para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, sin la necesidad de implementar medidas de control de ruido.

Fase de cierre

En esta fase las actividades se realizarán únicamente en período diurno, por lo que la evaluación se realiza exclusivamente en este periodo horario. Esta fase será de un único escenario, siendo catorce receptores los que requieren de barreras acústicas para el control de emisiones. Las barreras

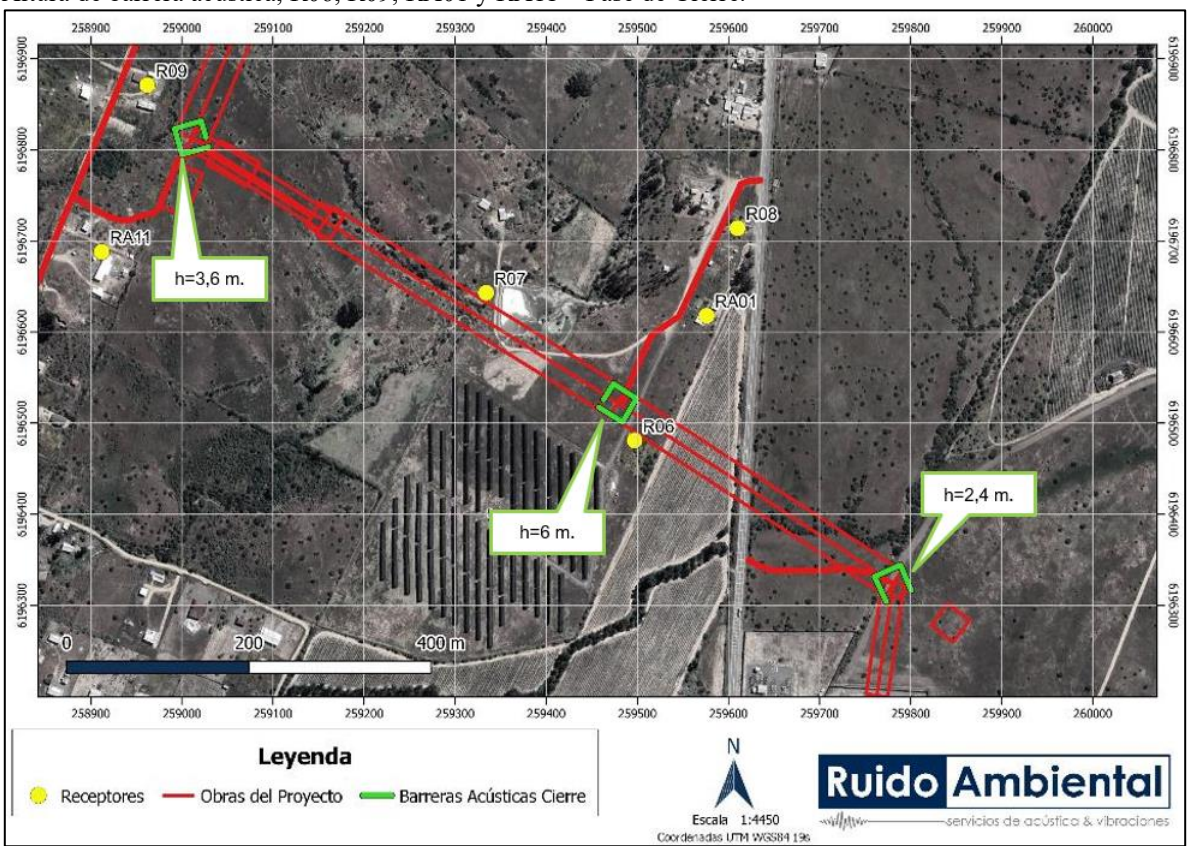
acústicas perimetrales tendrán las mismas características técnicas de la fase de construcción, pero variando en la altura y longitud, tal como se identifica en la siguiente tabla y figuras:

Tabla 28. Especificaciones de barreras acústicas – fase de cierre.

Punto Receptor Asociado	Altura (metros)
R06	6,0
R09	3,6
R13	3,6
R24	3,6
R26	3,6
R28	2,4
R30	4,8
R31	4,8
R35	3,6
R40	2,4
R41	6,0
R42	2,4
R48	3,6
R51	6,0
RA01	6,0
RA11	3,6
RA14	4,8
RA16	3,6
RA17	4,8
RA18	4,8
RA19	2,4
RA36	2,4

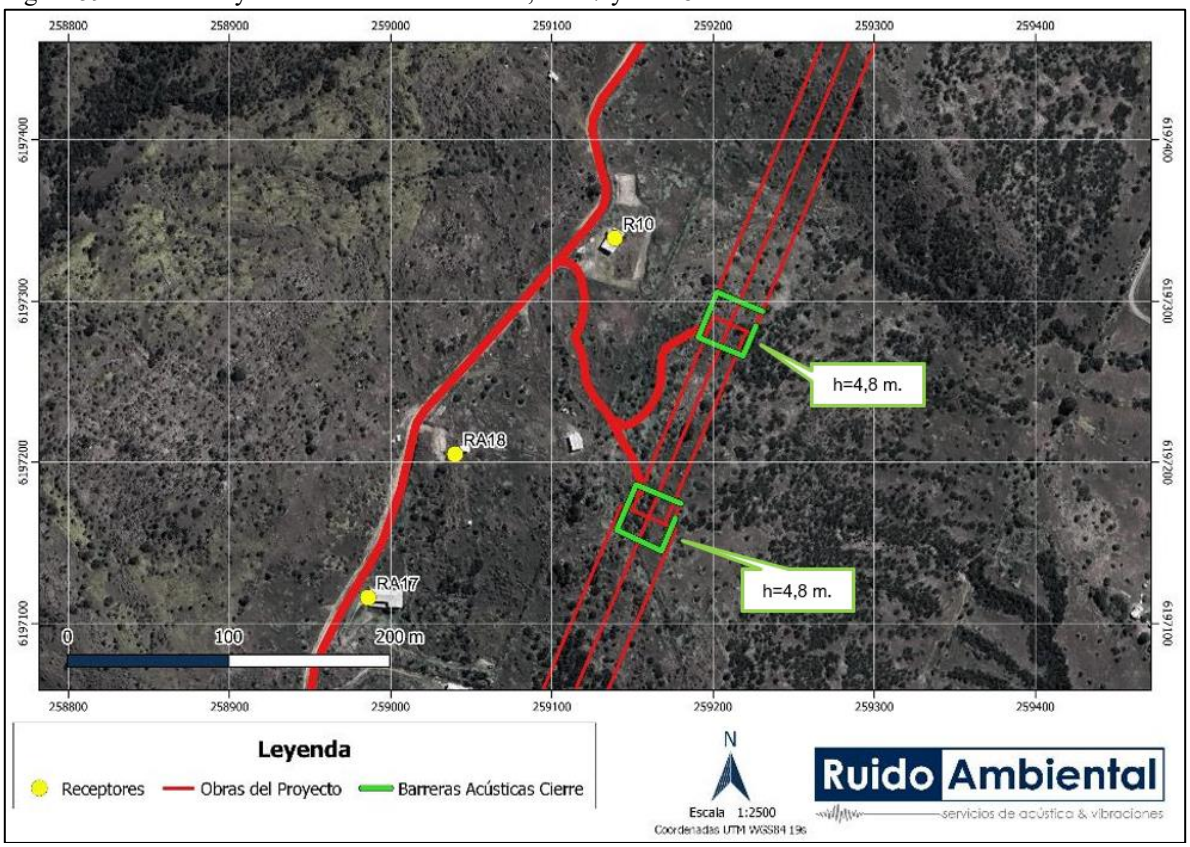
Fuente: Estudio de ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 58. Ubicación y
Altura de barrera acústica, R06, R09, RA01 y RA11 – Fase de Cierre.



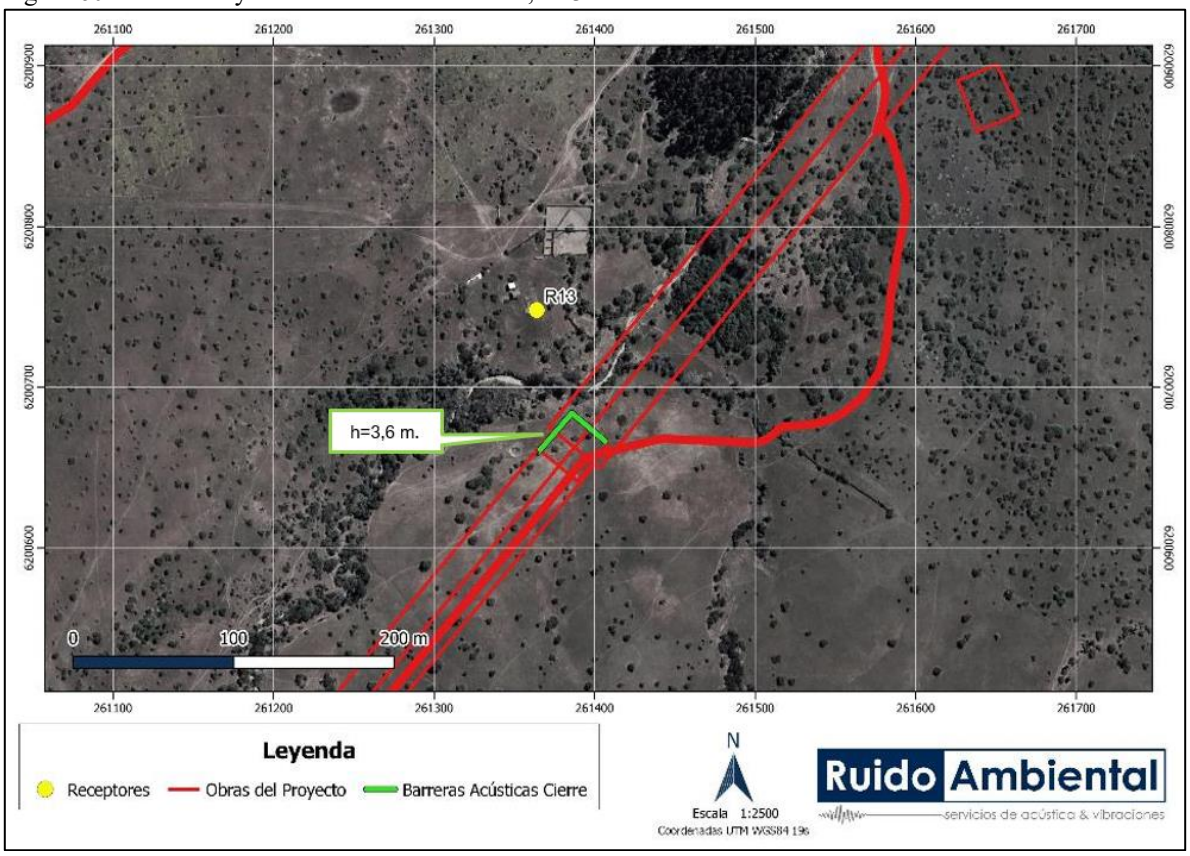
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 59. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA17 y RA18 – Fase de Cierre.



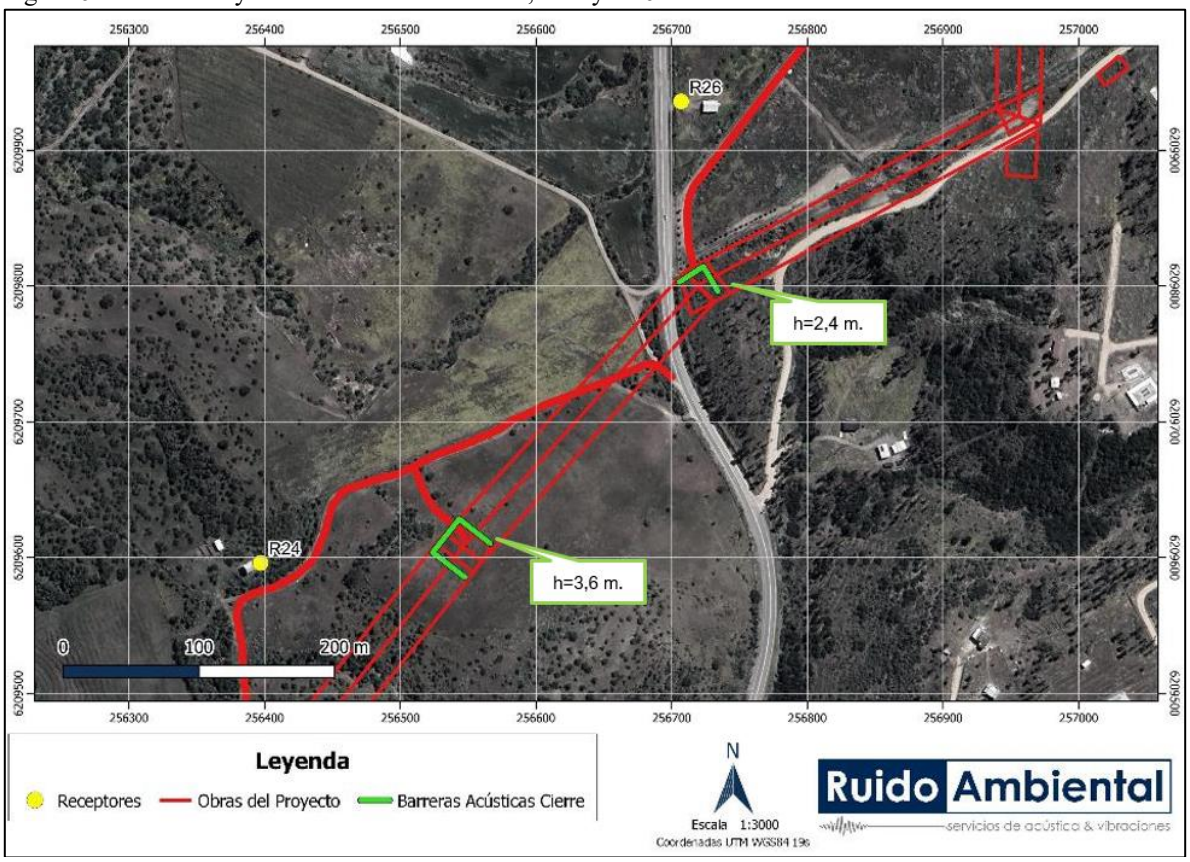
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 60. Ubicación y Altura de barrera acústica, R13 – Fase de Cierre.



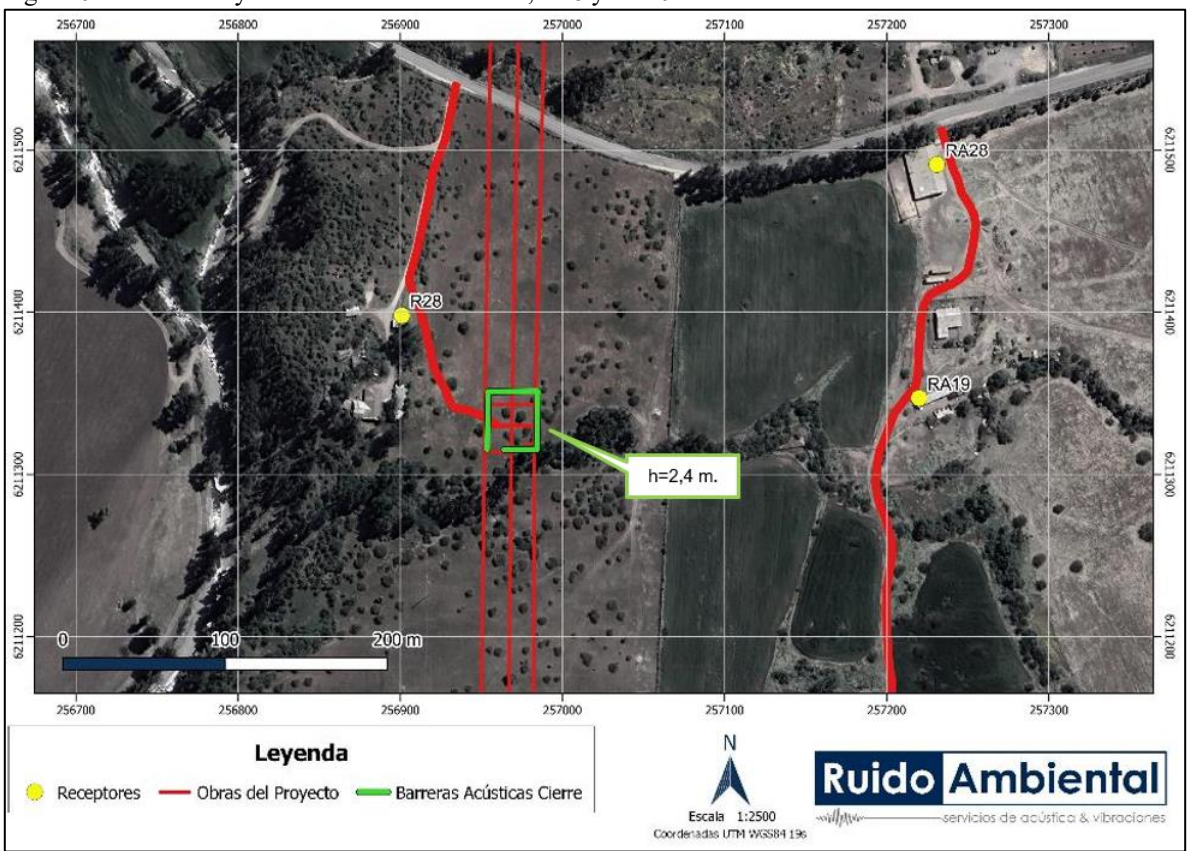
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 61. Ubicación y Altura de barrera acústica, R24 y R26 – Fase de Cierre.



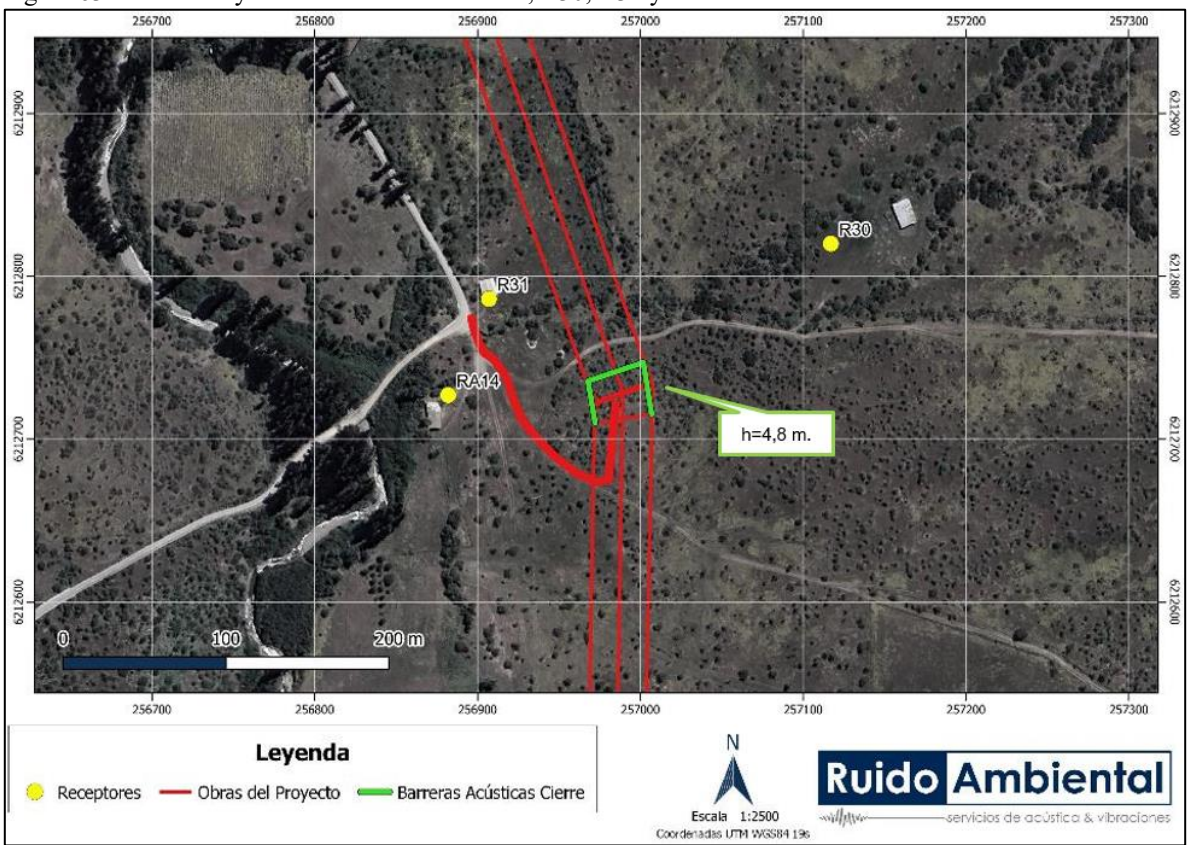
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 62. Ubicación y Altura de barrera acústica, R28 y RA19– Fase de Cierre.



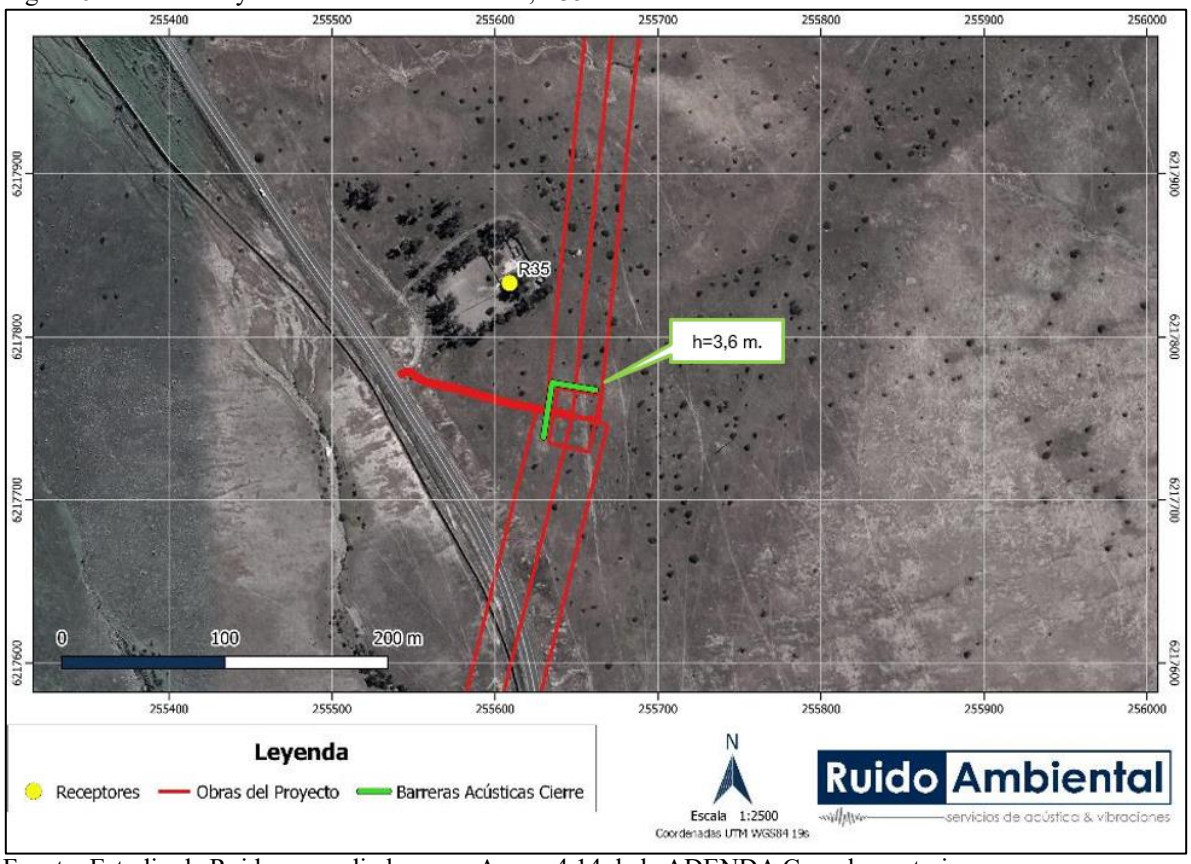
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 63. Ubicación y Altura de barrera acústica, R30, R31 y RA14 – Fase de Cierre.



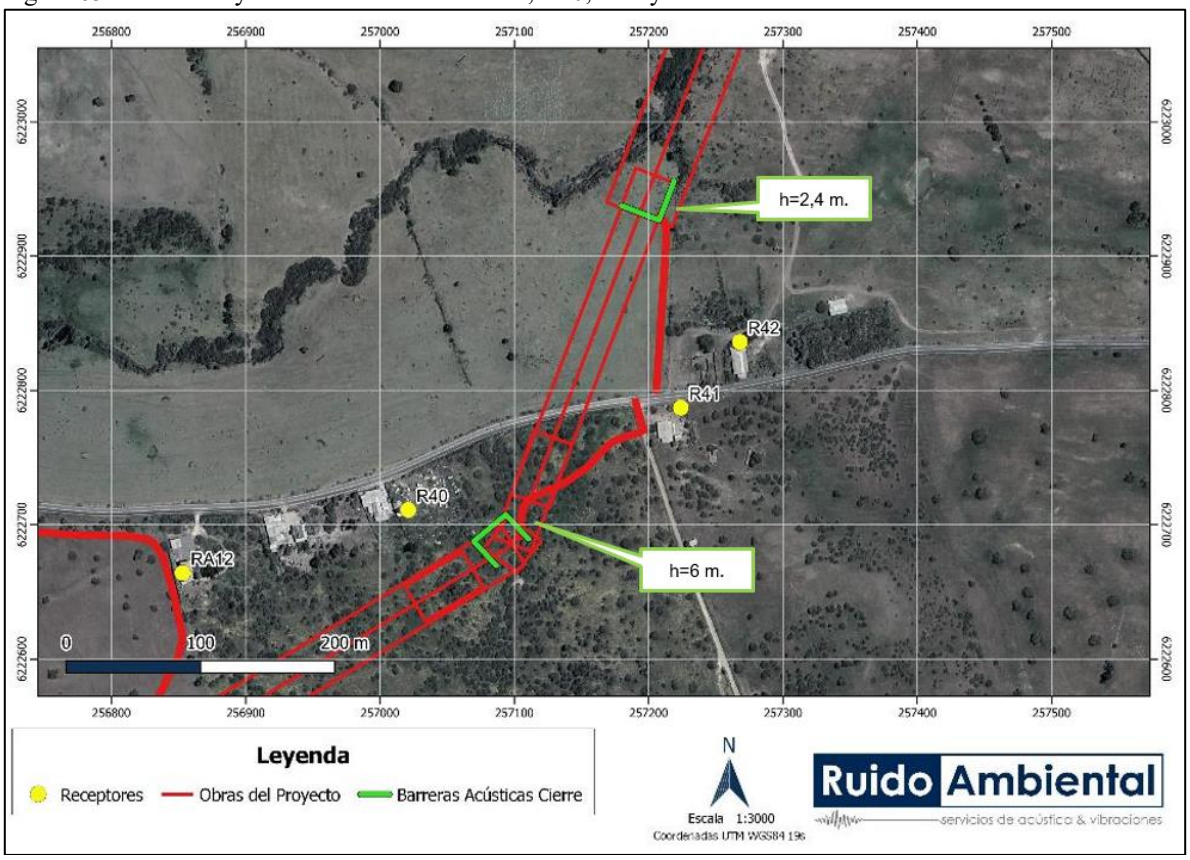
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 64. Ubicación y Altura de barrera acústica, R35 – Fase de Cierre.



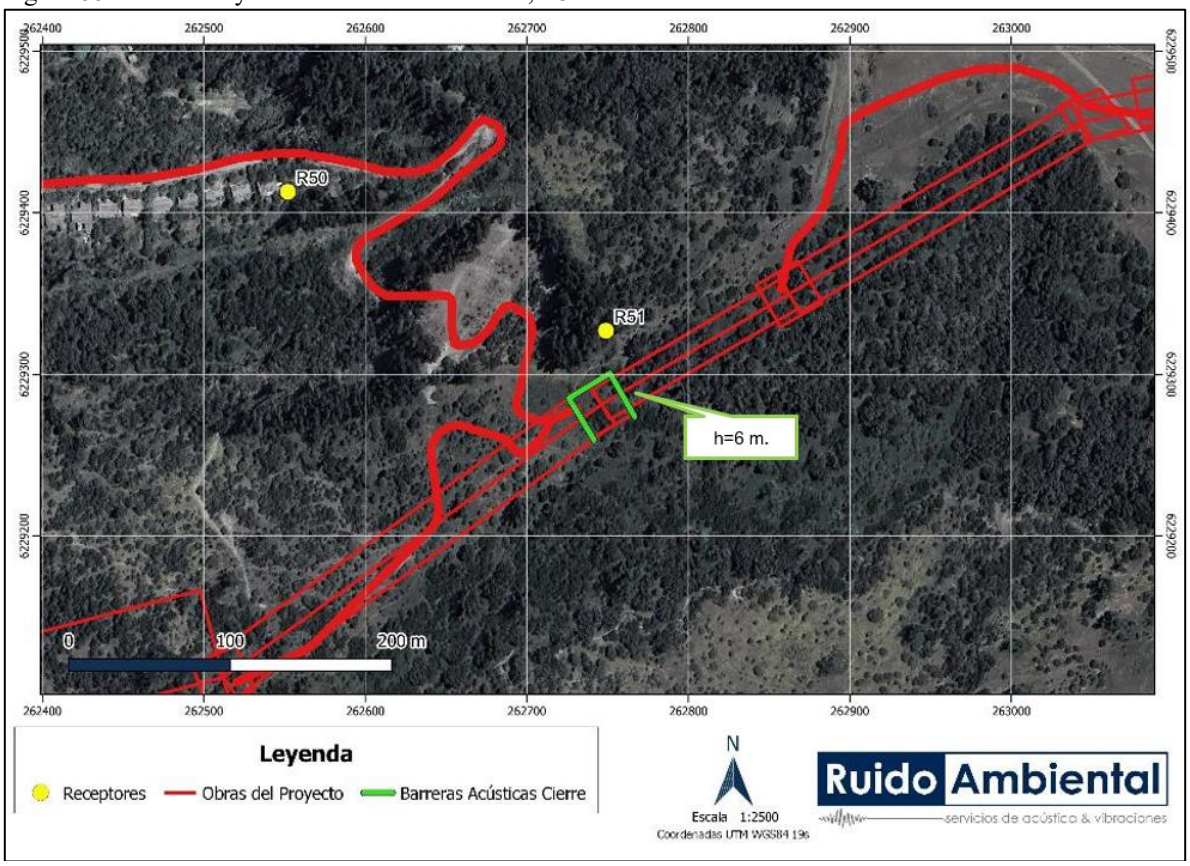
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 65. Ubicación y Altura de barrera acústica, R40, R41 y R42 – Fase de Cierre.



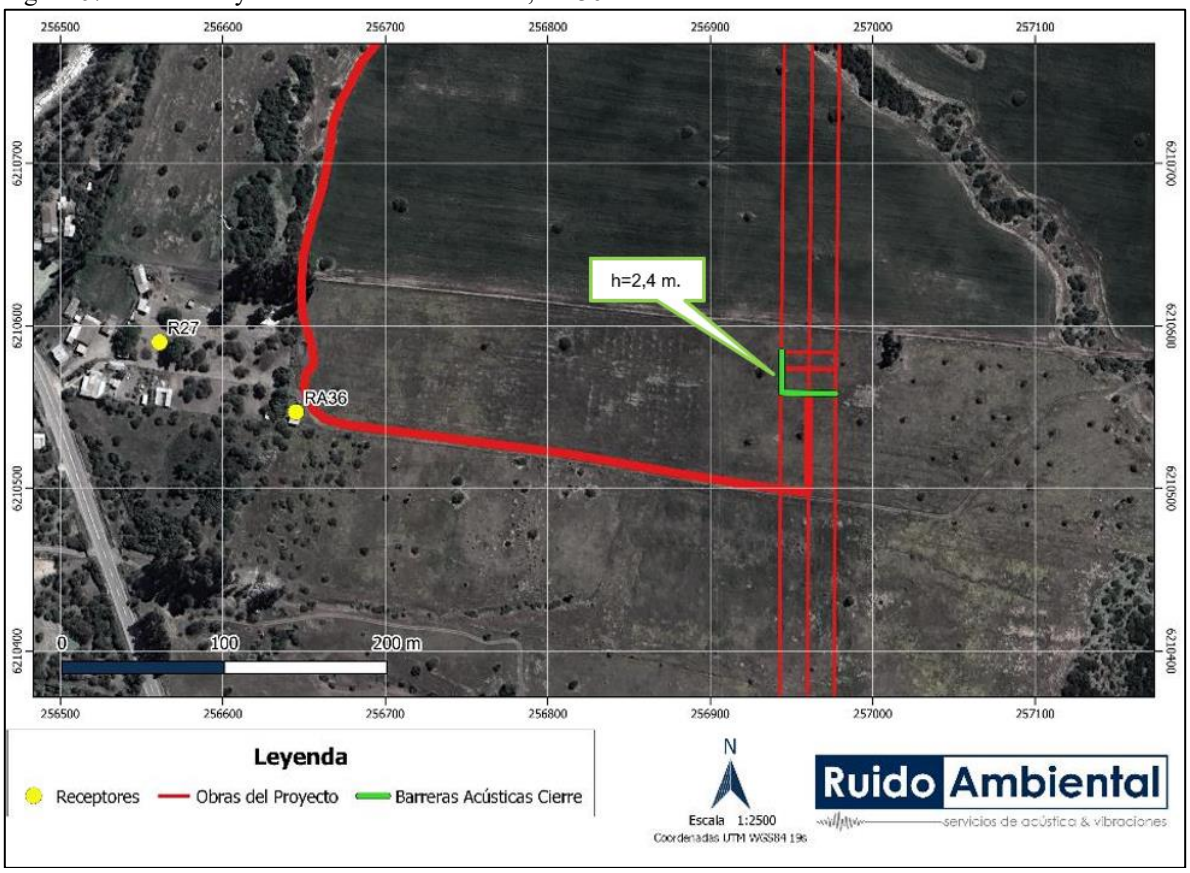
Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 66. Ubicación y Altura de barrera acústica, R51 – Fase de Cierre.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Figura 67. Ubicación y Altura de barrera acústica, RA36 – Fase de Cierre.



Fuente: Estudio de Ruido en medio humano Anexo 4.14 de la ADENDA Complementaria.

Con los resultados obtenidos, para las fases de construcción y cierre del Proyecto se cumple con los niveles máximos permisibles en horario diurno y nocturno, para la evaluación realizada bajo el procedimiento del D.S. N°38/2011 del Ministerio de Medio Ambiente, con la implementación de acciones de control de ruido.

Asociado igualmente a la componente de ruido se presenta el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) de monitoreo de ruido, en el que se medirán los niveles de emisión de ruido sobre receptores sensibles cercanos a las obras durante la fase de construcción y cierre del Proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra. La frecuencia de este monitoreo será de periodicidad semestral. El compromiso ambiental busca verificar el correcto control de emisiones de ruido y cumplimiento de la normativa sobre los receptores sensibles identificados para el proyecto, producto del funcionamiento de la maquinaria de obra para la ejecución de las obras.

En referencia a lo que ocurre con los marcapasos frente a niveles de ruido, se consultó la guía de Interferencias eléctricas y electromagnéticas en los marcapasos y desfibriladores automáticos implantables de Juan B. Tur, donde se indica lo siguiente:

“Efectos de las interferencias en los marcapasos
Vistos *los mecanismos de actuación, se analizará a continuación que comportamiento tendrá un marcapaso, lo que dependerá del canal afectado por la interferencia y del modo de estimulación del generador.*

Efecto de las interferencias en marcapasos auricular (AAI) y ventricular (VVI)
La detección fuera del periodo refractario inhibe el impulso próximo a emitirse, y pone de nuevo en marcha el contador V-V (o A-A) de estimulación, iniciando un nuevo cegamiento y periodo refractario conforme a lo programado, o a la frecuencia de estimulación si está en modo autorregulable.

La detección en periodo refractario no inhibe el siguiente impulso, pero reinicia otro nuevo cegamiento y periodo refractario, de forma que, si las interferencias se producen de forma continuada y con intervalos menores que el periodo refractario, seguirán cayendo dentro de él, y no inhibirán el impulso, que aparecerá al finalizar el ciclo de estimulación. Este comportamiento es una forma de protección frente al ruido interferente continuo, y se llama reversión a modo VOO por ruido continuo, pero en presencia de ritmo intrínseco se producirá competencia de ritmos. No se trata de un modo VOO real (estimulación auricular, ventricular o bicameral asíncrona), sino de un modo VVI (detección ventricular) en el que el periodo refractario se reinicia con cada nueva detección de ruido.

Efecto del ruido continuo en un paciente marcapaso dependiente
Suponiendo que el ruido continuo se inicie fuera del periodo refractario, reiniciará el periodo refractario como se ha dicho y reiniciará el contador del ciclo de estimulación. A partir de este momento el ruido que siga llegando, actuará en el modo antes indicado y la estimulación no se inhibirá mientras dure el ruido.”

Para abordar si existe relación entre el ruido y las enfermedades cardiacas, se obtuvo información desde la fundación del corazón (https://fundaciondelcorazon.com/) de donde se extrajeron los siguientes párrafos:

“El exceso de ruido provoca consecuencias negativas a nivel auditivo, pero también afecta a nuestra salud cardiovascular. Un estudio danés demuestra la relación entre el bullicio generado por el tráfico y un mayor riesgo de infarto. Pero los altos niveles de contaminación acústica pueden combatirse si todos ponemos de nuestra parte.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) advierte que el ruido excesivo daña seriamente la salud humana e interfiere con las actividades cotidianas de las personas en la escuela, el trabajo, el hogar y durante el tiempo libre. El ruido puede perturbar el sueño, causar efectos cardiovasculares y psicofisiológicos, reducir el rendimiento y provocar respuestas molestas y cambios en el comportamiento. La OMS también asegura que el ruido del tráfico daña la salud de casi una de cada tres personas en Europa. Asimismo, uno de cada cinco europeos está expuesto regularmente a niveles de ruido por la noche con gran potencial de dañar la salud.”

Según los antecedentes anteriores, se evidencian repercusiones en enfermedades cardiacas al estar expuesto a altos niveles de ruido, lo que consecuentemente con los resultados de la medición acústica, se determina que el proyecto no generará impactos en la población en ninguna de sus fases cumpliendo con la normativa ambiental aplicable.

Vibraciones:
En cuanto a la componente de vibraciones, se realizó la evaluación del efecto que generarían las vibraciones en la fase de construcción y cierre en términos de la molestia a las personas según el

criterio FTA, esto considerando la condición más adversa para los receptores en términos de periodicidad de eventos vibratorios (para la fase de operación no se consideran fuentes significativas de vibración). Dicha evaluación fue realizada en los mismos receptores de ruido definidos.

Para la evaluación de vibraciones se consideró el criterio de Molestia que define con un máximo de referencia de 72 [VdB], el que corresponde a la Categoría 2 (uso residencial) con eventos ocasionales y Categoría 3 con uso de suelo asociado a almacenamiento, comercial y/o ganadero con un máximo de referencia de 75 [VdB] igualmente para eventos frecuentes. Para el Criterio de Daño estructural este valor se establecerá en 0,2 [in/s], el que corresponde a la categoría de edificación III.

Las medidas de control asociadas a vibraciones corresponden a establecer zonas de restricción de maquinaria, las cuales se detallan a continuación:

Área de restricción para rodillo compactador de 32 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño o equipos manuales, como placa compactadora o rodillo manual.
Área de restricción para maquinaria pesada (excavadora, motoniveladora, bulldozer y cargador frontal) de 18 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrá operar la maquinaria mencionada y deberá ser reemplazada por maquinaria de menor tamaño equipos manuales, como retroexcavadoras, miniexcavadoras o minicargadores.
Área de restricción para camiones de 16 m desde la estructura de los receptores, en la cual no podrán transitar camiones y deberán ser reemplazados por vehículos menores o carretillas.

En consecuencia, si bien el Proyecto generará emisiones de Ruido y Vibraciones, de acuerdo con los antecedentes presentados en el estudio y los resultados obtenidos, es posible concluir que dichas emisiones, bajo las condiciones más desfavorables y considerando las medidas de control incorporadas en el diseño del Proyecto, no superarán los valores establecidos por la normativa vigente o normativas de referencia según corresponda.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

Se solicitó presentar información ampliada sobre el análisis y la afectación a la salud de las personas debido al ruido generado por el efecto corona de las torres de alta tensión, considerando los registros de vecinos con problemas cardíacos y marcapasos.

Evaluación del Ruido por Efecto Corona:

Se utilizó la nueva Guía Criterio de Evaluación del SEIA para la predicción y evaluación de las emisiones de ruido audible asociadas al efecto corona en proyectos de transmisión eléctrica.

El modelo alemán FGH, considerado válido para las características del proyecto, fue usado para calcular los niveles de ruido en condiciones de lluvia intensa (L5).

Los niveles de presión sonora (NPS) estimados por efecto corona en diferentes puntos receptores durante la fase de operación cumplen con los límites máximos permisibles tanto diurnos como nocturnos establecidos en la normativa ambiental

Impacto en la Salud por Campos Electromagnéticos:

Los campos electromagnéticos generados por la línea de alta tensión y la subestación Loica fueron evaluados y se confirmó que no superarán los valores establecidos en la normativa ambiental vigente

Estudios han demostrado que dispositivos médicos implantados, como marcapasos, son inmunes a interferencias hasta ciertos niveles, garantizando que no habrá interferencia significativa por los campos electromagnéticos generados por las líneas de alta tensión .

Impacto en la Salud Cardiovascular:

Se revisó información de la Fundación del Corazón y la OMS, destacando que el ruido excesivo puede causar efectos negativos en la salud cardiovascular. Sin embargo, los niveles de ruido estimados para el proyecto no generarán impactos significativos en la población, cumpliendo con la normativa aplicable .

La respuesta del proyecto proporciona un análisis detallado del ruido generado por el efecto corona y su impacto en la salud. Se concluye que los niveles de ruido y campos electromagnéticos estarán dentro de los límites permisibles y no causarán impactos adversos significativos en la salud de la población, incluyendo a aquellos con dispositivos médicos implantados. El proyecto ha cumplido con las normativas vigentes y ha proporcionado las medidas de control necesarias para asegurar la protección de la salud humana.

Observación N°3

Se señala como observación: El estudio de impacto vial es indeterminado, considerando que la mayoría de sus materiales son hormigonados; por lo tanto, tendrá una afectación significativa en los tiempos de desplazamientos de los habitantes.

Considerando lo señalado en el párrafo precedente, esta Dirección Regional del SEA, requiere aclarar de qué manera el Proyecto aborda los impactos acumulativos, en términos del artículo 7|; letra b) del D.S. N°40/2012 del Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, presentando para ello un Análisis Vial Ambiental con todos los flujos vehiculares asociados a cada una de las Fases de ejecución de este. (ID-SEA 16.3)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

"En atención a la consulta, el Titular aclara que realizo un Estudio Vial el cual además considerando análisis sinérgico con los proyectos vecinos que intersectan el proyecto en evaluación, descartando eventuales afectaciones por aumento en los tiempos de desplazamiento. Em virtud de esto a continuación

- *Se presenta resultados de estudio vial*
- *Intersección de Proyecto en evaluación con proyectos vecinos*
- *Análisis de sinergia vial*

Estudio Vial

En atención a la consulta, el Titular aclara que cuenta con Estudio Vial realizado en el marco de la DIA y actualizado en el marco de la ADENDA, con mediaciones realizadas en el mes de mayo del 2023.

En este escenario, se aclara que El ingreso al Proyecto se realizará a través de múltiples caminos privados a lo largo de los predios en los que se emplazará el Proyecto. A estos, se accederá a través de las rutas que se caracterizaron en la Caracterización del Medio Humano, todas las cuales presentan una circulación continua de vehículos livianos y pesados.

De forma complementaria, y con el fin de descartar cualquier efecto asociado a la obstrucción o restricción a la libre circulación o conectividad de las rutas a ser utilizadas por el Proyecto, se realizó un Estudio Vial en el marco de la DIA posteriormente actualizado en el marco de la ADENDA donde se evaluaron las rutas de transporte que serán utilizadas por los vehículos asociados al Proyecto, mediante el análisis de la oferta y demanda vial existentes.

Es importante mencionar que las mediciones realizadas en el marco de la DIA fueron ejecutadas durante el mes de diciembre del 2023, mientras que la presentadas en el marco de la ADENDA fueron

ejecutadas en el mes de mayo del 2023, debido a que esta última fecha corresponde a una época más representativa desde el punto de vista vial.

Del Estudio Vial realizado se concluye que el proyecto provocará una intervención menor en el rango estudiado, específicamente generará un intervención vial leve en el área de influencia, dentro de la clasificación leve – moderado – severo, dado que los resultados de los análisis indicaron que el Proyecto solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito (grados de saturación, capacidad y demoras), por lo que descartan efectos significativos referidos al literal b) artículo 7° del Decreto Supremo N°40 del RSEIA.

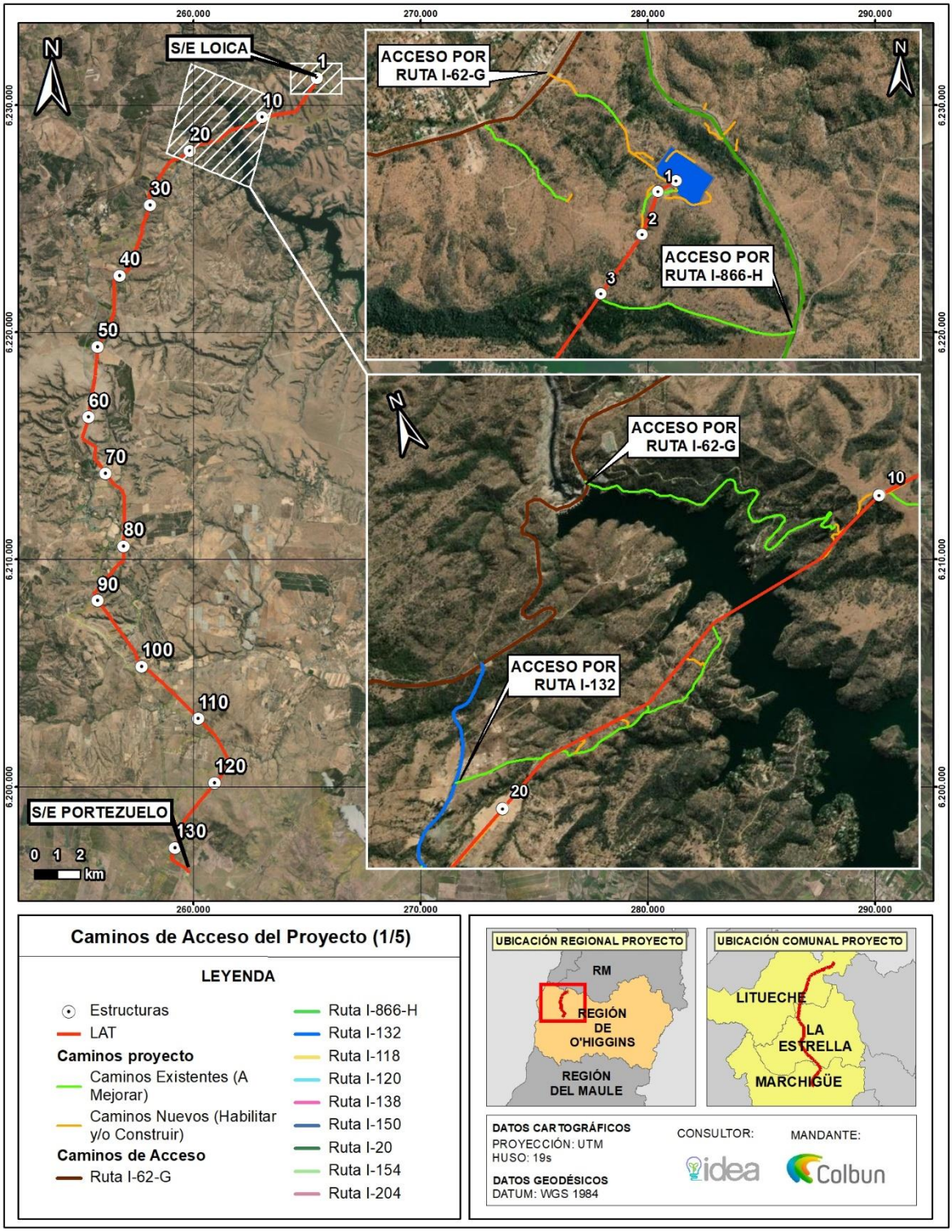
En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.

En este escenario, a continuación, se presenta un resumen del Estudio Vial incluyendo las variables utilizadas, tramos estudiados en terreno y resultados en general.

Estudio Vial – Aspectos Metodológicos, Análisis y Resultados

Las rutas a utilizar por el Proyecto y que constituyen los elementos de análisis en dicho estudio son las siguientes:

- *Ruta I-62-G, entre Ruta G-62-I y Ruta I-80-G*
- *Ruta I-866-H, entre Ruta I-62-G y Camino sin Rol*
- *Ruta I-132, entre Ruta I-62-G y Ruta I-108*
- *Ruta I-118, entre Ruta I-62-G y Ruta I-132*
- *Ruta I-120, entre Ruta I-62-G y Ruta I-150*
- *Ruta I-174, entre Ruta I-120 y Ruta I-148*
- *Ruta I-148, entre Ruta I-174 y Ruta I-150*
- *Ruta I-138, entre Ruta I-120 y Ruta I-108*



Fuente: Figura 761. Rutas de acceso al Proyecto – 1 de 5
Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

Figura 68. Rutas de acceso al Proyecto – 2 de 5

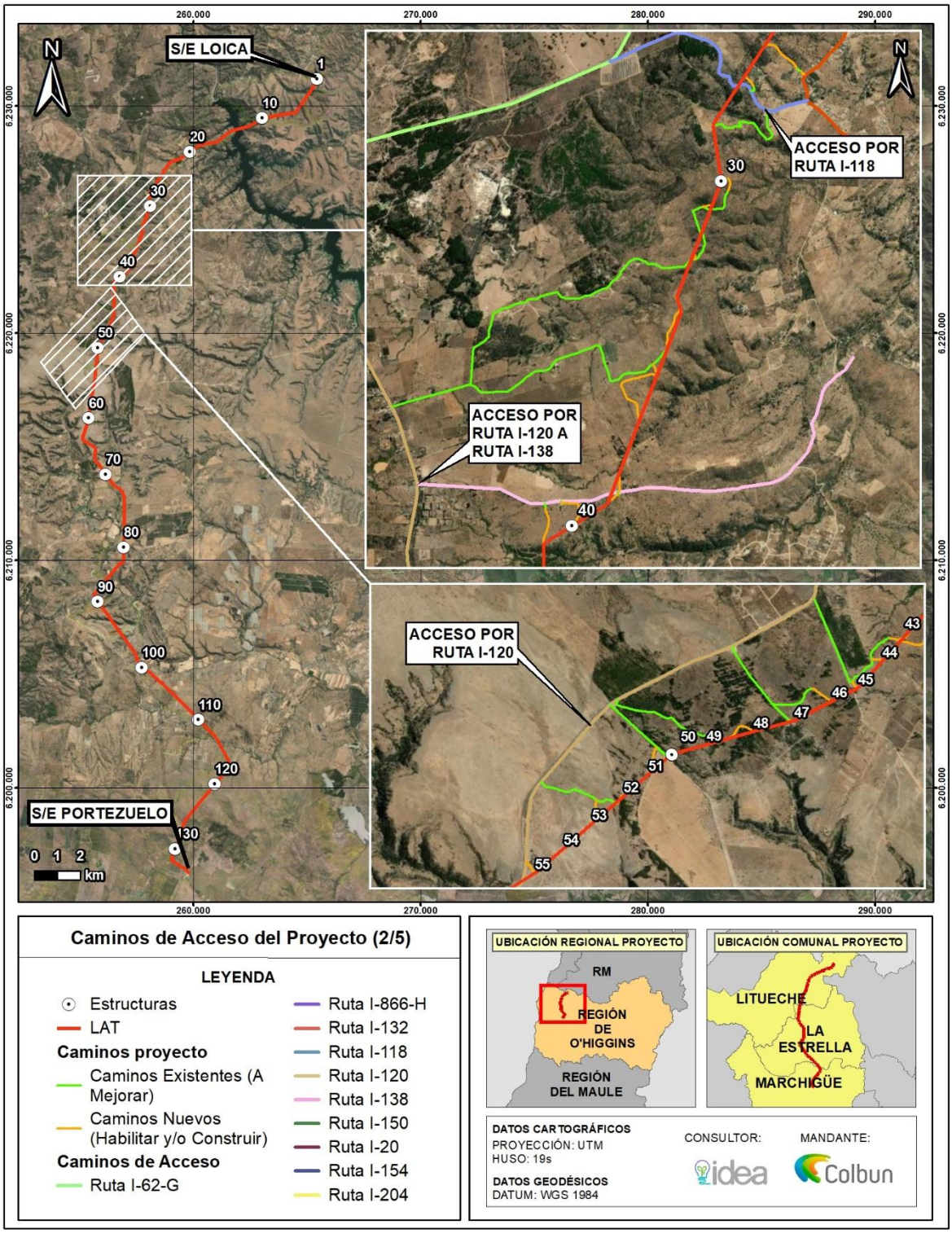


Figura 69. Rutas de acceso al Proyecto – 3 de 5

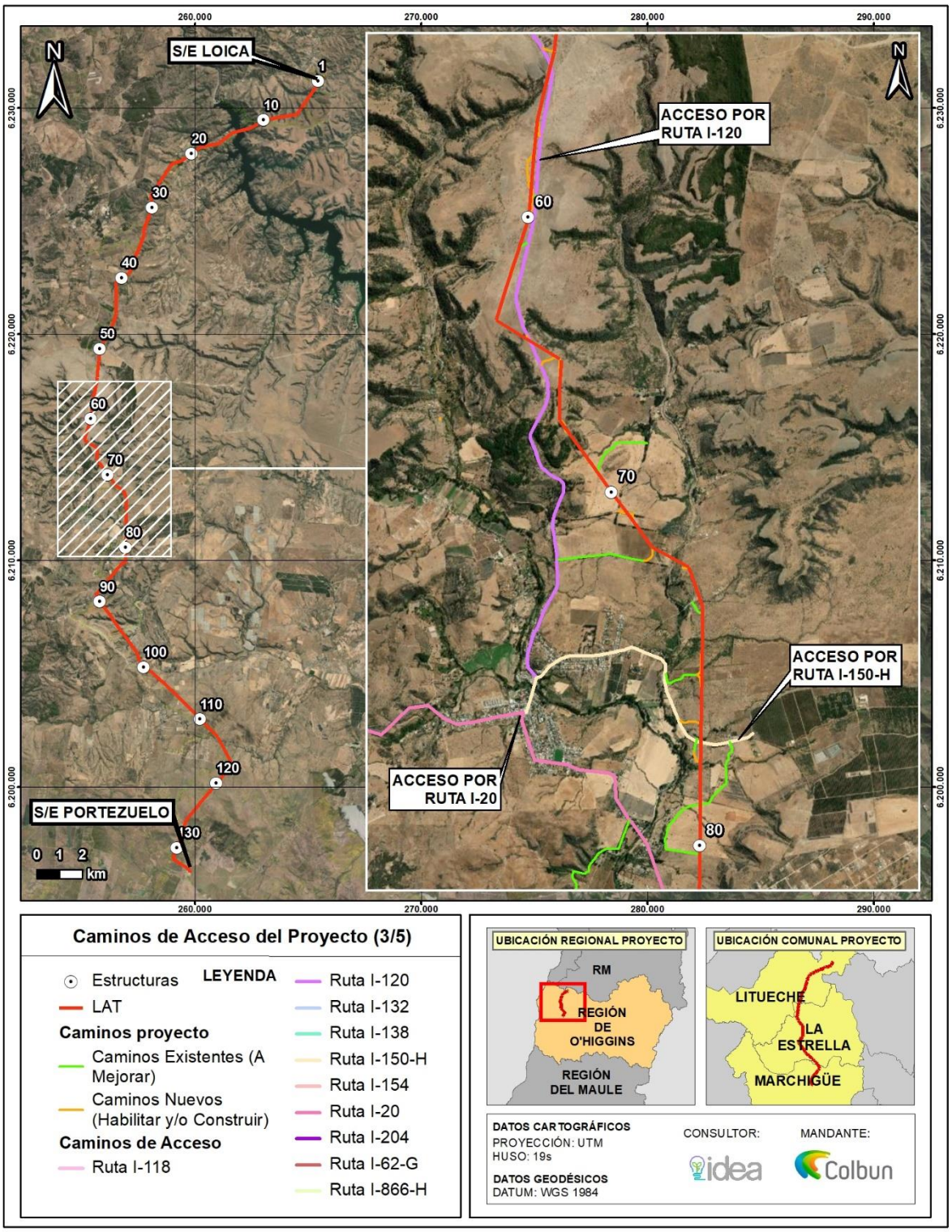


Figura 70. Rutas de acceso al Proyecto – 4 de 5

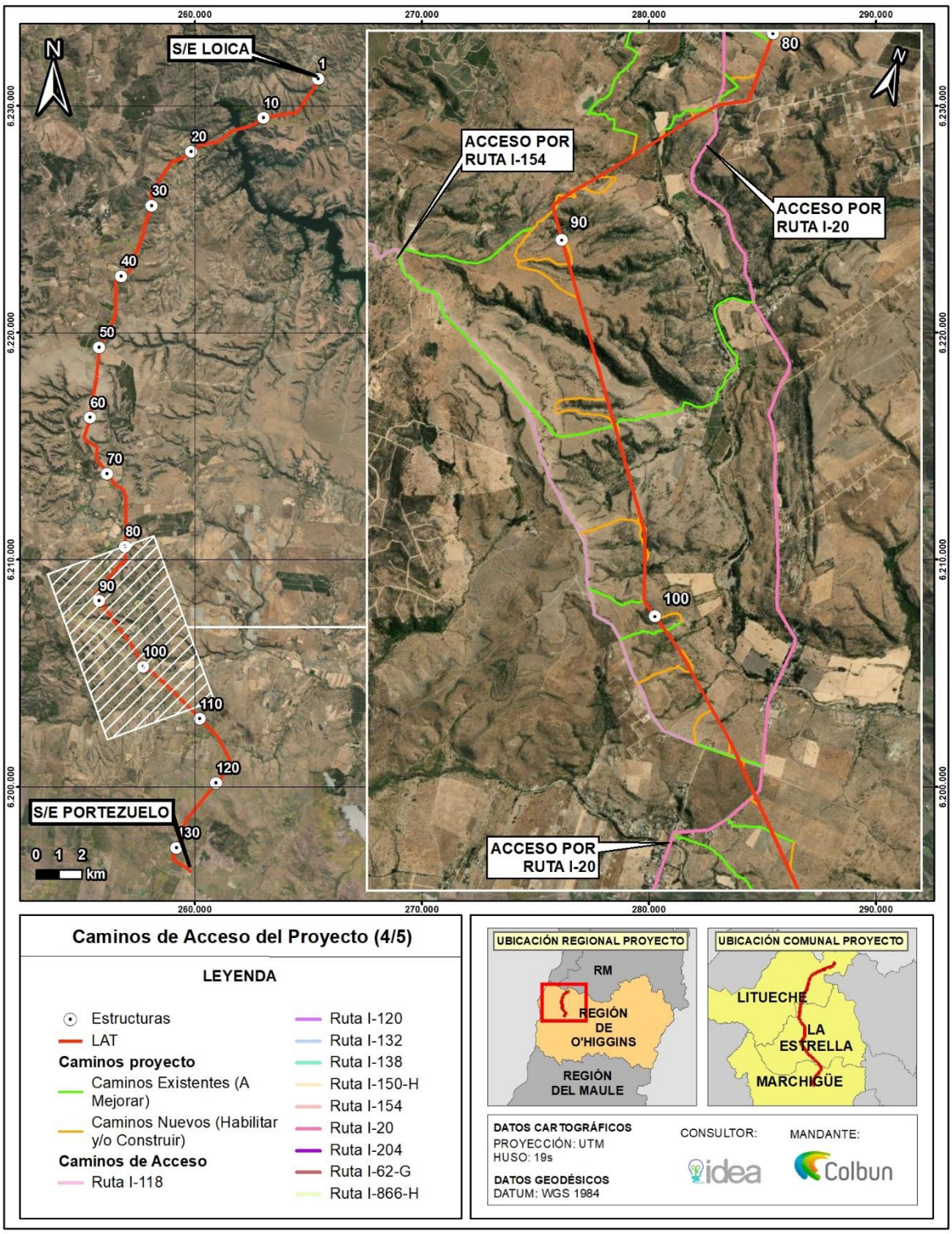
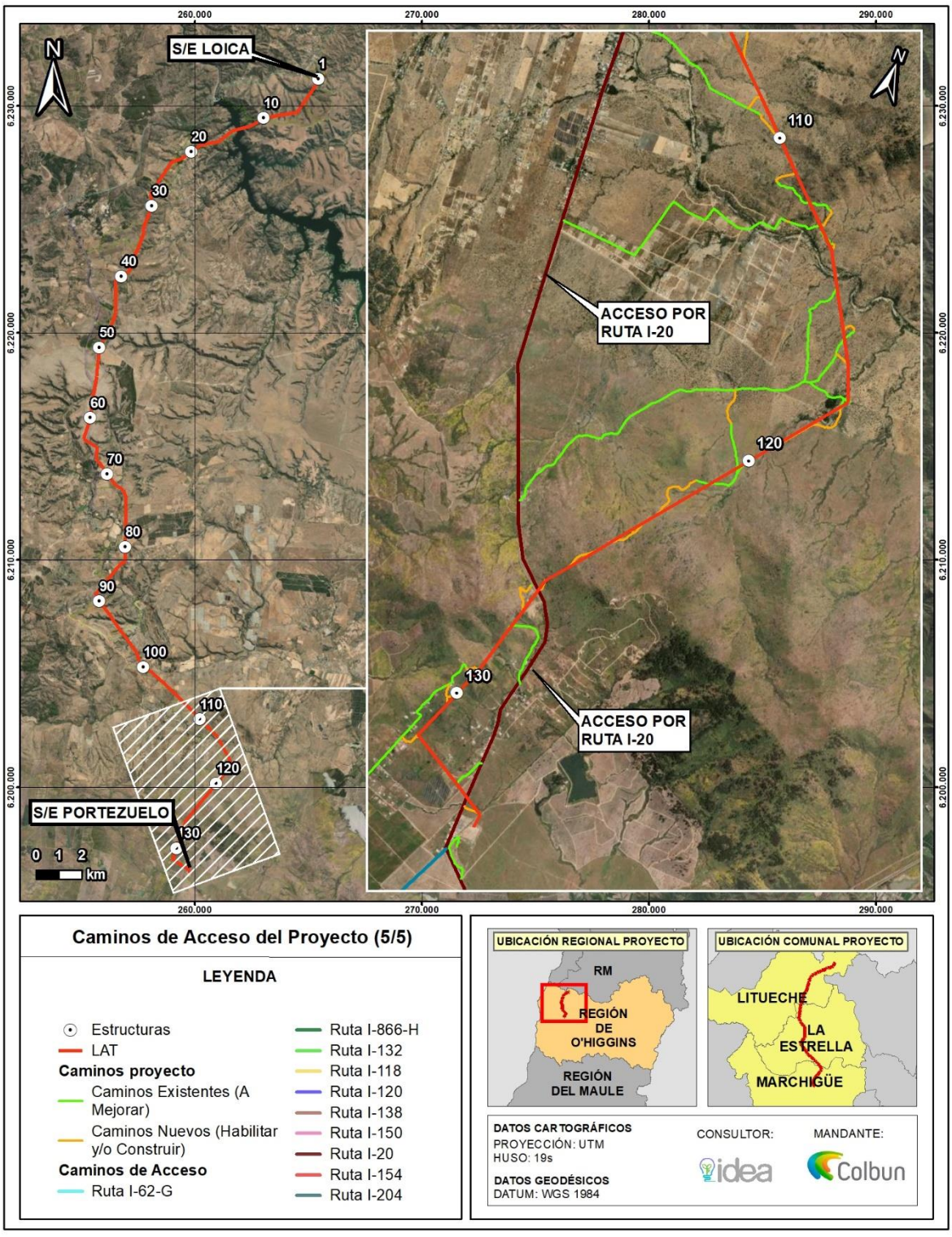


Figura 71. Rutas de acceso al Proyecto – 5 de 5



Mediciones *de Oferta y Demanda Vial – mayo 2023*

Se reitera que para efectos del Estudio Vial se realizaron dos visitas a terreno, durante diciembre del 2022 y mayo del 2023, siendo esta ultima la analizada debido a la representatividad de sus

datos. Durante los días 24 y 25 de mayo de 2023, se efectuó un completo recorrido a lo largo de las vías insertas en el área de influencia del Proyecto, con el objeto de recopilar antecedentes que permitan describir y analizar la oferta y la demanda vial presentes en ella.

Oferta Vial Actual

La oferta vial corresponde a las condiciones fisicas y de operación que ofrecen las vías a los usuarios, entre las cuales destacan las características del camino, tipo y estado del pavimento, conectividad, tipo de calzada (tierra, ripio, tratamiento superficial o pavimento superior), número de pistas de circulación y sentidos de tránsito. Adicionalmente, se verificaron las condiciones de seguridad de dichas rutas (especialmente en lo que dice relación con las localidades pobladas o centros urbanos adyacentes a ellas), así como la identificación de los principales conflictos viales existentes.

Para la descripción de la oferta vial, se efectuó una tramificación de las vías que conforman el área de influencia del proyecto, tomando como base las características geométricas homogéneas que presenta cada arco.

A continuación, se muestra los tramos utilizados por el proyecto, seguido por el resumen del resultado de terreno.

Figura 72. Tramos de vías – Estudio Vial

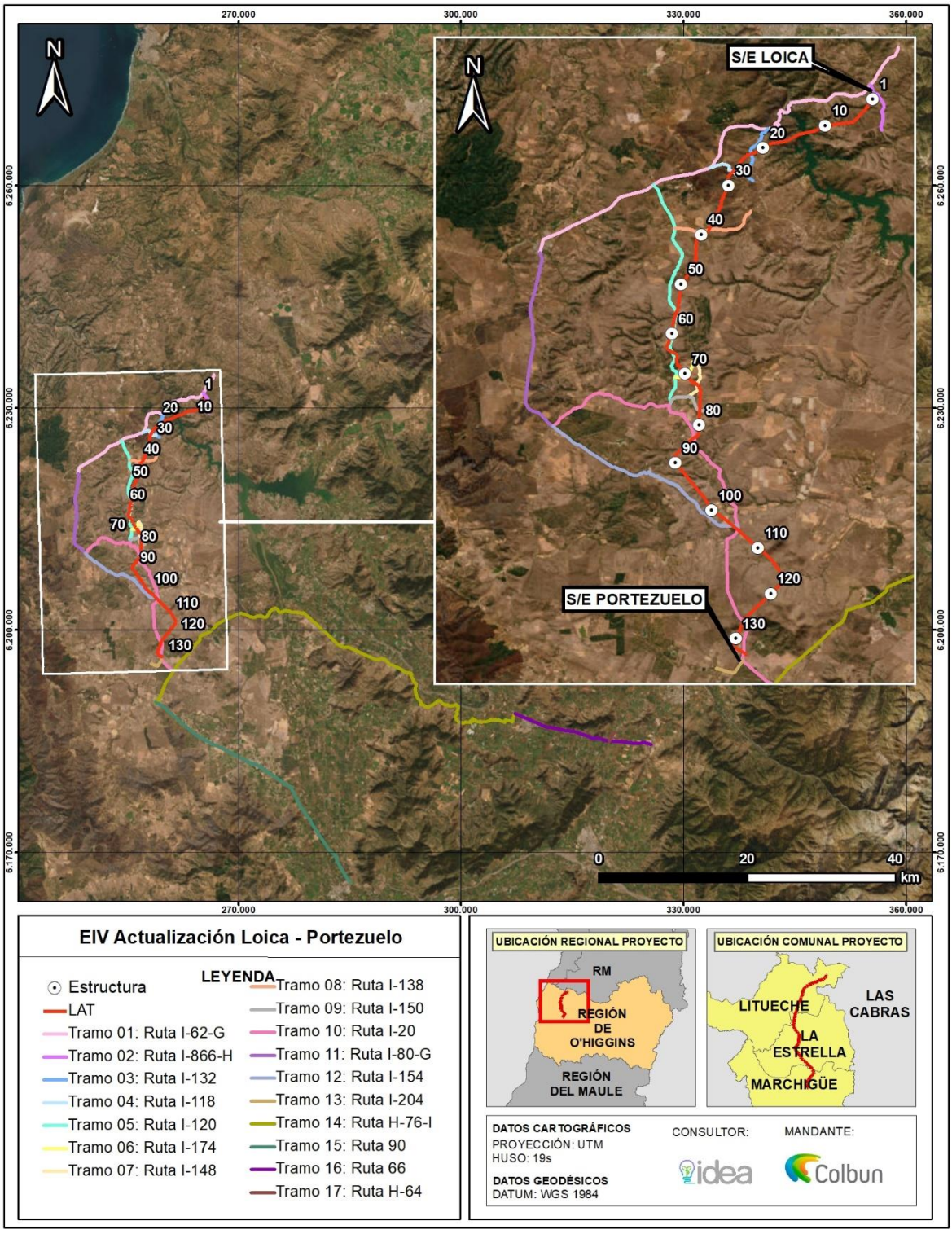


Tabla 29. Resumen de tramificación de las vías – campaña mayo 2023

Tramo	Ruta	Longitud (km)	Inicio	Término	Tipo de Calzada	Superficie de rodado	Ancho útil de calzada (m)	Estado
1	Ruta I-62-G	26,1	Ruta G-62-I	Ruta I-80-G	Bidireccional simple	Asfalto/ Hormigón	Entre 6 - 7	Bueno
2	Ruta I-866-H	3,16	Ruta I-62-G	Camino sin Rol	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 5,5 - 6	Regular a bueno
3	Ruta I-132	4,00	Ruta I-62-G	Ruta I-108	Bidireccional simple	Asfalto	6	Buen
4	Ruta I-118	2,29	Ruta I-62-G	Ruta I-132	Bidireccional	Suelo natural	Entre 6 - 7	Regular
5	Ruta I-120	14,40	Ruta I-62-G	Ruta I-150	Bidireccional simple	Asfalto	7	Bueno
6	Ruta I-174	1,73	Ruta I-120	Ruta I-148	Bidireccional	Suelo natural	Entre 5 - 6	Regular
7	Ruta I-148	2,61	Ruta I-174	Ruta I-150	Bidireccional simple	Asfalto / Suelo natural	Entre 4 - 6	Regular a bueno
8	Ruta I-138	4,66	Ruta I-120	Ruta I-108	Bidireccional simple	Asfalto	6	Bueno
9	Ruta I-150	3,10	Ruta I-20	Camino sin Rol	Bidireccional simple	Asfalto	6	Bueno
10	Ruta I-20	27,8	Ruta I-80-G	Ruta H-76-I	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 6 - 7	Bueno
11	Ruta I-80-G	11,6	Ruta I-62-G	Ruta I-20	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 6 - 7	Bueno
12	Ruta I-154	12,4	Ruta I-80-G	Ruta I-20	Bidireccional simple	Asfalto	Entre 6 - 7	Bueno
13	Ruta I-204	2,23	Ruta I-20	Camino sin Rol	Bidireccional simple	Asfalto	5,5	Bueno
14	Ruta H-76-I	76,0	Ruta 90	Ruta 66	Bidireccional simple	Asfalto/ hormigón	7	Regular a bueno
15	Ruta 90	37,2	Ruta H-76-I	Federico Errázuriz	Bidireccional simple	Asfalto	7	Regular a bueno
16	Ruta 66	19,2	Ruta H-76-I	Ruta 5	Bidireccional simple	Asfalto.	7	Bueno
17	Ruta H-64	1,33	Ruta 66	Santo Domingo	Bidireccional simple	Asfalto	7	Regular a bueno

Tipos de calzada
Doble: Calzada con mediana central, generalmente con dos pistas de circulación por sentido.
Bidireccional simple: Calzada con una pista por sentido de circulación sin mediana central.
Bidireccional: Calzada sin demarcación central, asumiéndose una pista por sentido de circulación.
Unidireccional: Calzada con un sentido de circulación.
Fuente: Actualización del Estudio Vial (ver Anexo 4.20 de la ADENDA)

Demanda Vial
Con el fin de conocer los volúmenes de tránsito del área de influencia, se realizaron mediciones de flujo vehicular en 37 intersecciones relevantes del área, por considerar puntos obligados del paso

del flujo de Proyecto, denominándose para estos efectos Puntos de Control. A continuación, se muestra los puntos de control utilizados.
Las mediciones se efectúan entre las 07 y 19 horas de forma continua el día 6 de diciembre del 2022, dividiendo cada hora en lapsos de 15 minutos, con el objetivo de conocer las variaciones que experimentan los flujos vehiculares dentro de la hora y así acotar de manera exacta los períodos punta que se producen a lo largo del día (hora Móvil).
La clasificación por tipo de vehículo utilizada en las mediciones fue la siguiente:

- *Vehículos livianos (Autos, camionetas, stations, jeep, furgones y van)*
- *Taxi Bus*
- *Bus Interurbano.*
- *Camión de 2 ejes*
- *Camión de más de 2 ejes*
- *Motos*
- *Bicicletas*

Se realizó un punto de control para medición en cada una de las intersecciones que utilizaría el Proyecto a modo de rutas de acceso:

- *Punto de Control N°1: Ruta I-62-G con Ruta I-866-H.*
- *Punto de Control N°2: Ruta I-62-G con Ruta I-132.*
- *Punto de Control N°3: Ruta I-132 con Camino sin Rol 1.*
- *Punto de Control N°4: Ruta I-132 con Ruta I-118.*
- *Punto de Control N°5: Ruta I-132 con Ruta S/R-I-108.*
- *Punto de Control N°6: Ruta I-62-G con Ruta 118.*
- *Punto de Control N°7: Ruta I-138 con Ruta S/R-I-108.*
- *Punto de Control N°8: Ruta I-62-G con Ruta I-120.*
- *Punto de Control N°9: Ruta I-120 con Ruta I-138.*
- *Punto de Control N°10: Ruta I-120 con Ruta I-136.*
- *Punto de Control N°11: Ruta I-62-G con Ruta I-80-G.*
- *Punto de Control N°12: Ruta I-120 con Ruta I-174.*
- *Punto de Control N°13: Ruta I-150 con Ruta I-148.*
- *Punto de Control N°14: Ruta I-120 con Ruta I-150.*
- *Punto de Control N°15: Ruta I-20 con Ruta I-150.*
- *Punto de Control N°16: Ruta I-20 con Camino sin Rol 2.*
- *Punto de Control N°17: Ruta I-80-G con Ruta I-20.*
- *Punto de Control N°18: Ruta I-154 con S/R-I-156.*
- *Punto de Control N°19: Ruta I-20 con Ruta I-154.*
- *Punto de Control N°20: Ruta I-20 con Ruta I-204.*
- *Punto de Control N°21: Ruta H-76-I con Ruta I-20 con Ruta I-214.*
- *Punto de Control N°22: Ruta H-76-I con Av. 11 de septiembre.*
- *Punto de Control N°23: Ruta 90 con I-60 con I-214.*
- *Punto de Control N°24: Ruta 90 (Av. Errázuriz con Echeñique.*
- *Punto de Control N°25: Ruta 90 con Ruta I-340.*
- *Punto de Control N°26: Ruta 90 con Federico Errázuriz.*
- *Punto de Control N°27: Ruta H-76-I con Ruta H-210-I.*
- *Punto de Control N°28: Ruta H-76-I con Ruta H-880.*
- *Punto de Control N°29: Ruta H-76-I con Ruta H-82-I.*
- *Punto de Control N°30: Ruta H-76-I con Ruta H-864.*
- *Punto de Control N°31: Ruta H-76-I con Ruta H-882.*
- *Punto de Control N°32: Ruta H-76-I con Ruta H-846.*
- *Punto de Control N°33: Ruta H-76-I con El Cristo-Pencahue.*
- *Punto de Control N°34: Ruta 66 con El Cristo-Pencahue con Ruta H-56.*
- *Punto de Control N°35: Ruta 66 con Diego Portales.*

- *Punto de Control N°36: Ruta 66 con Ruta H-64.*
- *Punto de Control N°37: Ruta 66 con Ruta 5.*

En la siguiente figura se muestran las Rutas de Proyecto y puntos de medición en estudio vial

Figura 73. Tramos de vías – Estudio Vial

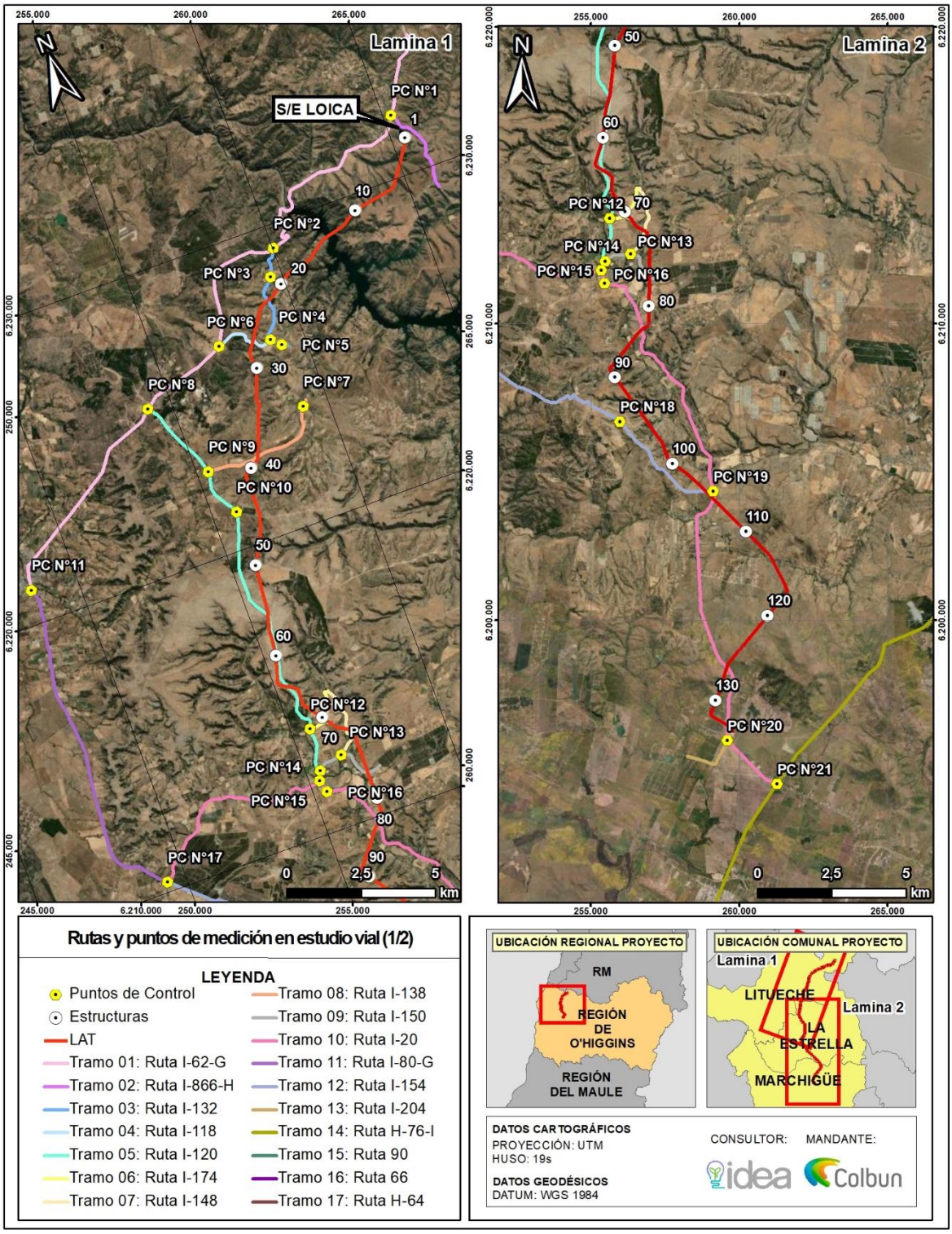
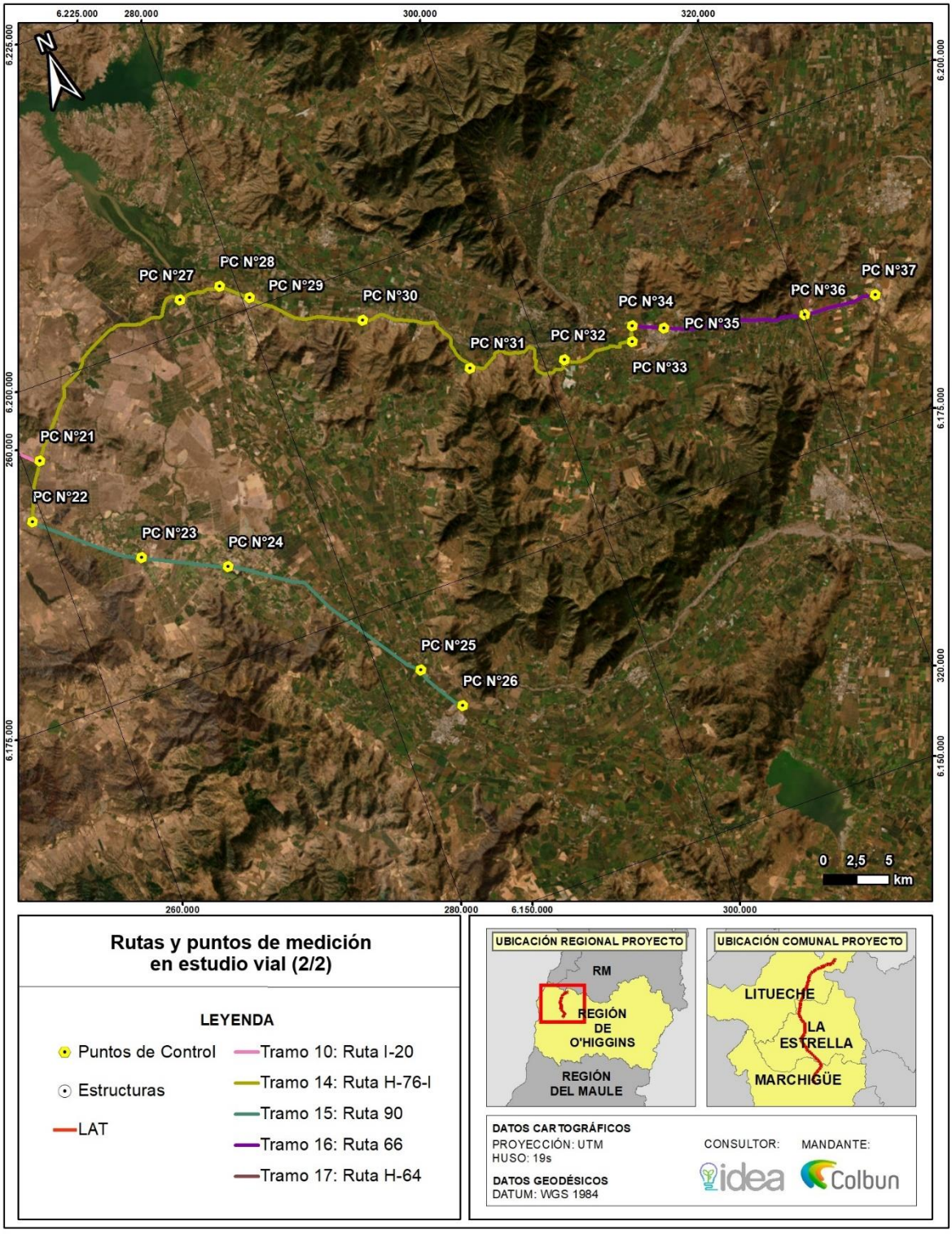


Figura 74. Rutas de Proyecto y puntos de medición en estudio vial.



En base a las mediciones realizadas y modelación se analizó el grado de intervención vial que el tránsito del *flujo de proyecto provocará sobre la vialidad del entorno, se analizó la incidencia porcentual de este, la capacidad y niveles de servicio mediante la modelación SIDRA y la Metodología propuesta en los Volúmenes 3 y 6 del Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, determinando las variaciones que experimentan los niveles de servicio (NS), demoras y grados de saturación (GS) de las intersecciones insertas en la ruta de transporte del proyecto, al agregar flujo vehicular asociado la etapa de Operación.*

Según los resultados obtenidos, mediante el análisis de incidencia porcentual, cálculo de capacidad, niveles de servicio, y, modelación SIDRA, al comparar la situación base y con proyecto en los años 2025 y 2026 que corresponden a las fases de construcción y operación respectivamente, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base, sin presentar cambios en los niveles de servicio en las situaciones mencionadas anteriormente. Lo anterior se detalla a continuación:

Modelación Software SIDRA - Análisis Situación Actual 2022

Teóricamente, las condiciones de saturación (mayor congestión en la vía) se comienzan a hacer latentes a partir de un grado de saturación del 70%. Así, de los resultados obtenidos, el PC N°23 (Ruta 90 / Ruta I-60 / Ruta I-214), es el que presenta el mayor grado de saturación con un total de 250,4% en su hora punta, seguido por el PC N°34 (Ruta 66 / El Cristo Pencahue), que presenta un 249,0%. En tercer lugar, se encuentra el PC N°26 con un 148,7%, en cuarta posición está el PC N°35 con 132,4%, seguido por el PC N°25 con un grado de saturación del 126,4%. Los puntos de control N°30, 37, 1 y 11 también cuentan con un grado de saturación sobre el umbral del 70%, esos son: 113,2%, 105,7%, 103,0% y 77,7 % respectivamente. Dado esto, se aprecia congestión en la situación actual en algunos de los cruces analizados. El resto de los puntos de control presenta un grado de saturación bajo el umbral teórico de congestión.

Respecto a otros índices que proporcionó el Software como resultado, la demora es un factor importante a considerar. Así, se observa que los mismos cruces mencionados anteriormente son los que presentan las demoras medias más altas, estas son: PC N°34 de 207,7 segundos, PC N°23 de 178,6 segundos, PC N°30 con 45,1 segundos, PC N°35 con 36,3 segundos, PC N°25 con 31,1 segundos, PC N°1.con 27,8 segundos, PC N°37 con 25,1 segundos y PC N°26 con 19,8 segundos El resto de las intersecciones presenta una demora baja, inferior a 10 segundos.

El indicador de demora media está directamente relacionado con los niveles de servicio, 29 de los cruces presentan un nivel de servicio A, 1 presenta nivel C, 3 presentan nivel D, 2 tienen nivel E y 2 tienen nivel de servicio F, todo esto en el escenario actual 2023.

Modelación Software SIDRA – Análisis de la Situación Base y con Proyecto 2025 – Fase de Construcción

Al comparar la situación base y con proyecto 2025 - Fase Construcción, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base.

Al analizar el grado de saturación, se obtiene que la mayor variación la presenta el PC N°26 con un alza de 6,7 puntos, seguido por el PC N°1 con un aumento de 6,0 puntos. En tercer lugar, está el PC N°25, con un aumento de 1,7 puntos. El resto de los puntos de control presenta cambios en menos de un punto porcentual en sus grados de saturación.

Al analizar las demoras, se aprecia que la mayor variación entre la situación con proyecto respecto a la base se da en el punto de control N°1. Este presenta un aumento de 9,6 segundos, seguido por los puntos de control N°26 (2 seg), 25 (1,1 seg) y 37 (1,1 seg). La mayor parte de los puntos de control analizados no presenta cambios en sus demoras, y en caso de presentarlas, esta es inferior a 1 segundo.

Respecto a los niveles de servicio, este no presenta variación en ninguno de los puntos de control en análisis, todos se mantienen igual que en la situación base.

Modelación Software SIDRA – Análisis de la Situación Base y con Proyecto 2026 – Fase de Construcción

Al comparar la situación base y con proyecto 2026 - Fase Operación, se aprecian leves variaciones de los indicadores de rendimiento, al igual que en la fase de construcción, manteniéndose en gran parte de estos igual a las condiciones base.
Al analizar el grado de saturación, se obtiene que la mayor variación la presenta el PC N°1 con un alza de 2,6 puntos, seguido por el PC N°17 con un aumento de 1,0 puntos. El resto de los puntos de control presenta cambios en menos de 0,6 puntos porcentuales en sus grados de saturación.
Al analizar las demoras, se aprecia que la mayor variación entre la situación con proyecto respecto a la base se da en el punto de control N°1, con un aumento de 4,3 segundos, mientras que en segundo lugar, se encuentra el PC N°11 con un aumento de 1,4 segundos en su demora. El resto de los puntos de control analizados, la mayoría no presenta cambios en la demora y quienes presentan un aumento, este es menor a 0,5 segundos.
Respecto a los niveles de servicio, este no presenta variación en ninguno de los puntos de control en análisis, todos se mantienen igual que en las situaciones base y con proyecto para la fase de operación.
Conclusiones Estudio Vial
Dado lo anterior, se concluye que el Proyecto provocará una intervención vial leve en el área de influencia, dentro de la clasificación leve – moderado – severo, dado que los resultados de los análisis indicaron que el Proyecto solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito (grados de saturación, capacidad y demoras).
En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.
Intersección de Proyecto en evaluación con proyectos vecinos
En relación a lo observado, respecto a el efecto acumulativo de proyectos energéticos, se indica lo siguiente:
El Titular aclara y confirma que el Proyecto intercepta con 4 proyectos:
-2 proyectos eléctricos denominados "Línea de Transmisión Lo Aguirre – Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" (RCA N°12/2017) y "Ampliación en Subestación Portezuelo" (RCA N°202206001108/2022)
-2 proyectos eólicos denominados "Parque Eólico Manantiales" (RCA N°6/2016) y "Parque Eólico Los Cerrillos" (RCA N°12/2017)
Conforme a lo expuso, la relación del Proyecto con los proyectos indicados se muestra en la figura a continuación:
Figura 769 Intersección de LAT Loica – Portezuelo con otros Proyectos con RCA.

b) Análisis de Sinergia componente Vialidad
Tal como se indica en el Capítulo 1 de la DIA, el ingreso al Proyecto será realizado a través de múltiples caminos privados a lo largo de los predios en los que se emplazará el Proyecto. A estos, se accederá a través de las rutas que presentan una circulación continua de vehículos livianos y pesados. De forma complementaria, y con el fin de descartar cualquier efecto asociado a la obstrucción o restricción a la libre circulación o conectividad de las rutas a ser utilizadas por el Proyecto, se realizó un Estudio Vial en el marco de la DIA posteriormente actualizado en el marco de la ADENDA donde se evaluaron las rutas de transporte que serán utilizadas por los vehículos asociados al Proyecto, mediante el análisis de la oferta y demanda vial existentes.
Es importante mencionar que las mediciones realizadas en el marco de la DIA fueron ejecutadas durante el mes de diciembre del 2023, mientras que la presentadas en el marco de la ADENDA fueron

ejecutadas en el mes de mayo del 2023, debido a que esta última fecha corresponde a una época más representativa desde el punto de vista vial.
Del Estudio Vial realizado se concluye que el proyecto provocará una intervención menor en el rango estudiado, específicamente generará un intervención vial leve en el área de influencia, dentro de la clasificación leve – moderado – severo, dado que los resultados de los análisis indicaron que el Proyecto solo generará mínimos aumentos de los indicadores de tránsito (grados de saturación, capacidad y demoras), por lo que descartan efectos significativos referidos al literal b) artículo 7° del Decreto Supremo N°40 del RSEIA.
En relación con lo anterior, y considerando las actividades de transporte de insumos y personal asociadas al Proyecto, se puede establecer que estas no generarán un aumento significativo en los tiempos de desplazamiento de la población, ni tampoco restringirán de modo alguno la libre circulación o conectividad de los diferentes grupos humanos presentes en el área de influencia del Medio Humano del Proyecto y de sus actividades productivas, manifestaciones culturales y actividades deportivas y recreativas. Visto así, se establece que no se afectan los elementos del presente literal.
En este escenario y para evaluar de forma íntegra la eventual afectación vial del Proyecto, se analiza la sinergia con otros proyectos en el área de estudio según lo indicado anteriormente. Por otro lado, se descartan los proyectos que presentan una cantidad vehicular constante, es decir, que al momento de la medición vehicular presentaban la misma cantidad de flujo que la que presentarán al momento del peak vehicular del Proyecto, dado que sus flujos vehiculares fueron medidos durante los registros realizados y no deben incorporarse de forma posterior.
De los proyectos existentes o aun sin ejecutar, se seleccionan los que utilizarán todas o parte de las vías que comprenderán la ruta de transporte de los flujos vehiculares del Proyecto.
La aplicación de los criterios anteriores asegura la evaluación del escenario más cargado posible, en el que los flujos vehiculares de todos los proyectos mencionados utilicen la vialidad pública del área de estudio en un mismo momento determinado. A continuación, se presenta la lista de proyectos que fueron catastrados para el análisis de Sinergia.
5) Línea de Transmisión Lo Aguirre - Alto Melipilla y Alto Melipilla – Rapel" de 2x220 Kv aprobado mediante RCA N°1542 de 21 de diciembre de 2018 de la Dirección Ejecutiva del SEA.
6) "Parque Eólico Manantiales" aprobado mediante RCA N°6/2016 del SEA de la Región de O'Higgins
7) "Parque Eólico Los Cerrillos" aprobado mediante RCA N°12/2017 del SEA la Región de O'Higgins
8) "Ampliación en subestación Portezuelo" aprobado mediante RCA N°202206001108/2022 del SEA de la Región de O'Higgins
Respecto a los cuatro proyectos de interés presentados en la Figura anterior, se señala que todos ellos se encuentran en etapa de operación según su cronograma en SEIA, y por ende, su flujo vehicular se encuentra registrado en la campaña de medición vehicular basal efectuada para el desarrollo del presente estudio.
Conforme a lo expuesto, se establece que, para el desarrollo del análisis vial del presente Proyecto, no se encontraron proyectos con RCA aprobada que impliquen circulación de nuevo flujo vehicular asociado en un futuro (posterior al año 2023) y que deba ser añadido al flujo base, sino que, todo el flujo de estos proyectos ha quedado registrado en la medición efectuada en el mes de mayo del año 2023.

Análisis SEA sobre respuesta del Titular:

La consulta ID-SEA 16.3 aborda la importancia de realizar un Análisis Vial Ambiental acumulativo que contemple todos los flujos vehiculares asociados a cada fase de ejecución del proyecto. Este requerimiento subraya la necesidad de evaluar de manera integral los impactos que el aumento del tráfico puede generar en las vías existentes, asegurando que se consideren tanto los efectos directos como los acumulativos a lo largo del tiempo.

El análisis solicitado es fundamental para identificar y mitigar posibles efectos negativos en la infraestructura vial, la seguridad y la calidad de vida de las comunidades locales. La implementación de medidas de mitigación adecuadas, basadas en un estudio exhaustivo, permitirá minimizar los impactos adversos, garantizando una planificación y ejecución del proyecto más sostenible y responsable.

En conclusión, la solicitud de un Análisis Vial Ambiental acumulativo es una medida necesaria y beneficiosa que contribuirá significativamente a la gestión adecuada de los impactos viales del proyecto, promoviendo la seguridad y el bienestar de las comunidades involucradas.

Basados en la información revisada, que abarca los contenidos de la ADENDA y ADENDA complementaria sobre Participación Ciudadana proporcionados por el Titular, así como los datos analizados por los Organismos del Estado con Competencias Ambientales, se establece que los antecedentes presentados por el Titular abordan correctamente la pregunta y proporcionan los datos técnicos necesarios. Por lo tanto, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de O'Higgins considera que el Titular ha abordado adecuadamente la observación.

Observación N°4

Se señala como observación: La afectación al patrimonio paisajístico y cultural de la Comuna de Litueche.

Considerando lo señalado en el párrafo precedente, esta Dirección Regional del SEA, solicita al Titula ampliar la información relacionada con el componente de paisajístico y cultura de la Comuna de Litueche. (ID-SEA 16.4)

Respuesta Titular en Anexo 7 Participación Ciudadana de la ADENDA

En atención a lo consultado, el Titular aclara que el Proyecto no generará efectos ambientales en el *valor paisajístico del entorno y Área de Influencia, lo que incluye a la comuna de Litueche, lo anterior fundamentado en los estudios realizados en el marco de la Declaración de impacto Ambiental (DIA) y actualizados en la ADENDA. Cabe mencionar que dichos estudios fueron realizados con análisis de campo y gabinete conforme a la normativa ambiental aplicable, incluyendo además las guías asociadas al análisis del componente recomendado por el Servicio de evaluación de impacto ambiental (SEIA), en específico la Guía de Valor Paisajístico (SEA, 2019) que contempla:*

- *Evaluación cualitativa del área de emplazamiento del Proyecto, mediante la recopilación de información de carácter bibliográfica y,*
- *La recopilación in situ de los antecedes, mediante la realización de una campaña de terreno, enfocada al reconocimiento del paisaje, en su estado basal.*

Mayores antecedentes del impacto ambiental no significativo que tendrá el proyecto respecto al valor paisajístico o turístico se detallan a continuación:

Caracterización de Paisaje:

De acuerdo con lo indicado en la Caracterización de Paisaje, teniendo como marco metodológico referencial a la Guía para La Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (SEA, 2019) y la revisión de los niveles de jerarquía del paisaje, se determinó que las obras se encuentran insertas dentro de la Macrozona Centro, subzona Borde Costero permitiendo establecer que, el carácter del Paisaje corresponde a un paisaje semi rural, con predominio de actividades agrícolas y forestales, en conjunto con áreas pobladas y asentamientos urbanos dispersos. Se encuentra asociado al predominio de sectores de pendientes medias y suaves en combinación con extensiones planas donde se desarrolla principalmente la actividad agrícola, con plantaciones de vides y diversos frutales, en el que se observan también cerros con mayores pendientes, manteniendo una capa de suelo que permite tanto la actividad ganadera (principalmente ovina y caprina) como

la actividad forestal, aunque con una cobertura de suelo de uso forestal muy inferior a la ocupada en la Cordillera de Costa entre la Regiones del Maule y Los Ríos.

Destaca la aridez general de la zona, tanto de las formaciones de cerros, como de las zonas planas sin ocupación productiva; presentando una red hidrográfica de esteros y quebradas intermitentes; donde el Proyecto atraviesa un curso de agua principal, siendo este el Río Rapel, que a la altura del Proyecto se encuentra embalsado por la Central Eléctrica del río Rapel.

Tras la visita a terreno, se determinaron 34 Puntos de Observación (PO), que permitieron evaluar el acceso visual, que tiene un observador común hacía del área y posteriormente, delimitar el Área de Influencia visible del Proyecto.

Para la definición de los Puntos de Observación se consideraron las vistas desde los principales ejes viales teniendo en cuenta la intensidad de desplazamiento de los observadores y, los puntos cercanos al Proyecto desde donde será posible apreciar las actividades y obras del Proyecto, en sus diferentes etapas de construcción u operación.

Cabe mencionar que, en función de los criterios metodológicos indicados en la Guía de Valor Paisajístico, se consideró, como parámetro general, un rango de visión de detalle del Proyecto, de 3.500 metros desde las actividades y obras, entendido como una distancia óptima para visualizar con detalle diversos elementos.

En la tabla siguiente se presentan los detalles de los puntos de observación definidos, en la que se precisan sus coordenadas UTM de localización, ruta asociada, orientación de la vista, respecto de las obras.

Tabla 30. Ubicación de los Puntos de Observación

Puntos de Observación (PO)	Coordenadas UTM Huso 19S, WGS84		Ubicación	Orientación	Proceso
	Este	Norte			
PO1	266.012	6.230.000	Ruta G-866-H	Noroeste	DIA - ADENDA
PO2	265.854	6.231.230	Ruta G-866-H	Suroeste	DIA – ADENDA
PO3	265.723	6.231.440	Ruta G-866-H	Noreste	DIA – ADENDA
PO4	263.451	6.231.400	Ruta H-62-G	Sureste	DIA – ADENDA
PO5	261.144	6.230.290	Ruta H-62-G	Sureste	DIA – ADENDA
PO5.1	262,390	6.229.363	Caminos no enrolados representativos de la ZOIT Lago Rapel	Suroeste	DIA – ADENDA
PO5.2	262.321	6.228.729		Norte	DIA – ADENDA
PO5.3	263.475	6.228.245		Noroeste	DIA – ADENDA
PO6	260.193	6.229.240	Ruta H-62-G	Sur	DIA – ADENDA
PO7	257.638	6.228.090	Ruta I-124	Este	DIA – ADENDA
PO8	259.202	6.227.750	Ruta I-132	Este	DIA – ADENDA
PO9	258.888	6.226.300	Intersección I-132 y I-118	Noroeste	DIA – ADENDA
PO10	259.196	6.226.030	Ruta I-132	Noreste	DIA – ADENDA

Puntos de Observación (PO)	Coordenadas UTM Huso 19S, WGS84		Ubicación	Orientación	Proceso
	Este	Norte			
PO11	258.989	6.224.480	Camino sin nombre	Suroeste	DIA – ADENDA
PO12	259.141	6.223.850	Ruta I-120	Noroeste	DIA – ADENDA
PO13	257.518	6.222.830	Ruta I-120	Oeste	DIA – ADENDA
PO14	255.522	6.222.850	Ruta I-120	Este	DIA – ADENDA
PO15	255.595	6.221.640	Ruta I-102	Noreste	DIA – ADENDA
PO16	255.534	6.214.480	Ruta I-138	Sur	DIA – ADENDA
PO17	255.674	6.213.160	Ruta I-138	Este	DIA – ADENDA
PO18	255.951	6.212.150	Ruta I-150-H	Este	DIA – ADENDA
PO19	256.680	6.211.910	Ruta I-150-H	Sureste	DIA – ADENDA
PO20	257.074	6.211.490	Ruta I-150-H	Oeste	DIA – ADENDA
PO21	256.164	6.211.230	Ruta I-20	Sureste	DIA - ADENDA
PO22	256.660	6.210.070	Ruta I-20	Este	DIA – ADENDA
PO23	256.999	6.208.960	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO24	257.584	6.207.260	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO25	258.558	6.206.300	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO26	259.023	6.205.510	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO27	259.039	6.204.670	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO28	258.898	6.203.650	Ruta I-20	Este	DIA – ADENDA
PO29	258.640	6.201.860	Ruta I-20	Este	DIA – ADENDA
PO30	258.700	6.200.360	Ruta I-20	Este	DIA – ADENDA
PO31	259.247	6.198.840	Ruta I-20	Sureste	DIA – ADENDA
PO32	259.652	6.197.120	Ruta I-20	Suroeste	DIA – ADENDA
PO33-a	259.629	6.196.610	Ruta I-20	Oeste	DIA – ADENDA
PO33-b	259.629	6.196.610	Ruta I-20	Sur	DIA – ADENDA
PO34	259.782	6.195.740	Ruta I-20	Norte	DIA – ADENDA
PO-A	260.023	6.229.173	Ruta I-114	Sur	ADENDA Complementaria

Puntos de Observación (PO)	Coordenadas UTM Huso 19S, WGS84		Ubicación	Orientación	Proceso
	Este	Norte			
PO-B	258.415	6.226.344	Ruta I-118	Oeste	ADENDA Complementaria
PO-C	257.613	6.222.831	Ruta I-120	Oeste	ADENDA Complementaria
PO-D	256.004	6.213.550	Ruta I-144	Norte	ADENDA Complementaria
PO-E	258.087	6.207.341	Ruta H-20	Suroeste	ADENDA Complementaria
PO-F	258.508	6.204.323	Ruta I-154	Norte	ADENDA Complementaria
PO-G	258.655	6.201.741	Ruta H-20	Este	ADENDA Complementaria

Considerando que parte del trazado de las obras proyectadas se emplaza dentro de la Zona de Interés Turística: Lago Rapel, es pertinente indicar que el PO5, es representativo del Atractivo Turístico: Mirador Lago Rapel, que se emplaza en la ruta H-62- G y que se constituye como uno de los principales focos de concentración y atracción de observadores comunes al sector.

En atención a lo anterior, se presentan como complemento del PO5, los PO5.1, PO5.2 y PO5.3, que se incorporan para obtener mayor detalle de la exposición visual, que tiene la ZOIT y el Destino Turístico Consolidado Lago Rapel.

Figura 868. Puntos de Observación Paisaje - DIA y ADENDA

Fuente: Anexo 4.13 Actualización de la Caracterización de Paisaje, ADENDA.

Figura 869. Puntos de Observación Paisaje - ADENDA Complementaria

Fuente: Anexo 4.19 Actualización de Simulación y Visualización de efectos en el Paisaje.

Luego de la identificación de los PO, y con el propósito de determinar la visibilidad que tendrá observadores comunes que transitan por estas rutas, hacia el área donde será emplazado el Proyecto, se realizó una delimitación de las cuencas visuales (CV), las cuales contienen las partes y obras que el Proyecto considera.

En conformidad con lo estipulado en la Guía de Valor Paisajístico (2019), se determinó que el Área de Influencia Visible del Proyecto, se encuentra contenida en las cuencas visuales definidas en la DIA y ADENDA, que son representativas del territorio, y que su alcance territorial es homologable a todas las áreas visibles obtenidas desde los puntos de observación definidos. Por su parte, los Puntos de Observación definidos en la ADENDA Complementaria vienen a reforzar el análisis desarrollado en los procesos anteriores, de acuerdo con las modificaciones que presento el diseño en el marco de la ADENDA Complementaria.

En conformidad a los análisis de intervisibilidad y exposición visual, se consideran con mayor potencial de afectación, los territorios que poseen altos niveles de exposición visual, ya sea por la cantidad de observadores comunes presentes o por los niveles de intervisibilidad entre las cuencas visuales, que dejan mayores porciones del territorio visible para estos.

El alcance del área de influencia considera dentro de los elementos del paisaje a todos los atributos biofísicos, estéticos y estructurales, que constituyen y definen las características de este y, que se encuentran expuestos visualmente para los observadores comunes, que transitan por el entorno cercano del área evaluada. Referente al área de influencia, se considera dentro del campo visual, un

rango de 3.500 metros desde los puntos de observación, que refieren a las porciones del territorio que pueden ser vistas con mayor detalle por los observadores comunes.

Identificada el Área de Influencia asociada al Proyecto la cual está contenida en 34 Cuencas Visuales (CVs), se procedió al reconocimiento y delimitación de las unidades de paisaje que están contenidas en las Cuencas Visuales (CVs); posteriormente se procedió a definirlas sobre la base de la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos semejantes, aun cuando éstos no sean idénticos.

De este modo, dentro del área identificada como Área de influencia visual, se identificaron 6 unidades de paisaje que contienen las partes y obras proyectadas.

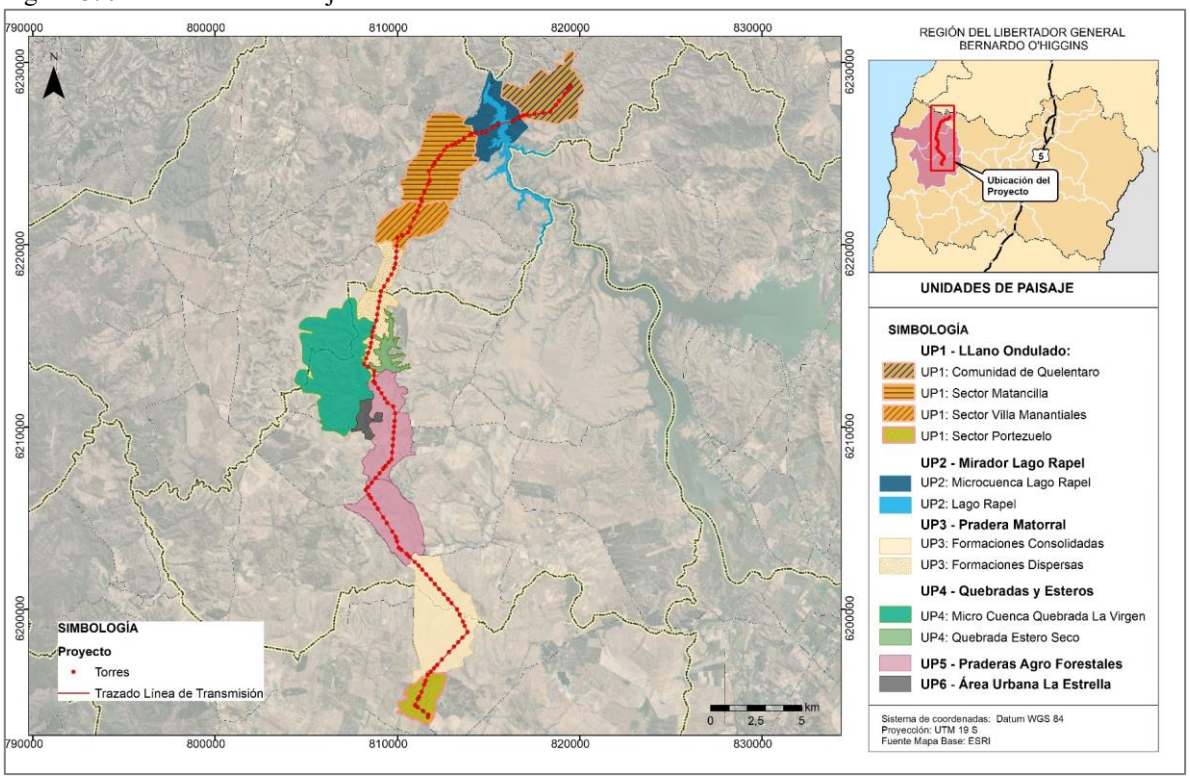
Respecto de su definición, a continuación, se presentan los componentes centrales y secundarios, que permiten definir los alcances territoriales de cada unidad.

Unidad de Paisaje	Subunidad de paisaje	Componente Central		Componente Secundario	
		Atributo	Descripción	Atributo	Descripción
UP1: Llano Ondulado	Comunidad de Quelentaro	Relieve:	En la unidad predominan formaciones onduladas, en la que se distinguen macizos cordilleranos con quebradas pronunciadas, cuyas pendientes fluctúan entre 0 y 20%, y en la que se distinguen fondos de valles planos con pendientes inferiores al 15%.	Suelo	En general existe una mixtura de suelos y tipologías de granos que es constante. Identificándose: suelos intervenidos y degradados, en los que existe baja rugosidad, debido al compactación generada por los suelos urbanizados y, por otra parte, se distinguen también suelos con rugosidad medias y bajas, en las que hay vegetación y rocas, asociados a los cerros que se presentan en el área.
	Sector Matancilla				
	Villa Manantiales				
	Sector Portezuelo				
UP2: Mirador Lago Rapel	Microcuenca Lago Rapel	Relieve	La unidad fue definida en función de la presencia del Lago Rapel y de los cerros que colindan a dicho cuerpo de agua y que se constituyen en ambos lados del sector como marcos para la delimitación de la unidad.	Diversidad Paisajística	El Área se constituye como un sector heterogéneo, respecto de su entorno cercano, en la que el atributo agua, determina el escenario visual para los observadores comunes. Contrastando con la presencia de cerros y quebradas pronunciadas.
	Lago Rapel	Agua			
UP3: Pradera Matorral	Formaciones Consolidadas	Vegetación	La Unidad presenta vegetación de diversos estratos y coberturas, pero, que en general, de acuerdo a lo que define CONAF	Suelo	En el área hay suelos intervenidos, con rugosidad media, en la que la presencia de vegetación aporta mayor granulometría
	Formaciones Dispersas				

Unidad de Paisaje	Subunidad de paisaje	Componente Central		Componente Secundario	
		Atributo	Descripción	Atributo	Descripción
			(2021), se encuentran catalogadas como Praderas Matorrales.		
UP4: Quebradas y Esteros	Microcuenca Quebrada La Virgen	Agua	La Unidad se define en función de cursos de agua superficiales, que modelan el territorio y que tienen asociada alta presencia de vegetación nativa e introducida.	Relieve	La unidad se encuentra modelada por los cursos de agua, asociándose a zonas de quebradas pronunciadas y profundas, cuya pendiente varía entre el 15 y 20%.
	Quebrada Estero Seco	Vegetación			
UP5: Praderas Agroforestales		Suelo	Definida en función del Catastro de uso de suelo y vegetación, en las que predominan las formaciones de praderas agroforestales, cuya rugosidad en general es mixta.	Vegetación	Se identifican plantaciones de carácter agrícola, y sectores forestales, en las que hay estratos medios, con diversidad baja, asociados a cultivos.
UP6: Área Urbana La Estrella		Suelo	Se identifican suelos con altos niveles de compactación, en el que se identifican suelos con baja rugosidad y poco desarrollados.	Diversidad Paisajística	Existe una heterogeneidad baja en el área, en el que predomina el área urbana consolidada con edificaciones residenciales y equipamientos y servicios.

En la figura siguiente se presenta el alcance espacial de las unidades de paisaje definidas, con la identificación de las tres subunidades y la relación con las partes y obras del Proyecto.

Figura 870: Unidades de Paisaje



A partir de la caracterización de las unidades de paisaje realizada en la Caracterización del Paisaje, la tabla *siguiente presenta una síntesis de la valoración de la calidad visual por cada unidad de paisaje analizada.*

De los resultados obtenidos, se determinó que la Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel, y Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros, poseen una calidad visual Alta.

En el Caso de la UP2, los atributos bióticos de Agua y Vegetación se constituyen como elementos con características singulares respecto de su entorno cercano, destacando la presencia del Lago Rapel, como elemento capital en la configuración de la escena visual. Asociado al Lago, destaca la presencia de vegetación ribereña que se encuentra en el entorno cercano. Particularmente, destacar que la UP2: contempla dentro de sus alcances, la superposición con la Zona de Interés Turístico: Lago Rapel, en la que el lago se constituye como el principal atractivo para observadores comunes, generando una atracción y flujo visitantes constantes en el territorio.

En el caso de la UP4 Quebradas y Esteros, destacar que el atributo de relieve y agua, en conjunto modelan el territorio, tanto de Quebrada La Virgen y Estero Seco, permitiendo que se consolide la presencia de parches de vegetación nativa e introducida que sobresalen respecto de su entorno cercano. Dicha UP, presenta elementos que presentan mayor fragilidad respecto de la potencial instalación del Proyecto, encontrándose también diversos atractivos de jerarquía local, que dan mayor flujo de atracción a los visitantes.

Referente a las cuatro (4) unidades de paisaje restantes, mencionar que todas poseen elementos que dotan de valor turístico al territorio, no obstante, en general presentan características comunes respecto de su entorno cercano, sin identificarse elementos que presenten características singulares o destacadas. En el caso de la UP1, el atributo de relieve se constituye como el principal eje determinante de la calidad visual, destacando la presencia de diversos asentamientos humanos, cuya distribución se constituye en función de cerros, lomas y fondos de valles presentes.

Para el Caso de la UP3 y UP5, la vegetación asociada a praderas matorrales y plantaciones agrícolas respectivamente, determina la calidad visual del área, constituyéndose como el elemento central de la escena.

Respecto de la diversidad paisajística, la UP6: asociada al área urbana de La Estrella, se constituye como un foco urbano consolidado, que incide en la valoración de los atributos biofísicos y estéticos del paisaje, en el que la mayoría de estos se configura como elementos comunes, sin características sobresalientes respecto de su entorno cercano.

Tabla 31 Síntesis Calidad del paisaje

Atributos	Unidad de paisaje 1: Llano Ondulado	Unidad de paisaje 2: Mirador Lago Rapel	Unidad de Paisaje 3: Pradera Matorral	Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros	Unidad de Paisaje 5: Praderas Agroforestales	Unidad de Paisaje 6: Área urbana La Estrella
Atributos Biofísicos						
Relieve	Media	Medio	Baja	Alta	Media	Media
Suelo	Media	Medio	Media	Alta	Media	Media
Agua	Baja	Alta	Media	Alta	Media	Baja
Vegetación	Media	Alta	Media	Alta	Media	Media
Fauna	Media	Media	Media	Media	Baja	Media
Nieve	-	-	-	-	-	-
Atributos Estéticos						
Forma	Media	Media	Baja	Media	Media	Media
Color	Media	Alta	Media	Alta	Media	Media
Textura	Media	Media	Media	Alta	Media	Media
Atributos Estructurales						
Diversidad paisajística	Media	Alta	Media	Alta	Media	Media

De los resultados obtenidos, se determinó que la Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel, y Unidad de *Paisaje 4: Quebradas y Esteros, poseen una calidad visual Alta.*

Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel

En lo que respecta a la Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel, destacar en primer lugar que se encuentra compuesta por dos subunidades de paisaje denominadas "Microcuenca Lago Rapel y Lago Rapel".

Como se indica en el informe, la Microcuenca del Lago Rapel, fue definida en función de las condiciones de relieve, que presentan cerros ondulados con pendientes pronunciadas, que dan cuenta de un territorio distinto respecto de su entorno cercano, aun cuando la mayoría de los otros atributos que la componen, presentan condiciones comunes respecto de su entorno inmediato.

En lo que refiere a la Subunidad Lago Rapel, esta fue definida respecto de la presencia del "Lago Rapel", cuyo cuerpo de agua determina el alcance de la valoración de la unidad de paisaje en general. Particularmente, aun siendo un cuerpo de agua artificial, se constituye como un área singular respecto de su entorno cercano, configurando una escena visual de interés para observadores comunes, en el que destacan los atributos biofísicos de agua y fauna, como también los atributos estéticos asociados a color y diversidad paisajística.

En conformidad a lo estipulado por la Guía de Valor Paisajístico, esta Subunidad, obtuvo una valoración Alta, en consideración a los criterios definidos para el atributo Agua, definido como: "Presencia de agua, abundancia alta, ribera con mucha vegetación y calidad limpia o transparente".

La presencia de dicho curso de agua, paralelamente, implica una diferenciación en los atributos estéticos, en la que el contraste del color azul del agua destaca por sobre la escena, que se configura en general en función de tonalidades amarillas y marrones, asociadas a las laderas de los cerros.

Lo anterior, permite indicar que entorno a esta subunidad, y por tanto a la UP2: Mirador Lago Rapel, existen atributos que le otorgan una diversidad paisajística singular, respecto de las áreas cercanas, y que se constituye como un elemento que destaca en el paisaje dominante.

Por otra parte, hay que destacar que entorno al Lago Rapel, se consolida un Destino Turístico y una Zona de Interés Turístico, que genera atracción y flujo de visitantes constantes y, por tanto, se consolida como un foco de concentración de observadores comunes, que accede visualmente al paisaje.

Si bien, los criterios descritos anteriormente, justifican la condición de que la UP2 cuenta con un alto valor paisajístico, cabe mencionar que esta posee altos grados de intervención, asociados a la presencia de asentamientos urbanos y otras infraestructuras asociadas a vialidad, equipamiento y otras líneas de transmisión eléctrica existentes.

Tabla 32. Síntesis Valoración del Paisaje UP2: Mirador Lago Rapel

Unidad de Paisaje	Subunidad de paisaje	Componente Central		Componente Secundario	
		Atributo	Descripción	Atributo	Descripción
UP2: Mirador Lago Rapel	Microcuenca Lago Rapel	Relieve	La unidad fue definida en función de la presencia del Lago Rapel y de los cerros que colindan a dicho cuerpo de agua y que se constituyen en ambos lados del sector como marcos para la delimitación de la unidad.	Diversidad Paisajística	El Área se constituye como un sector heterogéneo, respecto de su entorno cercano, en la que el atributo agua, determina el escenario visual para los observadores comunes. Contrastando con la presencia de cerros y quebradas pronunciadas.

De los resultados obtenidos, se determinó que la Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel, y Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros, poseen una calidad visual Alta.

Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel

En lo que respecta a la Unidad de Paisaje 2: Mirador Lago Rapel, destacar en primer lugar que se encuentra compuesta por dos subunidades de paisaje denominadas "Microcuenca Lago Rapel y Lago Rapel".

Como se indica en el informe, la Microcuenca del Lago Rapel, fue definida en función de las condiciones de relieve, que presentan cerros ondulados con pendientes pronunciadas, que dan cuenta de un territorio distinto respecto de su entorno cercano, aun cuando la mayoría de los otros atributos que la componen, presentan condiciones comunes respecto de su entorno inmediato.

En lo que refiere a la Subunidad Lago Rapel, esta fue definida respecto de la presencia del "Lago Rapel", cuyo cuerpo de agua determina el alcance de la valoración de la unidad de paisaje en general. Particularmente, aun siendo un cuerpo de agua artificial, se constituye como un área singular respecto de su entorno cercano, configurando una escena visual de interés para observadores comunes, en el que destacan los atributos biofísicos de agua y fauna, como también los atributos estéticos asociados a color y diversidad paisajística.

En conformidad a lo estipulado por la Guía de Valor Paisajístico, esta Subunidad, obtuvo una valoración Alta, en consideración a los criterios definidos para el atributo Agua, definido como: "Presencia de agua, abundancia alta, ribera con mucha vegetación y calidad limpia o transparente".

La presencia de dicho curso de agua, paralelamente, implica una diferenciación en los atributos estéticos, en la que el contraste del color azul del agua destaca por sobre la escena, que se configura en general en función de tonalidades amarillas y marrones, asociadas a las laderas de los cerros.

Lo anterior, permite indicar que entorno a esta subunidad, y por tanto a la UP2: Mirador Lago Rapel, existen atributos que le otorgan una diversidad paisajística singular, respecto de las áreas cercanas, y que se constituye como un elemento que destaca en el paisaje dominante.

Por otra parte, hay que destacar que entorno al Lago Rapel, se consolida un Destino Turístico y una Zona de Interés Turístico, que genera atracción y flujo de visitantes constantes y, por tanto, se consolida como un foco de concentración de observadores comunes, que accede visualmente al paisaje.

Si bien, los criterios descritos anteriormente, justifican la condición de que la UP2 cuenta con un alto valor paisajístico, cabe mencionar que esta posee altos grados de intervención, asociados a la presencia de asentamientos urbanos y otras infraestructuras asociadas a vialidad, equipamiento y otras líneas de transmisión eléctrica existentes.

Tabla 33. Síntesis Valoración del Paisaje UP2: Mirador Lago Rapel

Unidad de Paisaje	Subunidad de paisaje	Componente Central		Componente Secundario	
		Atributo	Descripción	Atributo	Descripción
UP2: Mirador Lago Rapel	Microcuenca Lago Rapel	Relieve	La unidad fue definida en función de la presencia del Lago Rapel y de los cerros que colindan a dicho cuerpo de agua y que se constituyen en ambos lados del sector como marcos para la delimitación de la unidad.	Diversidad Paisajística	El Área se constituye como un sector heterogéneo, respecto de su entorno cercano, en la que el atributo agua, determina el escenario visual para los observadores comunes. Contrastando con la presencia de cerros y quebradas pronunciadas.
	Lago Rapel	Agua			

.

Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros.

En el caso de la UP4 Quebradas y Esteros, destacar que se compone de dos Subunidades, Microcuenca *Quebrada La Virgen y Quebrada Estero Seco.*

En el caso particular de la Quebrada La Virgen, si bien esta presenta grados de intervención antrópica evidentes, los atributos biofísicos de relieve, agua y vegetación, en conjunto definen la calidad visual del territorio, destacando la presencia de parches de vegetación nativa, cuya cobertura es de carácter permanente. En conformidad a lo estipulado en la Guía, esto corresponde a criterios suficiente para determinar que la calidad visual del paisaje en este sector es alta, en el cual se distinguen atributos que destacan por sobre el entorno cercano.

Para el caso del Estero Seco, la unidad se caracteriza por la presencia de Quebradas Pronunciadas enmarcadas por laderas con pendientes que alcanzan hasta el 30% de inclinación. Por otra parte, Las formas del relieve, se encuentran definidas por los cursos de agua, en las cuales además se evidencia la presencia de parches de vegetación nativa e introducida que sobresalen en la escena. Lo

anterior, incide en que el paisaje presente una diversidad paisajística alta, que permite finalmente, determinar que la UP, compuesta de ambas subunidades, presente rasgos que sobresalen en el paisaje, aun cuando este se encuentre intervenido.

Tabla 34. Síntesis Unidad de Paisaje 4: Quebradas y Esteros.

Unidad de Paisaje	Subunidad de paisaje	Componente Central		Componente Secundario	
		Atributo	Descripción	Atributo	Descripción
UP4: Quebradas y Esteros	Microcuenca Quebrada La Virgen	Agua	La Unidad se define en función de cursos de agua superficiales, que modelan el territorio y que tienen asociada alta presencia de vegetación nativa e introducida.	Relieve	La unidad se encuentra modelada por los cursos de agua, asociándose a zonas de quebradas pronunciadas y profundas, cuya pendiente varía entre el 15 y 20%.
	Quebrada Estero Seco	Vegetación			

Unidades de Paisaje restantes

Referente a las cuatro (4) unidades de paisaje restantes, mencionar que todas poseen elementos que dotan de valor turístico al territorio, no obstante, en general presentan características comunes respecto de su entorno cercano, sin identificarse elementos que presenten características singulares o destacadas. En el caso de la UP1, el atributo de relieve se constituye como el principal eje determinante de la calidad visual, destacando la presencia de diversos asentamientos humanos, cuya distribución se constituye en función de cerros, lomas y fondos de valles presentes.

Para el Caso de la UP3 y UP5, la vegetación asociada a praderas matorrales y plantaciones agrícolas respectivamente, determina la calidad visual del área, constituyéndose como el elemento central de la escena.

Respecto de la diversidad paisajística, la UP6: asociada al área urbana de La Estrella, se constituye como un foco urbano consolidado, que incide en la valoración de los atributos biofísicos y estéticos del paisaje, en el que la mayoría de estos se configura como elementos comunes, sin características sobresalientes respecto de su entorno cercano

En virtud del análisis realizado, para poder descartar cualquier efecto sobre las unidades de paisaje con calidad visual alta, se ha realizado un análisis y simulación de potenciales efectos visuales sobre el paisaje.

Análisis y Simulación de Potenciales Efectos Visuales sobre el Paisaje

Referido a la simulación y visualización de los diversos potenciales escenarios que generará el Proyecto, se consideró para la realización del análisis la selección de seis (6) Puntos de Observación (PO), de los 34 puntos de observación definidos en la Caracterización Ambiental de Paisaje definidos para en el marco de la ADENDA y, a la vez se agregan siete (7) Puntos de Observación asociados a la ADENDA Complementaria.

La definición de los Puntos de Observación se consideraron las vistas desde los principales ejes viales teniendo en cuenta la intensidad de desplazamiento de los observadores y, los puntos cercanos al Proyecto desde donde será posible apreciar las actividades y obras del Proyecto, en sus diferentes etapas de construcción u operación.

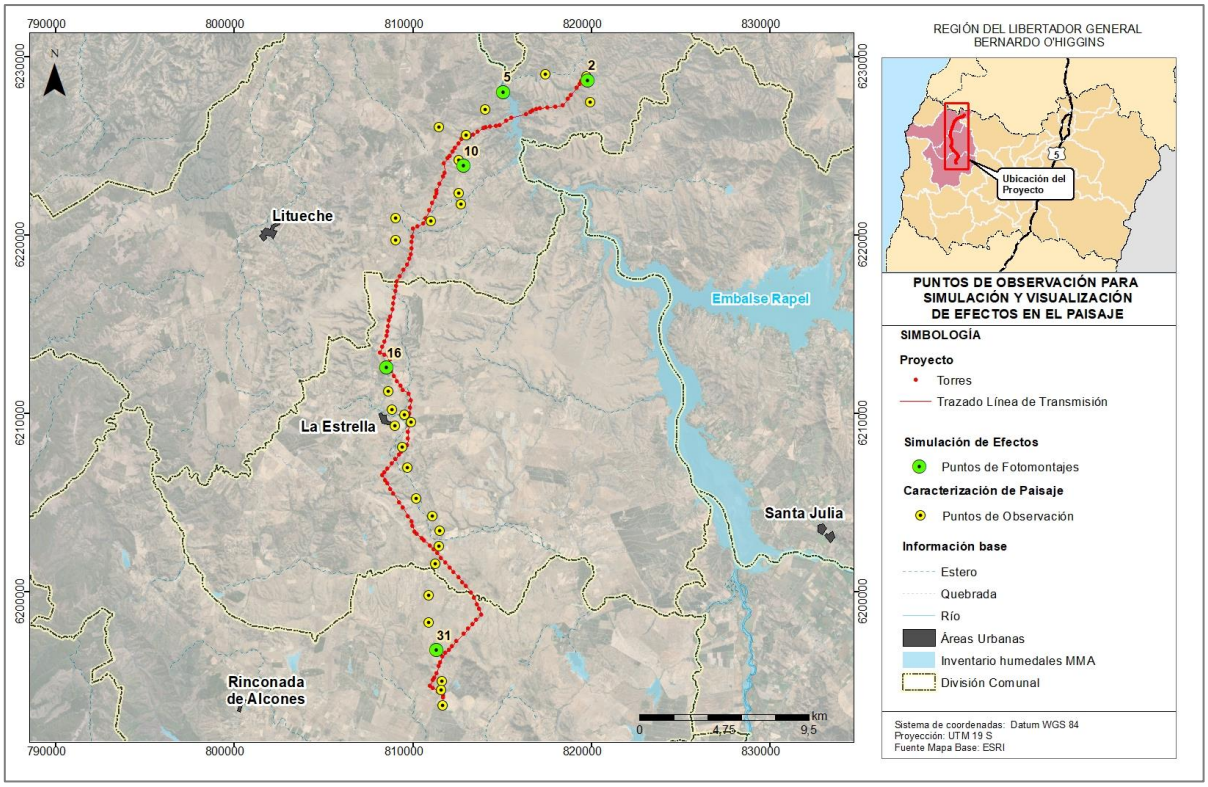
En la siguiente tabla se presentan los detalles de los puntos de observación definidos, en la que se precisan sus coordenadas UTM de localización, ruta asociada, orientación de la vista, respecto de las obras.

Tabla 35. Puntos de Observación para simulación y visualización de Efectos en el Paisaje

Puntos de Observación (PO)	Coordenadas UTM Huso 19S, WGS84		Ubicación	Orientación	Proceso
	Este	Norte			
PO2	265.854	6.231.230	Ruta G-866-H	Suroeste	DIA y ADENDA
PO5	261.144	6.230.290	Ruta H-62-G	Sureste	DIA y ADENDA
PO10	259.196	6.226.030	Ruta I-132	Noreste	DIA y ADENDA
PO16	255.534	6.214.480	Ruta I-138	Sur	DIA y ADENDA
PO18	255.951	6.212.150	Ruta I-150-H	Este	DIA y ADENDA
PO31	259.247	6.198.840	Ruta I-20	Sureste	DIA y ADENDA
PO-A	260.023	6.229.173	Ruta I-114	Sur	ADENDA Complementaria
PO-B	258.415	6.226.344	Ruta I-118	Oeste	ADENDA Complementaria
PO-C	257.613	6.222.831	Ruta I-120	Oeste	ADENDA Complementaria
PO-D	256.004	6.213.550	Ruta I-144	Norte	ADENDA Complementaria
PO-E	258.087	6.207.341	Ruta H-20	Suroeste	ADENDA Complementaria
PO-F	258.508	6.204.323	Ruta I-154	Norte	ADENDA Complementaria
PO-G	258.655	6.201.741	Ruta H-20	Este	ADENDA Complementaria

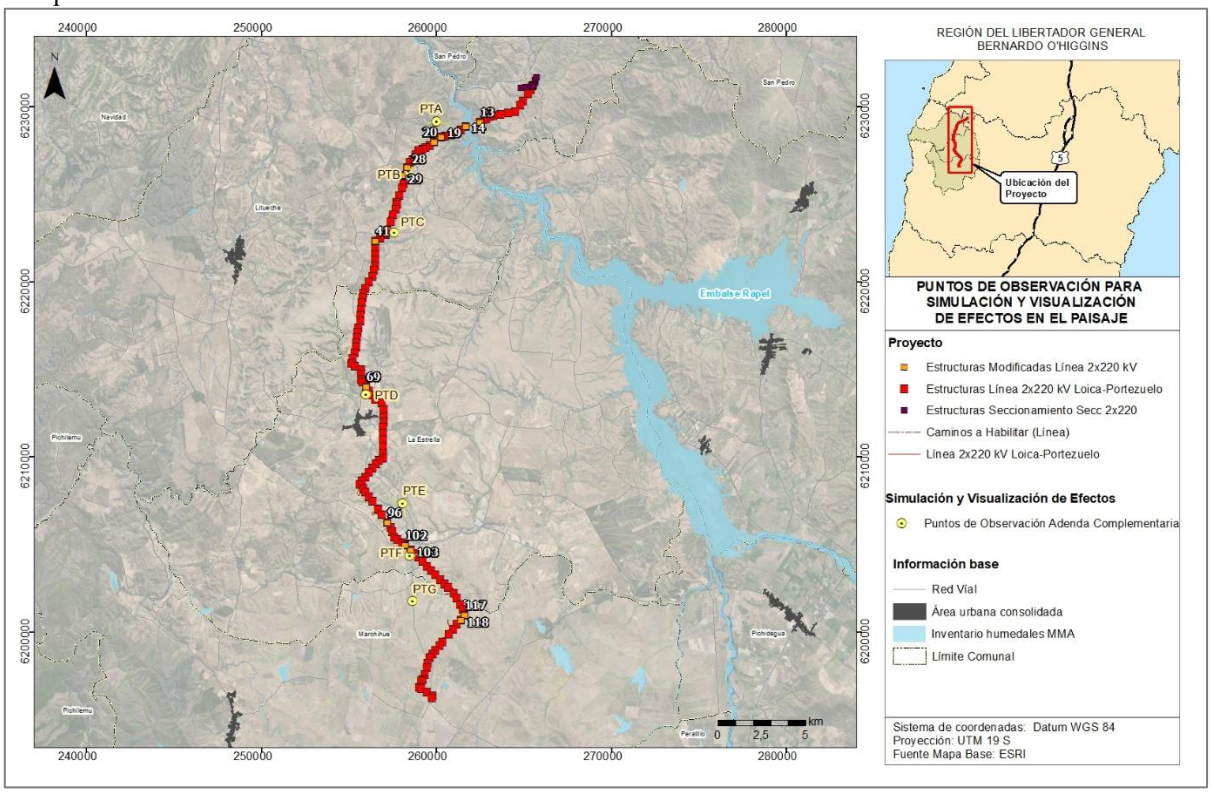
En la figura siguiente se da cuenta de la localización de los puntos de observación determinados, y su relación con el Proyecto.

Figura 75. Puntos de Observación para Simulación y Visualización de Efectos en el Paisaje – DIA y ADENDA



Fuente: Anexo 4.13 Actualización de la Caracterización de Paisaje, ADENDA.

Figura 76. Puntos de Observación para Simulación y Visualización de Efectos en el Paisaje –ADENDA Complementaria



Fuente: Anexo 4.19 Actualización de Simulación y Visualización de efectos en el Paisaje.

Definidos los puntos de observación, a continuación, se presentan en la cartografía los resultados de la simulación de exposición visual del territorio, en la que se puede evidenciar las partes y obras del Proyecto visibles, desde los puntos de observación.
Para dar respuesta al objetivo general definido, se presentan las fotografías obtenidas desde los puntos de observación definidos, que permiten evaluar la situación del paisaje, en su estado basal, “sin proyecto” y, el resultado de la modelación y simulación de la situación “Con Proyecto”.

Tabla 36. Cuenca Visual PO2

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyectoa	

Analisis de Potenciales Efectos	El PO2, se emplaza en un camino secundario, enrolado, y cuenta con acceso visual hacia el área en el que se prevé iniciar el Trazado de la Línea de Transmisión eléctrica, abarcando el área proyectada para las Torres 1, 2 y 3. De acuerdo con los resultados obtenidos para el Escenario Con Proyecto, se determinó que, en relación con la obstrucción a la visibilidad, las obras generarán intrusión visual de un nuevo elemento a la escena del paisaje, que será parcialmente visible para los observadores comunes que transitan por el área. Ahora, en conformidad a las características de las cuencas y la presencia de vegetación presente, se determinó que los niveles de exposición del territorio serán parciales, ya que estos elementos inciden en que el acceso visual sea irregular y existan barreras visuales, que dejan parte del territorio, en compacidad para los observadores comunes que transitan por el área. Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se prevé que, tras la instalación de las obras, si bien existirá una modificación temporal de los atributos suelos y vegetación, se mantendrá la calidad visual media del paisaje preexistente, cuyos atributos se definen como elementos comunes respecto de su entorno cercano.

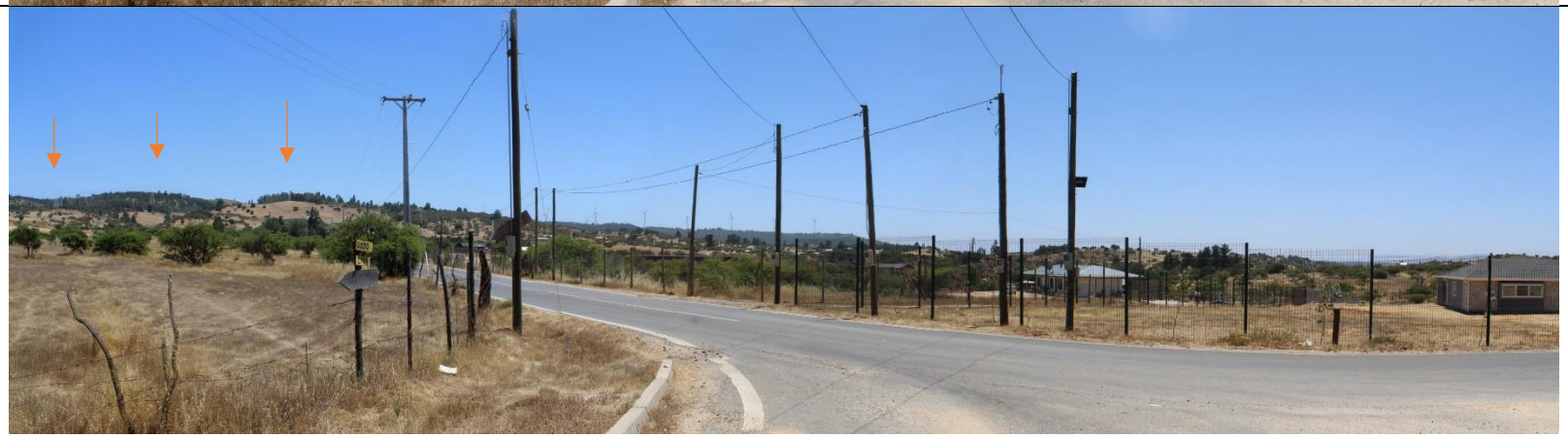
Tabla 37. Cuenca Visual PO5

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	

Analisis de Potenciales Efectos	El PO5, fue considerado dentro del análisis puesto que corresponde al Atractivo Turístico Mirador del Lago Rapel, que pertenece al área definida como ZOIT lago Rapel, y que se constituye como uno de los focos de concentración de observadores y atracción de turistas/visitantes, más relevantes del territorio. Respecto de la evaluación de simulación del escenario con Proyecto, se determinó que si bien, existirá intrusión de nuevos elementos, la escena del paisaje las obras, desde este punto de observación, el trazado será parcialmente visible para los observadores comunes, debido a que las formas del relieve, definida por los cerros y lago, dejan las obras en compacidad, formando parte del fondo escénico, descartándose una potencial obstrucción visual del territorio visible. Por otra parte, en relación con la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, se prevé que, tras la instalación de las obras, la incorporación del elemento no implicará una modificación en la definición de la calidad visual del valor paisajístico perceptible desde este punto de observación.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 38. Cuenca Visual PO10

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	

Analisis de Potenciales Efectos	En lo que refiere a la escena simulada en el PO10, este es representativo de aquellos fondos de valles, en la que existen asentamientos y equipamiento urbano, y en las que el Proyecto, se emplaza por sobre las colinas y cerros que enmarcan los valles. De acuerdo con el escenario “con Proyecto” simulado, las obras serán perceptibles para los observadores comunes, ya que se encuentran por sobre el nivel de los observadores comunes. No obstante, como es posible apreciar, existe un bajo nivel de visión de detalle de estas, puesto que el entorno en que se prevén emplazar se encuentra intervenido por la actividad antrópica y por elementos de equipamiento eléctrico ya existentes, en la que las obras proyectadas no se consolidan como elementos que generen atracción a la vista del observador común. Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, debido a la superficie ocupada por las torres, se determinó que es poco probable que se altere la calidad de los atributos biofísicos del paisaje, que definen el valor paisajístico, manteniéndose los rasgos generales que definen el valor paisajístico del área evaluada.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 39. Cuenca Visual PO16

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	

Analisis de Potenciales Efectos	El PO16, es representativo de los escenarios en los que el Proyecto cruzas las principales vías de desplazamiento de observadores que transitan por el territorio, en este caso, siendo representativo de aquellos escenarios asociados a los cruces de la ruta I-120. De acuerdo con la situación simulada, y al escenario con Proyecto, hay que destacar que las obras, tanto estructuras como trazado del tendido eléctrico, serán visibles para los observadores comunes, los cuales implicarán intrusión visual de un nuevo elemento en la escena del paisaje, que ya se encuentra intervenido por diversas actividades agroforestales. Como es posible apreciar, en aquellos escenarios en que las cuencas visuales son amplias y existen bajos niveles de compacidad, si bien las torres se configuran como un nuevo elemento, se considera que el impacto es de menor magnitud, puesto que no distrae ni bloquea la vista de los observadores hacia el paisaje general. Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, las obras no implicarán la pérdida o afectación permanente de los atributos que definen la calidad del paisaje, manteniendo en general, la condición basal del relieve, vegetación y suelo, que se constituyen como los atributos representativos de la escena que define el carácter del paisaje.

Fuente: Elaboración propia.

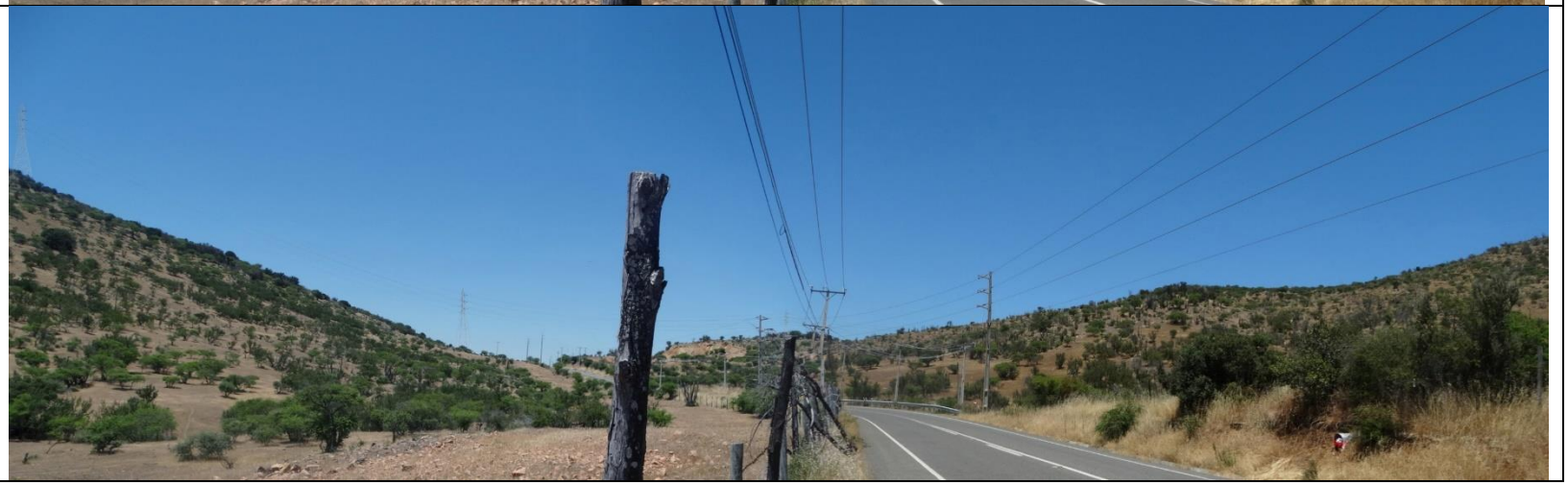
Tabla 40. Cuenca Visual PO18

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	

Analisis de Potenciales Efectos	En lo que refiere al Punto de observación, al corresponder a una cuenca visual amplia, con niveles de compacidad medios y altos, se determinó que referente a la obstrucción a la visibilidad, si bien las obras serán perceptibles para los observadores, debido a la distribución espacial de las torres y dimensiones de los cables, estas no se constituirán como un elemento protagonista en el paisaje, incorporándose como líneas a la escenas que tienen campos visuales de gran tamaño y vistas generalizadas del paisaje. Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se determinó que, al emplazarse en zonas agroforestales, intervenidas, la instalación de las obras, no generarán una alteración significativa de los atributos naturales del paisaje que ya se encuentran intervenidos.

Fuente: Fuente: Elaboración propia.

Tabla 41. Cuenca Visual PO31

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	

Síntesis de Potenciales efectos	En el caso del PO31, es representativo de aquellos cruces de rutas, en este caso de la ruta I-120, con cuencas visuales cerradas, en las que predominan las vistas de primer y segundo plano. Como es posible apreciar, en los fotomontajes de la situación con proyecto, las torres y el trazado del tendido eléctrico, serán visibles para los observadores comunes. No obstante, debido a las características de las torres y el trazado, estas no se constituirán como elementos que obstruyan la visibilidad a la escena general en que se emplaza el Proyecto. Asociado a la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se determinó que las obras no implicarán la pérdida o afectación permanente de los atributos que definen la calidad del paisaje, manteniendo la calidad visual de aquellos elementos que se constituyen como relevantes para la definición del valor paisajístico del área que ya se encuentra intervenida y presenta estructuras similares.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 42. Cuenca Visual Punto de Observación PO-A

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	 E- 19

Analisis de Potenciales	El PO-A es representativo de la vista que tiene un observador común desde la Ruta I-124, desde el que cuenta con acceso visual panorámico hacia el área en el que se prevé emplazar el Proyecto. De acuerdo con los resultados obtenidos para el escenario Con Proyecto, se determinó que, en relación con la obstrucción a la visibilidad, las obras generarán intrusión visual de un nuevo elemento a la escena del paisaje, que serán visibles, para los observadores comunes que transitan por el área, puesto que alcanzarán una altura de 71,8 metros. Ahora, en conformidad a las características del territorio, que genera cuencas visuales amplias, las estructuras serán reconocibles como líneas verticales dispersas en la escena. Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, se prevé que, tras la instalación de las obras, si bien existirá una modificación temporal de los atributos suelos y vegetación, se mantendrá la calidad visual media del paisaje preexistente, en la que dichos atributos, se definen como elementos comunes respecto de su entorno cercano.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 43. Cuenca Visual Punto de Observación PO-B

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	

Analisis de Potenciales	El PO- B, es representativo de la escena en que las torres se encuentran a nivel del observador común, y en el que las vistas son directas hacia la base de las torres. En este caso, como es posible apreciar, debido a la dimensión de la estructura (66,80 m), sobrepasará el dosel de vegetación implicando que la mayor parte de la estructura sea visible para el observador. En este sentido, asociado a la obstrucción de la visibilidad, se determinó que, existirá intrusión de un nuevo elemento al paisaje. Por otra parte, en relación con la potencial alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, y según el análisis de la situación simulada con Proyecto, se prevé que, tras la instalación de las obras, la incorporación del elemento implicará una modificación en los atributos estéticos, sumando líneas verticales de mayor dimensión a la escena pero no una modificación en la definición de la calidad visual del valor paisajístico, definido por la presencia de vegetación y las formas del relieve.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 44. Cuenca Visual Punto de Observación PO-C

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	

Analisis de Potenciales Efectos	El PO-C, es representativa de valles, con asentamientos y equipamiento urbano, y en las que el Proyecto, se emplaza por sobre las colinas y cerros que enmarcan los valles y contempla su análisis en atención a la torre E41, que será modificada en el presente anexo. De acuerdo con el escenario “con Proyecto” simulado, las obras serán perceptibles para los observadores comunes, ya que sobrepasan el nivel de formas presentes, siendo más evidente en el caso de la torre E-41, que alcanza una altura de 66,80 m. Como es posible apreciar, asociada a la obstrucción de la visibilidad, si bien existirá intrusión, de estructuras que se suman como líneas dispersas a la escena, aun con la presencia de las estructuras existirá acceso visual generalizado a la escena. Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, debido a la superficie ocupada por las torres, se determinó que no se alterará la calidad de los atributos biofísicos del paisaje, que definen el valor paisajístico, manteniéndose los rasgos generales que definen el valor paisajístico del área evaluada, asociada a formas de relieve y vegetación.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Cuenca Visual Punto de Observación PO-D

Escenario Sin Proyecto	
Escenario con Proyecto	
Analisis de Potenciales Efectos	En el caso del PO-D, el Proyecto se encuentra emplazado en el primer plano de observación y no cuenta con elementos que actúen como pantallas visuales para los observadores comunes. De acuerdo con la situación simulada, y al escenario con Proyecto, destacar que las obras, tanto estructuras como trazado del tendido eléctrico, serán visibles para los observadores comunes, los cuales implicarán intrusión visual de un nuevo elemento en la escena del paisaje cuyo carácter se asocia a una zona rural agrícola. Siendo la E-69, aquella de mayor tamaño (66,80 m), la que se configurará como la línea más sobresaliente en la escena. Respecto de la alteración de los atributos de la zona con valor paisajístico, las obras no implicarán la pérdida o afectación permanente de los atributos que definen la calidad del paisaje, manteniendo en general, la condición basal del relieve, vegetación y suelo, que se constituyen como los atributos representativos de la escena que define el carácter del paisaje. En cuanto a atributos estéticos,

	producto de la dimensión de las estructuras, se considera la incorporación de línea verticales a una escena predominantemente ondulada.

Fuente: Elaboración propia