ANEXO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DE LA RESOLUCIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "CIERRE OPERACIONAL MINA CARDENILLA"

14. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

14.1. Participación ciudadana informada

La publicación del extracto del Estudio del Impacto Ambiental establecida en el artículo 28 de la Ley N°19.300 se efectuó el día 22/06/21, en el Diario Oficial y en el diario La Estrella de Valparaíso. La difusión radial se efectuó por medio de la radio FM OK entre los días 23/06/21 al 30/06/21, según consta en el certificado de fecha 06/07/21 emitido por la misma radio.

El proceso de Participación Ciudadana (PAC) se inició el día 23/06/21 y finalizaría al cabo de 60 días hábiles el 16/09/21. No obstante lo anterior, a través de la Res. Exenta N°202105101295 del 02/07/21 se suspendió el proceso de evaluación ambiental y de participación ciudadana por efectos del COVID hasta el día 02/08/21, finalizando el proceso de participación ciudadana el día 15/10/21.

A través de la Res. Exenta N°202405101444 de 16/08/24, se abre una nueva etapa del proceso de participación ciudadana por las modificaciones sustantivas presentadas por el Titular en la Adenda Complementaria, siendo el plazo de participación ciudadana desde el 23/08/24 hasta el 14/10/24.

14.2. Actividades de participación ciudadana

Con el propósito de asegurar el acceso a información oportuna por parte de la ciudadanía, así como la realización de instancias de información y diálogo entre la comunidad y el proponente, se realizaron las siguientes actividades programadas:

Tabla 13.2 Actividades de participación ciudadana

N°	Actividad	Lugar	Fecha
1	Taller de apresto y diálogo	Escuela Los Cerrillos	30-06-2021
2	Taller de apresto y diálogo	Sede JJVV El Seco Alto	25-08-2021
3	Taller de apresto y diálogo	Escuela Los Cerrillos	18-08-2021
4	Taller de apresto y diálogo	Escuela María Teresa del Canto	01-09-2021
5	Taller de apresto y diálogo	Sede JJVV El Seco, Catemu	09-09-2024
6	Taller de apresto y diálogo	Sede JJVV Cerrillos	12-09-2024
7	Taller de apresto y diálogo	Escuela María teresa del Canto, Catemu	26-09-2024

14.3. Observaciones ciudadanas

Durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto de del EIA del proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

Documento Digital N°: 202505109192 – Fecha: 25/11/2025

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url

http://validador.sea.gob.cl/validar/8E9DF110-4D67-4D4B-81D4-ABDDA46309D8

14.3.1. **Admisibilidad de las observaciones ciudadanas**

Todas las observaciones cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley Nº 19.300 y en los artículos 83 y 91 del RSEIA son las siguientes:

14.3.2. **Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas**

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley Nº 19.300 y en los artículos 83 y 90 del RSEIA son las siguientes:

14.3.2.1. Observante: **Alex Antonio Galleguillos Rodríguez**

Observación:
El proyecto cierre Mina Cardenilla, es un Sub Proyecto y división del Proyecto Original MINA CARDENILLA de las Empresas CEMIN. que comprende una serie de faenas Mineras, VERDUM, PLANTA CATEMU, caminos operacionales, que unen todos los proyectos en el valle de Catemu.

Lo anterior contraviene lo indicado en el Artículo 11 Bis, de Las Leyes de Bases Generales del Medio Ambiente.

Se solicita revocar todas las Resoluciones de Calificación Ambiental, y realizar un nuevo Estudio de Impacto Ambiental, que incorpore todos y cada uno de los elementos y componentes ambientales, ya que al evaluar el proyecto seccionado, se subestiman impactos ambientales, como pueden ser el Material Particulado, el impacto vial, contaminación acústica, contaminación lumínica, etc.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera no pertinente la observación, por cuanto la revocación de una o más resoluciones de calificación ambiental, es un procedimiento que excede el alcance del actual proceso de evaluación ambiental.

14.3.2.2. Observante: **Madelaine Dellanira Gallardo Ulloa**

Observación:
1.Se solicita por favor encarecidamente que en el plan de mitigación se consideren los parámetros medioambientales y atmosféricos más las repercusiones en la flora y fauna, ya que hasta la fecha no se han hecho cargo de la situación, donde se evidencia un gran impacto ambiental a la zona circundante y con ello también a lo largo del tiempo nos genera un efecto dañino colateral a la población aledaña, es por esto que estamos preocupados por la situación y sostenemos la posición actual de cierre de la mina Cardenilla.

2. Se hace hincapié en el cierre de la mina, porque no sostiene una sola línea a la hora de la reforestación, pues pagan terrenos más accesibles en otros lugares que no están en directa relación con el lugar donde se generan los daños producidos por la creación e instrumentación de la mina en ese territorio.

3. El proyecto en cuestión no presenta ningún estudio de suelo, donde se evidencien las dinámicas o que presenten la estabilidad necesaria para su realización y protección, por lo que no certifica la estabilidad de los taludes.

4. El Proyecto no contempla ningún estudio de suelo ni de agua contaminadas producto de la filtración de mineral particulado o de dióxido de azufre que contaminas las aguas tanto subterráneas como cercanas a la mina, las cuales finalmente llegan al cauce de las napas subterráneas generando claramente contaminación de ellas.

5. Se considera no pertinente el funcionamiento de dicha mina en cuestión y así también la mala labor del estado, puesto que vemos que el estado ampara tal impacto dañino ambiental, ya que el propietario de la mina Cardenilla jamás descubrió nada ni ninguna mina alrededor de ésta y vemos como el estado permite que esta continúa en función pese al grave y gran impacto que genera, tanto físico como psicológico y así mismo en planos cognitivos a la salud de las personas, como también a todo ser viviente que esté aledaño a este lugar, dicho representante legal sólo se encargó de re-inscribirlas, lo cual no es justo para la población adherida a estos territorios que se lleven sólo la contaminación en su salud afectando así su calidad de vida y sean otras las personas que se vean beneficiadas con esta acción, pues tampoco existen grandes remuneraciones que minimicen de una u otra forma el impacto que causan.

Evaluación técnica de la observación:

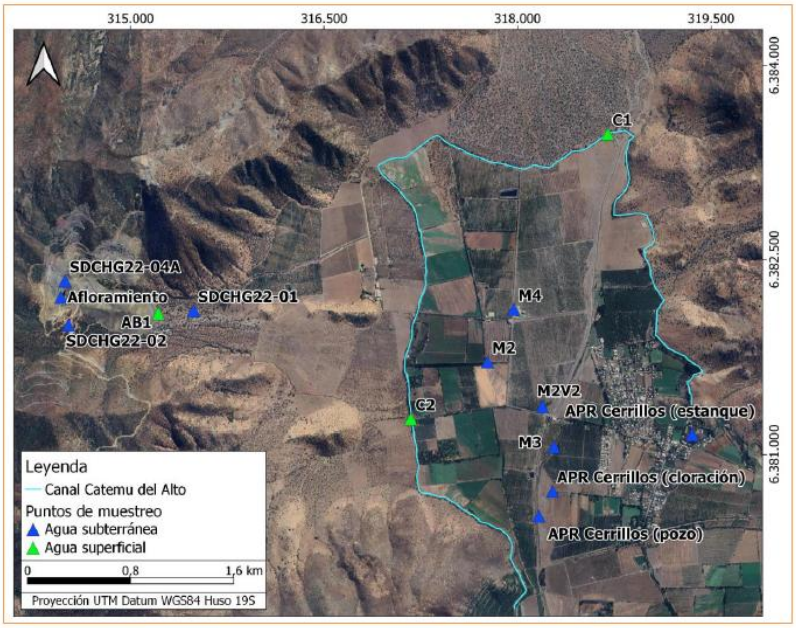
Se considera parcialmente pertinente la observación, por cuanto algunos de sus contenidos hacen referencia al Estudio de Impacto Ambiental, como la descripción del proyecto, plan de medidas, entre otros.

Respecto al punto N°1, el proyecto en ejecución corresponde al cierre de la Mina Cardenilla, por lo que no considera la explotación de material de esta faena. Respecto de las medidas de mitigación, el Titular contempla la medida M-M-FV-01 Trasplante de ejemplares, la cual consiste en efectuar el trasplante del 30% de cepas de *Porlieria chilensis* que serán afectadas directamente por las obras del Proyecto, lo que corresponde a 31 cepas. Además, el Titular presentó dos medidas de compensación las que corresponden a M-C-FV-01 Establecimiento de un área de exclusión y la M-C-FV-02 Enriquecimiento Ecológico. El detalle de las medidas se encuentra en el capítulo 8 del ICE.

Sobre el punto N°2, el proyecto en evaluación corresponde a la evaluación del Plan de Cierre de Mina Cardenilla, por lo que sus actividades están relacionadas con el cierre de la actividad minera, por lo que no contempla nuevas explotaciones.

Respecto al punto 3 de su observación, en la Adenda, específicamente en el Anexo 17 estabilidad Física el Titular presenta un estudio de estabilidad física del Botadero Cardenilla, no obstante y a partir de las modificaciones presentadas por el proyecto en la Adenda Complementaria, las cuales para efecto de la estabilidad de los botaderos, fueron evaluadas a través del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 136, se señala que este fue otorgado por el Servicio competente estableciendo algunas exigencias detalladas en el punto 12.2.1 del ICE.

Sobre el punto 4 de su observación, referente al estado de las aguas subterráneas, el Titular incorpora en la Adenda Complementaria, Anexo 5, más puntos de muestreos de aguas subterráneas y de aguas superficiales, complementando lo presentado en la Adenda en relación a la cantidad de muestreos y campañas de estos. Los puntos de muestreo se detallan en la siguiente imagen:



Fuente: Figura 2-1, Adenda Complementaria, Anexo 5, página 3.

La síntesis de los resultados se presenta en la Tabla 6-1 del Anexo 5 de la Adenda Complementaria, la cual se presenta a continuación:

Sector	Tipo	Nombre	NCh 1.333 Of.78 Agua para riego	NCh 409/1 Of 2005 Aguas de consumo	Signatura química predominante
Mina Cardenilla	Subterránea	Afloramiento	No cumple	-	sulfatada cálcica
	Superficial	AB1	Mayormente cumple	-	bicarbonatada cálcica
	Subterránea	SDCHG22-01	No cumple	-	bicarbonatada cálcica
	Subterránea	SDCHG22-02	No cumple	-	bicarbonatada cálcica
Valle	Subterránea	M2	Si cumple	No cumple	bicarbonatada cálcica
	Subterránea	M2V2	No cumple	No cumple	sulfatada cálcica
	Subterránea	M3	Si cumple	No cumple	bicarbonatada cálcica
	Subterránea	M4	Mayormente cumple	No cumple	bicarbonatada cálcica
	Subterránea	APR Cerrillos (pozo)	Faltan datos	-	bicarbonatada cálcica
	Tratada	APR Cerrillos (cloración)	No cumple	No cumple	-
	Tratada	APR Cerrillos (Estanque)	Mayormente cumple	Si cumple	-
	Superficial	C1	Mayormente no cumple	-	sulfatada cálcica
	Superficial	C2	Mayormente no cumple	-	sulfatada cálcica

Fuente: Tabla 6-1, Adenda Complementaria, Anexo 5, página 59.

Respecto del punto 5 se considera no pertinente, por cuanto el proyecto corresponde al cierre operacional de mina Cardenilla y no considera la extracción de material, por lo que no tiene fase de operación.

14.3.2.3. Observante: **Jorge Ignacio Morales Trincado**

Observación:
1.- ¿El plan de cierre de Cardenilla, considera una dotación de guardias de seguridad?

2.- El plan de cierre de Cardenilla, no indica si se considera de una brigada de incendios.

3.- No se indica si se dispondrá de monitoreo de calidad de las aguas del estero Catemu, previo a la construcción de las zanjas. Consideramos oportuno medir la calidad del agua antes del aporte del escurrimiento de aguas producto de las zanjas que se construirán.

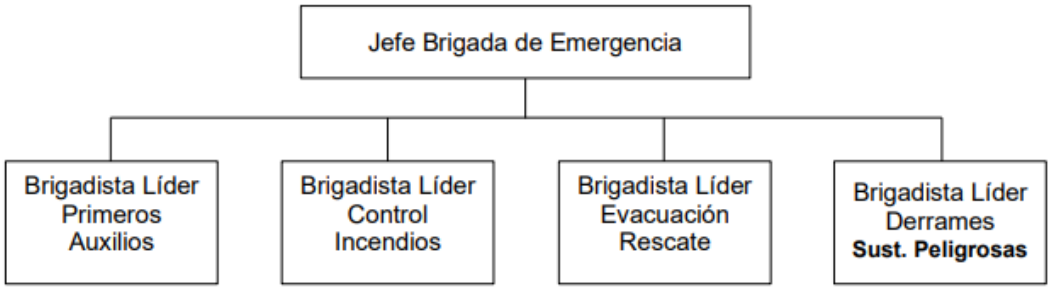
4.- El plan de reforestación y restitución de vegetación, no señala si se contempla la disposición de agua necesaria para cubrir la demanda de agua necesaria del plan de reforestación, como así mismo el sistema de regadío.

5.- El plan de cierre, no señala la restitución de valores bióticos del entorno en lo que respecta a fauna.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, como descripción de proyectos, plan de emergencias, entre otros.

Respecto del punto 1 de su observación, el Titular respondió que el Proyecto considera "*una dotación de guardias de seguridad. Ello dado que el complejo minero Mina Uva-Mina Cardenilla actualmente cuenta con un sistema de protección industrial, con una dotación propia de guardias de seguridad permanente para ambas faenas mineras, la que comprende los 30 días del mes, y las 24 horas del día. Para el Cierre Operacional de Mina Cardenilla, se mantendrá el sistema de protección industrial, con la citada dotación de guardias de seguridad".*

Sobre el punto 2, el Titular indicó en la Adenda, Anexo Ciudadano los siguiente: "*El complejo minero Mina Uva-Mina Cardenilla cuenta con una Brigada de Emergencia para actuar en casos de: control de incendios, evacuación-rescate, derrames de sustancias peligrosas y primeros auxilios en emergencias por eventos naturales y accidentes de tránsito. Por lo tanto, para el plan de cierre de Mina Cardenilla, sí se considera una Brigada de Emergencia, la que se encuentra constituida, según el organigrama siguiente"*



Respecto del punto 3 de su observación, el Titular establece en el Plan de Seguimiento de Variables, monitoreos a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Los puntos de monitoreo para aguas superficiales se encuentran en la cabecera de los cauces de las quebradas, y en el canal final receptor de las aguas de crecidas, todos dentro del predio del Titular. En el caso de las aguas subterráneas, se

consideran 2 puntos de monitoreo aguas arriba de los botaderos y dos puntos agua debajo de los mismos. Con estos puntos es posible monitorear los cambios en la calidad del agua durante el tiempo.

Sobre el punto 4, el titular indica que "*El agua que se utilizará para las labores de riego provendrá del canal de regadío "El Pepino" o también conocido como "Huidobro", sobre el cual la Compañía Minera Amalia Ltda., perteneciente al holding CEMIN, posee derechos constituidos de agua. En el caso de cómo se realizará el riego del enriquecimiento, este se ejecutará principalmente a partir de riego por gravedad mediante una red de cañerías plásticas y llaves de paso, de manera de ir conectando en diversos lugares una manguera tipo jardín. Se instalarán estanques plásticos provisorios de 3.000 litros que permitan facilitar las tareas de riego y la utilización de camiones aljibe y motobombas, si es necesario*".

Sobre el punto 5, Respecto de fauna, el Titular los impactos sobre la fauna, concluyendo en el proceso de evaluación ambiental que es no significativo sobre esta componente ambiental. No obstante lo anterior, el Titular presentó dos Compromisos Ambientales Voluntarios asociados a este impacto correspondientes a Plan de Perturbación Controlada de Reptiles y Micromamíferos y Perturbación Controlada de la especie *Spalacopus cyanus* (cururo).

14.3.2.4. Observante: **Paula María Rodríguez Jiménez**

Observación:
1. El titular dice actuar "acorde a la normativa ambiental vigente", sin embargo, presenta el cierre de la Mina Cardenilla como un hecho aislado e independiente del resto de operaciones que sostiene en el mismo lugar, como la mina Uva y la Planta Catemu. Se vulnera el espíritu de la ley al fraccionar el proyecto total, donde todas las unidades están completamente relacionadas, unidas por caminos comunes y con impactos significativos que se suman entre sí.

2. El titular señala que realizará canales de contorno para contener aguas alrededor del rajo y botadero existentes, para evitar que las aguas lluvias tomen contacto. El problema es que el rajo y botaderos han estado allí por años sin la existencia de canales de contorno, es decir que las aguas lluvia han estado inevitablemente en contacto durante todo este tiempo con los materiales del botadero, han arrastrado material cerro abajo y se desconoce el impacto que ha generado esta situación en todo este tiempo. Construir canales ahora no resuelve en absoluto el daño causado hasta este momento, y en el mejor de los casos tan solo podría evitar que el daño continuara prolongándose en el tiempo. ¿Cómo se hace cargo el titular de este daño?

3. El proyecto señala el cierre de todas las instalaciones de faena, incluyendo los caminos de tránsito. Durante su operación, esta empresa fue sancionada por construir caminos no contemplados en la RCA. Existen caminos que comunican esta mina con la planta Catemu, con la mina Uva, con la central de radios de la empresa que se ubica más arriba de Cardenilla, entre otros. ¿Cómo se verifica que cerrarán todos los caminos, si otras faenas de la misma empresa continuarán operando?

4. El cierre contempla una etapa de reforestación, que requerirá riego de los nuevos árboles, por un período no especificado de tiempo. Si se cierran los caminos, ¿cómo accederán a las plantaciones para observar su evolución, dar mantención a los sistemas de riego, etc? ¿Desde dónde llevarán agua para regar estas plantaciones? ¿Cómo vigilarán la zona reforestada? ¿Tendrán algún plan de prevención y contención de eventuales incendios, accidentes, o imprevistos?

5. El estudio señala que las obras de cierre tendrán como "único impacto significativo" el trasplante de 9 individuos de *Porlieria chilensis*. ¿Existe una evaluación del impacto en la avifauna del sector,

que permita declararlo no significativo? Recordemos que el proyecto se emplaza en una zona protegida, declarada de interés para la conservación (Cordillera El Melón). ¿Se evalúa el impacto del movimiento de material, vehículos e instalaciones, respecto de material particulado? este último punto es particularmente sensible dada la condición de zona saturada por MP10 que afecta a Catemu,

6. El proyecto señala que las obras de cierre tendrán una duración de 12 meses, pero no establece con claridad cuanto será el tiempo de seguimiento de las obras de reforestación. Hablamos de especies nativas de lentísimo crecimiento, y proponen germinar árboles desde semilla. Para que esos individuos alcancen un tamaño adulto que les permita vivir sin riego ni cuidados pueden requerirse fácilmente 20 años o más. Se requiere que el plan involucre un compromiso exigible al titular, de mantener riego, cuidados y replantación durante el tiempo que sea necesario para que el objetivo de regeneración del lugar y compensación de parte del daño causado, se verifique.

7. Las faenas de este proyecto cambiaron para siempre la forma del cerro, su aspecto ya nunca volverá a ser el mismo. El impacto que genera a los habitantes del sector ver el cerro despojado de su cumbre, y la gran extensión que ocupan el rajo y los botaderos, no ha sido evaluado ni considerado en el plan de cierre. Este daño no ha sido medido, ni se ha propuesto ninguna medida que compense al pueblo de Catemu por esta agresión a su patrimonio natural. No es posible que la empresa se vaya y deje todo tal como está, sin hacerse cargo en absoluto de este daño causado.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera parcialmente pertinente la observación, por cuanto hace referencia al procedimiento de evaluación ambiental, y a los contenidos del Estudio de Impacto Ambiental tales como descripción del proyecto, impactos y medidas.

En relación al punto 1 de su observación, se considera no pertinente la observación, por cuanto la determinación de un fraccionamiento de proyectos excede el alcance del SEIA de acuerdo a lo establecido en el artículo 11 bis de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
En efecto, dicho artículo señala que *"los proponentes, no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Será competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente, previo informe del Servicio de Evaluación Ambiental, para ingresar adecuadamente al Sistema"*, en atención a lo anterior, la determinación del fraccionamiento es una atribución exclusiva de la Superintendencia del Medio Ambiente, por lo que su determinación excede el alcance del SEIA. En similares términos se establece en el artículo 14 del Decreto Supremo 40/2012 del MMA, "Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" que dispone que *"Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe del Servicio. No aplicará lo señalado en el inciso anterior cuando el proponente acredite que el proyecto o actividad corresponde a uno cuya ejecución se realizará por etapas, aplicándose en todo caso lo establecido en el artículo 11 ter de la Ley"*.

Respecto del punto 2 de su observación, en primer lugar, se debe aclarar, que en la Adenda Complementaria el Titular cambió el diseño de proyecto desde la construcción de canales de contorno a la restitución de quebradas a través de la construcción de canalizaciones, las cuales consideran lo siguiente:

- Una obra de captación, que permite el confinamiento e ingreso de la escorrentía de cada crecida hacia el canal de conducción en forma controlada. Consiste en pretiles de material granular,

dispuesto en forma transversal al cauce, que gradualmente van estrechando y confinando el escurrimiento, hasta permitir el ingreso controlado en la canalización. Para evitar su erosión se considera el revestimiento de la pared expuesta al escurrimiento, mediante hormigón y enrocados en el fondo.

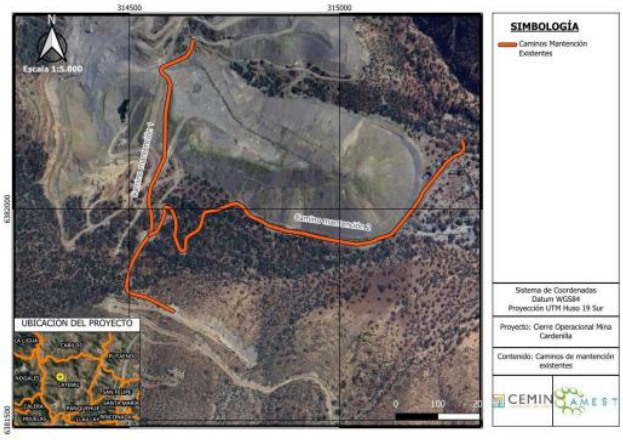
- El canal de conducción permite el tránsito de la crecida (CMP) desde la obra de captación y hasta la entrega final en el cauce de la quebrada receptora, ubicada aguas abajo de las instalaciones mineras. Consiste en un canal trapecial de taludes en la razón 1:1 (h:v) revestido en pares y fondo en hormigón de 0,2 m de espesor. Su altura permite el escurrimiento de la crecida CMP con revanchas adecuadas para evitar el sobrepasamiento del canal en su recorrido.
- Una obra de descarga que permite hacer la transición del escurrimiento desde el canal revestido hacia el cauce natural de la quebrada, en un tramo suficientemente alejado de las instalaciones mineras. Esta obra consiste en un embudo que se ensancha paulatinamente, desde la sección del canal de conducción y hasta el correspondiente al cauce natural. Se compone de una primera parte, con el cauce revestido en fondo y riberas, mediante bloques de roca embebidas en hormigón, para luego pasar a una segunda parte, también revestido, pero con bloques de roca con colocación ordenada.

Respecto del daño causado, se debe señalar que en atención a procesos sancionatorios fuera del alcance del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Titular ha elaborado un Plan de Reparación, el cual ha sido presentado en la Adenda Complementaria Anexo 29, y podrá acceder a el a través del siguiente enlace: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2022/10/28/Anexo_29_Plan_de_Reparacion.zip

Sobre el punto 3 de su observación, en el anexo de participación ciudadana de la adenda, el Titular señala que los caminos que serán cerrados corresponden al acceso Mina Boyen, camino de acceso a mina La Patagua, camino de acceso a Mina Chilenita, camino de acceso a Mina Cuyanita y camino de acceso al predio de Don Benito de Bernardi Oneto. Para ello, se construirán pretiles de 1 metro de altura que impedirá el paso de vehículos.

Respecto del punto 4 de su observación, se contemplan caminos disponibles de poste cierre, los que se detallan en la imagen a continuación:

Figura 9. Los caminos existentes transitables para el post cierre



Sobre el agua, el titular indica que "*El agua que se utilizará para las labores de riego provendrá del canal de regadío "El Pepino" o también conocido como "Huidobro", sobre el cual la Compañía Minera Amalia Ltda., perteneciente al holding CEMIN, posee derechos constituidos de agua. En el caso de cómo se realizará el riego del enriquecimiento, este se ejecutará principalmente a partir de riego por gravedad mediante una red de cañerías plásticas y llaves de paso, de manera de ir conectando en diversos lugares una manguera tipo jardín. Se instalarán estanques plásticos*

provisorios de 3.000 litros que permitan facilitar las tareas de riego y la utilización de camiones aljibe y motobombas, si es necesario".
En el capítulo 10, se detalla el seguimiento, entre los que se establece el plazo de 5 y 10 años de monitoreo, el que se realizará con una frecuencia semestral. En el capítulo 9 se detallan las acciones ante contingencias y emergencias del proyecto.

Respecto del punto 5 de su observación, se debe aclarar que, para efectos de la calificación del impacto, el Titular reconoció durante el proceso de evaluación ambiental, que las especies de *Porlieria chilensis* aumentarían a 331 cepas con un número de 1.643 vástagos.

Respecto del punto 5 de su observación, el Titular no reconoce un impacto significativo sobre la componente de fauna, por lo que no presenta medidas asociadas a este componente. No obstante, presenta dos Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), el primero corresponde al Plan de Perturbación Controlada de Reptiles y Micromamíferos, el cual tiene como objetivo "*Inducir el desplazamiento natural y gradual de la fauna de baja movilidad desde el área de las obras hacia áreas adyacentes, minimizando estrés, mortalidad e impactos frente a métodos más invasivos como el rescate y la relocalización*"; el segundo corresponde al Compromiso de Perturbación Controlada de *Spalacopus cyanus*, el cual tiene como objetivo "*Inducir el desplazamiento de las colonias de Spalacopus cyanus aquellas que se encuentran en o próximas a las obras del Proyecto, mediante la destrucción de las madrigueras*". Las características de los CAVs, se encuentran detallados en el capítulo 13 del ICE. En específico, sobre la avifauna, el Titular indica en el anexo ciudadano de la Adenda que "*El proyecto no genera un impacto significativo para la avifauna presente en el sector, dado que la ejecución de este cierre operacional, no comprende obras ni genera condiciones que afecten significativamente la avifauna presente en el sector. Según se específica en el Capítulo 4 Predicción de Impactos Ambientales del EIA, el impacto reconocido para fauna, dice relación con la fase de construcción para especies de baja movilidad, con grado de impacto ambiental moderado, y no significativo*". Sobre el material particulado MP10, y de acuerdo a lo señalado en el anexo 10 Calidad del Aire de la Adenda Excepcional, los resultados detallados en la Tabla 55 para el año 1, indican que el máximo aporte del proyecto se da en la Estación Nuevo Amanecer con un aporte para la norma diaria de 0,112 µg/Nm³, el que corresponde a un 0,09% de la norma, por lo que el aporte del proyecto más la Línea Base alcanzan el 71,02%. En el caso de la norma anual, el mayor aporte se da en el mismo receptor con un 0,043 µg/Nm³, el que corresponde a un 0,09% de la norma. Para el año 2, de acuerdo a lo señalado en la Tabla 58, el máximo aporte del proyecto se da en la misma estación siendo un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde a un 0,12% de la norma diaria, lo que no genera un aumento a lo indicado para el año 1. Respecto de la norma anual, el aporte en el mismo receptor es de 0,059 µg/Nm³, siendo el 0,12% de la norma, lo que no genera un cambio respecto del año 1. Con estos valores, el proyecto no genera un impacto significativo asociado a las emisiones de MP10. Sobre el punto 6, el seguimiento de las variables ambientales, el Titular establece un plazo de 5 años para aquellas especies trasplantadas y para aquellas especies que forman parte de la medida de enriquecimiento ecológico se establece un plazo de 10 años. Las condiciones del seguimiento se detallan en el capítulo 10 del ICE.

Sobre el punto 6 de su observación, asociado al plan de reforestación y restitución de vegetación, el Titular indica que para la medida M-M-FV-01 Trasplante de ejemplares considera el riego por al menos 5 años. Respecto de la Medida M-C-FV-02 Enriquecimiento ecológico, el Titular contempla riego por lo menos 3 temporadas. El detalle de ambas medidas se encuentra en el capítulo 8 del ICE.
En relación al punto 7 de su observación, y en relación a su observación y al efecto en el paisaje, el Titular señala que "*De acuerdo con las características del Proyecto "Cierre operacional Mina Cardenilla" se desarrolló una identificación de los impactos en el paisaje, los que corresponden a los siguientes: Obstrucción de la visibilidad, generando a su vez, tres impactos, correspondiendo a i) bloqueo de vistas, dado que bloquea vistas hacia el cerro, aunque no es de gran magnitud al*

contrastar la magnitud del botadero y el tamaño del cerro; ii) intrusión visual, puesto que concentra la atención del observador puesto que es un elemento de gran magnitud que se distingue en el paisaje pero no lo domina y; iii) incompatibilidad visual, debido a que no logra integrarse al paisaje debido a sus formas y líneas, aunque la coloración, atenúa en mayor medida esta incompatibilidad puesto que no tiene grandes diferencias cromáticas con el entorno (cerro). Además, se relaciona con generar Alteración de atributos, generando tres impactos, siendo i) artificialidad, debido a que altera la naturalidad del paisaje y se pierden atributos biofísicos; ii) pérdida de atributos biofísicos, lo que se traduce en generar la pérdida de atributos biofísicos reconocidos como vegetación y; modificación de atributos estéticos, debido a que las líneas y formas del botadero no tienen concordancia con el paisaje pero los colores, contrastes y cromatografía si la poseen. En vista a lo anterior, es que el Proyecto reconoce estos impactos, sin embargo, se consideran que no alteran en forma significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico de la zona".

14.3.2.5. Observante: **Madelaine Dellanira Gallardo Ulloa**

Observación:
Se reitera el llamado al cierre de la mina cardenilla, pues es mucha la gente que se ha visto coartada en su deseo y libertad de utilizar los cerros, ya que los dirigentes de dicha mina bloquean el acceso a los cerros aledaños al lugar.
2. Se solicita el cierre, producto de que los estudios de impacto ambiental por parte de la empresa minera son muy escasos y poco profundizados o no correspondiente ni tampoco consecuentes frente a los daños que se generan, hablamos de impacto en todo su esplendor, ya que los efectos los vemos en muchas áreas de nuestra vida, como una no menor como lo es el impacto visual, partiendo por eso y así abarcando temas más relevante como nuestra calidad de aire que respiramos a diario, el cual es concretamente de mala calidad, donde repercute directamente y microscópicamente en la salud de las personas y no sólo en nuestras vidas, sino también de las que se están formando, pues los índices de enfermedades tanto degenerativas como respiratorias y gastrointestinales son las causas principales de motivos de consulta en nuestro Cesfam más cercano como lo es el Cesfam Dr. Eduardo Raggio Lanata, dando uno de los principales ejemplo como lo fue hacen pocos años que el hospital San Camilo (HOSCA) reporta que presentaron 3 malformaciones en los últimos años y que estas corresponden a personas de nuestra comuna, nuestra querida comuna de Catemu, es por esto que elevamos la solicitud de manera urgente el cierre de la mina cardenilla y con ello ayudamos un poco a descontaminar el ambiente de nuestro pueblo.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del proyecto. Se señala que el Proyecto consiste en el Cierre Operacional de Mina Cardenilla, por lo que no considera actividades extractivas de mineral. Respecto del acceso a los cerros, y en atención a lo observado en el proceso de participación ciudadana, el Titular ha presentado un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) denominado Coordinación para facilitar el acceso a la Cordillera del Melón", el cual tiene como objetivo el acceso a cerros cordón El Melón, y en su descripción se establece que definir rutas de accesos y senderos para caminatas, cabalgatas, bicicletas, automóviles, de tal forma de tener acceso a la Cordillera del Melón, para ello se coordinara con la municipalidad la definición de rutas y senderos para actividades en la Cordillera del Melón. El detalle del CAV se encuentra en el capítulo 13 del ICE. Respecto al paisaje, el Titular señala que "*De acuerdo con las características del Proyecto "Cierre operacional Mina Cardenilla" se desarrolló una identificación de los impactos en el paisaje, los que corresponden a los siguientes: Obstrucción de la visibilidad, generando a su vez, tres impactos, correspondiendo a i) bloqueo de vistas, dado que bloquea vistas hacia el cerro, aunque no es de gran magnitud al contrastar la magnitud del botadero y el tamaño del cerro; ii) intrusión visual, puesto*

que concentra la atención del observador puesto que es un elemento de gran magnitud que se distingue en el paisaje pero no lo domina y; iii) incompatibilidad visual, debido a que no logra integrarse al paisaje debido a sus formas y líneas, aunque la coloración, atenúa en mayor medida esta incompatibilidad puesto que no tiene grandes diferencias cromáticas con el entorno (cerro). Además, se relaciona con generar Alteración de atributos, generando tres impactos, siendo i) artificialidad, debido a que altera la naturalidad del paisaje y se pierden atributos biofísicos; ii) pérdida de atributos biofísicos, lo que se traduce en generar la pérdida de atributos biofísicos reconocidos como vegetación y; modificación de atributos estéticos, debido a que las líneas y formas del botadero no tienen concordancia con el paisaje pero los colores, contrastes y cromatografía si la poseen. En vista a lo anterior, es que el Proyecto reconoce estos impactos, sin embargo, se consideran que no alteran en forma significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico de la zona". Sobre el material particulado MP10, y de acuerdo a lo señalado en el anexo 10 Calidad del Aire de la Adenda Excepcional, los resultados detallados en la Tabla 55 para el año 1, indican que el máximo aporte del proyecto se da en la Estación Nuevo Amanecer con un aporte para la norma diaria de 0,112 µg/Nm³, el que corresponde a un 0,09% de la norma, por lo que el aporte del proyecto más la Línea Base alcanzan el 71,02%. En el caso de la norma anual, el mayor aporte se da en el mismo receptor con un 0,043 µg/Nm³, el que corresponde a un 0,09% de la norma. Para el año 2, de acuerdo a lo señalado en la Tabla 58, el máximo aporte del proyecto se da en la misma estación siendo un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde a un 0,12% de la norma diaria, lo que no genera un aumento a lo indicado para el año 1. Respecto de la norma anual, el aporte en el mismo receptor es de 0,059 µg/Nm³, siendo el 0,12% de la norma, lo que no genera un cambio respecto del año 1. Con estos valores, el proyecto no genera un impacto significativo asociado a las emisiones de MP10. Sobre el MP 2,5, en el mismo Anexo, se establece que el mayor aporte diario se daría en el mismo receptor y que su aporte sería de 0,027 µg/Nm³ en el año 2, por lo que no se generaría efectos considerando la norma. Lo mismo ocurre con el aporte anual, en el que se establece 0,010 µg/Nm³.

14.3.2.6. Observante: **Rafaela Cristina Vélez Olmos**

Observación:
De acuerdo a lo expuesto por el titular sobre "Medidas de mitigación"; "Establecimiento de un área de exclusión", la construcción de una cerca de exclusión de ganado excluye también a la fauna nativa como los zorros que consumen semillas de *Cryptocarya alba, Lithraea caustica, Schinus polygamus*, entre otras, por lo que se estaría afectando la obtención de alimentos de la fauna nativa y la dispersión de semillas por parte de los mismos, y finalmente incidiendo en las dinámicas de regeneración de la vegetación nativa y por lo tanto, en un nuevo efecto adverso sobre el medio ambiente.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del Proyecto. En relación al área de exclusión, el Titular indica que esta tiene como objetivo evitar el acceso a la actividad ganadera doméstica con el fin de proteger las plantas. Esta exclusión no afectaría a la fauna local, por cuanto dispone de suficiente territorio para sus actividades de alimentación, refugio y reproducción.

14.3.2.7. Observante: **Pamela Elizabeth Moreno Neira**

Observación:
1. Se solicita que el proyecto considere los aspectos medioambientales que incluyen el período de cierre y de abandono, este último con un plazo de a lo menos 20 años desde ejecutado el cierre.
2. El proyecto no hace cargo del Daño Ambiental, del botadero y de los ecosistemas dañados. Puesto que solo considera una reforestación. Pero eludiendo las zonas de conservación ambiental ya impactadas, que permitan preservar la Cordillera del Melón. Se solicita un programa de recuperación

ambiental con un periodo de a los menos 10 años desde el abandono. Incluir bio indicadores se utilizarán para medir la recuperación de los ecosistemas.
3. El proyecto no se hace cargo del impacto visual que genera el botadero en cuestión, pues que la reforestación, no implica cambio en la forma su geometría, no tiene relación con la orografía del lugar. Generando un gran impacto visual en la zona.
4. El proyecto no certifica la estabilidad de los taludes, ya que no presenta estudio de estabilidad de taludes o proyecto de mecánica de suelos, que asegure la estructura en condiciones estáticas como por ejemplo estado saturado, o en condiciones sismo resistentes.
5. El proyecto no contempla una compensación social con respecto al proyecto, muy por el contrario lo único que se realizado es coaptar el ingreso a bienes de uso públicos, o espacios privados de derecho público, como puede ser los cursos de aguas existentes en el sector. Por lo cual se solicita coordinar con la Municipalidad, Accesos Controlados, tanto como para caminatas, cabalgatas, bicicletas, automóviles, de tal forma de tener acceso a la Cordillera del Melón, reserva de la Diversidad Biológica, parte del patrimonio cultural de Catemu, sus cerros.
6. Con respecto a lixiviación del botadero, no hay informe detallado al respecto, ni el monitoreo de aguas subterráneas, aguas abajo y aguas arriba de la faena minera, recordar que las escorrentías directas llegan al estero de Catemu, e infiltrándose en las napas del acuífero denominado Catemu.
7.Se solicita por favor encarecidamente que en el plan de mitigación se consideren los parámetros medioambientales y atmosféricos más las repercusiones en la flora y fauna, ya que hasta la fecha no se han hecho cargo de la situación, donde se evidencia un gran impacto ambiental a la zona circundante y con ello también a lo largo del tiempo nos genera un efecto dañino colateral a la población aledaña, es por esto que estamos preocupados por la situación y sostenemos la posición actual de cierre de la mina cardenilla.
8. Se hace hincapié en el cierre de la mina, porque no sostiene una sola línea a la hora de la reforestación, pues pagan terrenos más accesibles en otros lugares que no están en directa relación con el lugar donde se generan los daños producidos por la creación e instrumentación de la mina en ese territorio-
9. El proyecto en cuestión no presenta ningún estudio de suelo, donde se evidencien las dinámicas o que presenten la estabilidad necesaria para su realización y protección, por lo que no certifica la estabilidad de los taludes.
10. El Proyecto no contempla ningún estudio de suelo ni de agua contaminadas producto de la filtración de mineral particulado o de dióxido de azufre que contaminas las aguas tanto subterráneas como cercanas a la mina, las cuales finalmente llegan al cauce de las napas subterráneas generando claramente contaminación de ellas.
11. Se considera no pertinente el funcionamiento de dicha mina en cuestión y así también la mala labor del estado, puesto que vemos que el estado ampara tal impacto dañino ambiental, ya que el propietario de la mina cardenilla jamás descubrió nada ni ninguna mina alrededor de ésta y vemos como el estado permite que esta continúa en función pese al grave y gran impacto que genera, tanto físico como psicológico y así mismo en planos cognitivos a la salud de las personas, como también a todo ser viviente que esté aledaño a este lugar, dicho representante legal sólo se encargó de reinscribirlas, lo cual no es justo para la población adherida a estos territorios que se lleven sólo la contaminación en su salud afectando así su calidad de vida y sean otras las personas que se vean beneficiadas con esta acción , pues tampoco existen grandes remuneraciones que minimicen de una u otra forma el impacto que causan.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, como al Plan de seguimiento.
Respecto del punto 1 de su observación, se informa que de acuerdo a lo establecido en el Plan de seguimiento del Proyecto, el plazo establecido es de 10 años para la pérdida de ejemplares de especies clasificadas en categorías de amenaza, y pérdida de superficie de bosque de preservación.

Sobre el punto 2 de su observación, respecto del Plan de recuperación, se informa que el presente Proyecto se hace cargo del cierre operacional de mina Cardenilla, lo que considera un fase de construcción y una fase de cierre, respecto de estas actividades se reconocen dos impactos significativos C-FV-1 Pérdida de ejemplares de especies clasificadas en categoría de amenaza, C-FV-2 Pérdida de superficie de bosque de preservación, y para ello se presentan tres medidas, las que corresponden a la Medida de Mitigación Trasplante de ejemplares en categoría de amenaza *(Porlieria chilensis),* la que tiene como objetivo efectuar el trasplante del 30% de las cepas de *Porlieria chilensis* que serán afectados directamente por las obras del Proyecto, esto es, 31 cepas; y a las medidas de compensación Establecimiento de un área de exclusión el que tiene por objeto crear áreas de exclusión como parte de una estrategia de Restauración del Paisaje Forestal en bosques nativos degradados, y la medida Enriquecimiento ecológico, la que su objetivo es aumentar la densidad arbórea en el área de exclusión, para ello tendrá como mínimo 780 ejemplares plantados y trasplantados en el área de exclusión que considera una superficie de 4,98 hectáreas. Además, se presenta el Permiso Ambiental Sectorial 150 el cual corresponde a la ejecución de reforestación de especies producto de la corta de especies para la ejecución del Proyecto. Se debe señalar que tanto a las medidas como al PAS 150 se han establecido condiciones para su aprobación. El detalle de las medidas se encuentra en el Capítulo 8 Medidas de mitigación, reparación y compensación, y en el punto 12.2.5 encontrará el detalle del Permiso Ambiental Sectorial, Permiso para la intervención de especies vegetales.
Sobre la reparación al daño ambiental, es un proceso que excede el alcance del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, no obstante, en la Adenda Complementaria, Anexo 18 se ha presentado el Plan de Reparación Ambiental.

Respecto del punto 3 de su observación, asociada al paisaje, el titular indicó lo siguiente: Se acoge observación de la ciudadanía y de acuerdo al Anexo 3-11 de Paisaje, presentado en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Cierre Operacional Mina Cardenilla", que evalúa el valor paisajístico y su alteración, en base a lo expresado en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental: Valor Paisajístico en el SEIA, se señala lo siguiente:
"*El botadero, se asocia a la categoría de impacto Obstrucción de la visibilidad, generando a su vez, tres impactos, correspondiendo a i) bloqueo de vistas, dado que bloquea vistas hacia el cerro, aunque no es de gran magnitud al contrastar la magnitud del botadero y el tamaño del cerro; ii) intrusión visual, puesto que concentra la atención del observador puesto que es un elemento de gran magnitud que se distingue en el paisaje pero no lo domina y; iii) incompatibilidad visual, debido a que no logra integrarse al paisaje debido a sus formas y líneas, aunque la coloración, atenúa en mayor medida esta incompatibilidad puesto que no tiene grandes diferencias cromáticas con el entorno (cerro).*
Además, se relaciona con generar Alteración de atributos, generando tres impactos, siendo i) artificialidad, debido a que altera la naturalidad del paisaje y se pierden atributos biofísicos; ii) pérdida de atributos biofísicos, lo que se traduce en generar la pérdida de atributos biofísicos reconocidos como vegetación y; modificación de atributos estéticos, debido a que las líneas y formas del botadero no tienen concordancia con el paisaje, pero los colores, contrastes y cromatografía, si la poseen. En vista a lo anterior, es que el Proyecto reconoce estos impactos, sin embargo, se consideran que no alteran en forma significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico de la zona". En atención a lo anterior, en el punto 6.2.5 del Informe Consolidado de Evaluación se presenta el análisis al paisaje.

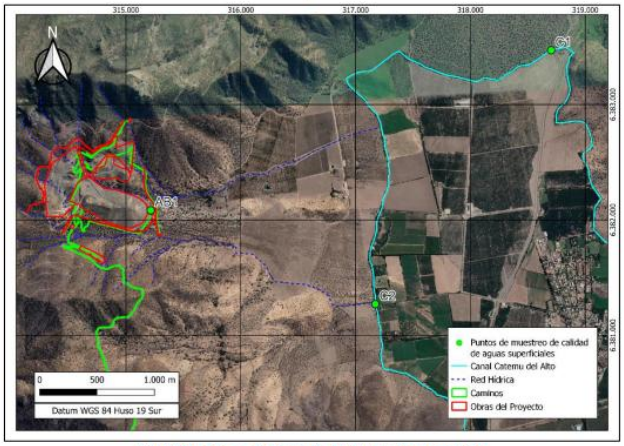
Sobre el punto 4 de su observación, se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de

antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:
a) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):
e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.
e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca.

Sobre el punto 5 de su observación, el Titular ha acogido la solicitud, y ha presentado un compromiso ambiental voluntario denominado Coordinación para facilitar a la comunidad el acceso a la Cordillera del Melón. Este CAV se implementará de la siguiente manera: Lugar: Acceso a los cerros circundantes a la mina.
Forma: coordinar con la Municipalidad, accesos, senderos, demarcación, programas de educación ambiental, usos recreativos, etc.
Oportunidad: Acuerdo con la Municipalidad, Coordinarse con la municipalidad de Catemu, con el objetivo de definir rutas de accesos y senderos para caminatas, cabalgatas, bicicletas, entre otros medios hacia la Cordillera del Melón, así como programas de educación ambiental y usos recreativos, asociados a este relevante sitio de valor ambiental.
Una vez definido y acotadas las áreas de interés común a considerar en esta vasta cordillera para los fines señalados (catalogada como sitio prioritario de biodiversidad), se procederá a contactar a los propietarios de los terrenos que correspondan, cuya identificación está disponible en distintas fuentes públicas (Conservador, SII, Tesorería General de La República, entre otras).
Más detalles se encuentran en el punto 13.1.6 del ICE.

Sobre el punto 6 y 10, el Titular indicó lo siguiente:
"se informa que de acuerdo a antecedentes con que se cuenta, los materiales dispuestos tanto en el botadero Cardenilla como en el botadero El Zorro, presentan estabilidad química, de acuerdo a los resultados de los test geoquímicos que se les practicaron (SPLP, ABA, NAG e ICP óptico), los que muestran que dichos materiales poseen estabilidad para la lixiviación de metales pesados, y presentan una baja concentración de los mismos, así como también presentan bajo a nulo potencial de generación de drenaje ácido (Anexo 17 – Estabilidad Química de Botaderos, Anexo 2 Línea de Base Geología, Geomorfología y Peligros Geológicos). Además, se realizó campaña de toma de muestras de aguas superficiales y aguas subterráneas. De las cuales se tomaron 5 muestras para aguas subterráneas y 3 muestras de aguas superficiales. Para las aguas superficiales se tomó una muestra en la piscina que se encuentra a los pies del botadero Cardenilla, y que acumula las aguas que provienen de este (muestra AB1), y dos muestras en el valle, aguas arriba del canal Catemu del Alto y otra, aguas abajo, las cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura 6. Ubicación de puntos de muestreo de calidad de aguas superficiales respecto al Proyecto.



FUENTE: Línea de Base de Hidrología. Anexo 3a.

A continuación, en la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de laboratorio para las muestras de aguas superficiales de los puntos antes mencionados. Cabe señalar que todos los parámetros medidos en las muestras C2 y AB1 cumplen con los estándares para aguas de regadíos establecidos en la Norma Chilena 1.333/of.78. Por otro lado, la muestra C1, que se encuentra aguas arriba del Proyecto, tiene una concentración de coliformes fecales de >1.600 NMP/100mL, en consideración a que el límite de la misma Norma es 1.000 NMP/100mL, cumpliendo en todos los demás parámetros. Todas las muestras, dadas sus conductividades y sólidos disueltos totales, caen en la categoría de "Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales".

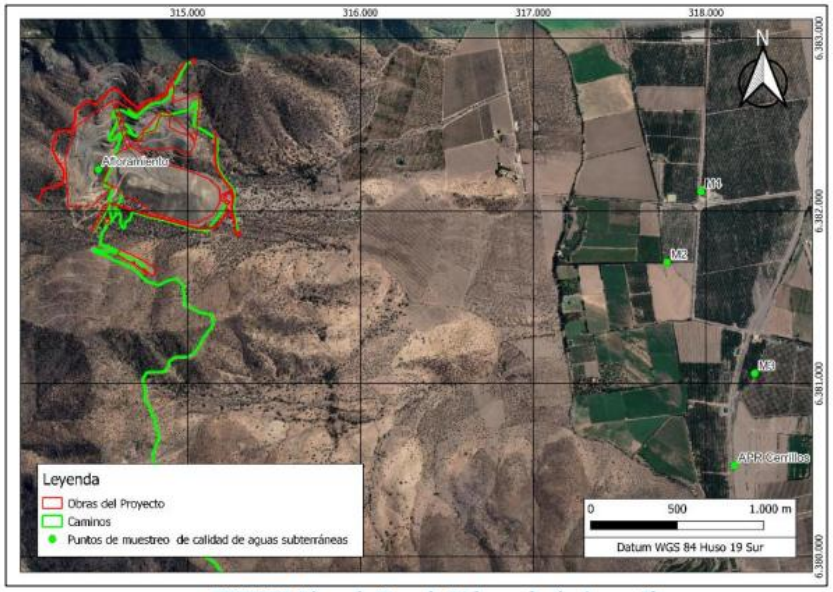
Tabla 3. Calidad de aguas superficiales.

Parámetro	unidad	C1	C2	AB1	NCh 1.333 Of.78
Arsénico total	mg/L	0,00672	0,00568	< 0,050	≤0,1
Bicarbonato	mg CaCO3/L	94,3	119	12,3	-
Calcio total	mg/L	81,7	79,4	8,58	-
Carbonatos	mg/L	<10	<10	<10	-
Cloruro	mg/L	33,6	33,8	1,74	≤200,0
Cobre total	mg/L	0,02606	0,02181	0,075	≤0,2
Coliformes fecales	NMP/100 mL	**>1,6 10^3**	920	< 2,00	≤1000,0
Conductividad específica	µS/cm	570	604	70,3	≤750
Cromo total	mg/L	0,00091	0,00094	< 0,020	≤0,1
Hierro total	mg/L	0,650	0,621	0,466	≤5,0
Magnesio total	mg/L	13,3	13,2	0,9036	-
Mercurio total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0005	≤0,001
Níquel total	mg/L	0,00406	0,00276	< 0,025	≤0,2
Nitratos	mg/L	11,5	9,36	< 0,20	-

Parámetro	unidad	C1	C2	AB1	NCh 1.333 Of.78
Nitritos	mg/L	0,53	0,22	0,03	-
pH	-	8,13	8,18	8,01	5,5 - 9,0
Plomo total	mg/L	0,00107	0,00090	< 0,025	≤5,0
Potasio total	mg/L	3,52	3,60	1,38	-
Sodio total	mg/L	24,8	25,2	6,535	-
Sólidos disueltos totales	mg/L	340	332	69	≤500,0
Sulfato	mg/L	122	123	10,9	≤250,0
Temperatura	°C	13,0	12,4	Sin registro	-
Zinc total	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,100	≤2,0

En cuanto a las muestras de aguas subterráneas, se tomó una muestra de agua del Afloramiento encontrado en el Oeste del Proyecto y 4 muestras en pozos ubicados en el valle de Catemu, aguas abajo del proyecto, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 7. Ubicación puntos de muestreo de aguas subterráneas



FUENTE: Línea de Base de Hidrogeología. Anexo 3b.

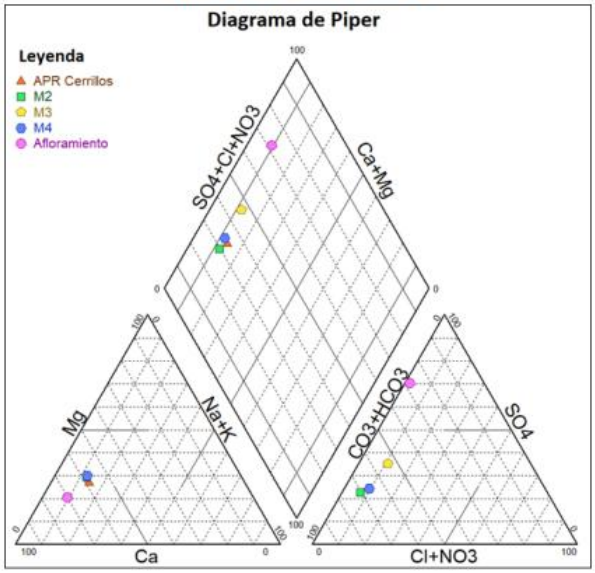
A continuación, se muestras los resultados de los análisis de agua subterránea de los puntos antes mencionados. Cabe señalar que todos los parámetros medidos en las muestras APR Cerrillos, M2, M3 y M4 cumplen con los estándares para aguas de regadíos establecidos en la Norma Chilena 1.333/of.78 y, dada sus conductividades y sólidos disueltos totales, caen en la categoría "Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales". Por otro lado, la muestra Afloramiento tiene una concentración de sulfatos de 277 mg/L, en consideración a que el límite de la misma Norma es 250 mg/L, por lo que se encuentra levemente sobre el estándar y, además, dada su conductividad y sólidos disueltos totales, caen en la categoría "Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles".

Tabla 4. Calidad de aguas subterráneas

Parámetro	unidad	APR Cerrillos	M2	M3	M4	Afloramiento	NCh 1.333 Of.78
Arsénico total	mg/L	<0,00025	0,00303	0,00418	0,00374	0,00082	≤0,1
Bicarbonato	mg CaCO3 /L	151	134	147	150	142	-
Calcio total	mg/L	56	42,5	60,9	51,8	135	-
Carbonatos	mg/L	<10	<10	<10	<10	<10	-
Cloruro	mg/L	5,77	3,78	8,14	6,08	3,99	≤200,0
Cobre total	mg/L	0,00278	0,01977	0,0136	0,00999	0,08176	≤0,2
Coliformes fecales	NMP/100mL	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	≤1000,0
Conductividad específica	µS/cm	414	331	439	396	**803**	≤750
Cromo total	mg/L	0,00026	0,00096	0,00134	0,00098	< 0,00025	≤0,1
Hierro total	mg/L	0,108	< 0,005	0,427	< 0,005	0,008	≤5,0
Magnesio total	mg/L	15,6	12,9	18,8	16	23,7	-
Mercurio total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	≤0,001
Níquel total	mg/L	0,00203	0,00261	0,00266	0,00264	0,00332	≤0,2
Nitratos	mg/L	11,6	6,97	16,2	11	1,17	-
Nitritos	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,04	-
pH	-	7,74	7,8	7,83	7,62	7,93	5,5 - 9,0
Plomo total	mg/L	< 0,00025	0,00386	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	≤5,0
Potasio total	mg/L	1,55	< 1,00	1,11	< 1,00	2,4	-
Sodio total	mg/L	14,7	10,3	13,8	12,3	19,7	-
Sólidos disueltos totales	mg/L	266	140	160	100	**564**	≤500,0
Sulfato	mg/L	43,7	33,5	76	43,6	**277**	≤250,0
Temperatura	°C	17,3	16,5	18,1	18	17,8	-
Zinc total	mg/L	0,049	0,013	< 0,005	< 0,005	< 0,005	≤2,0

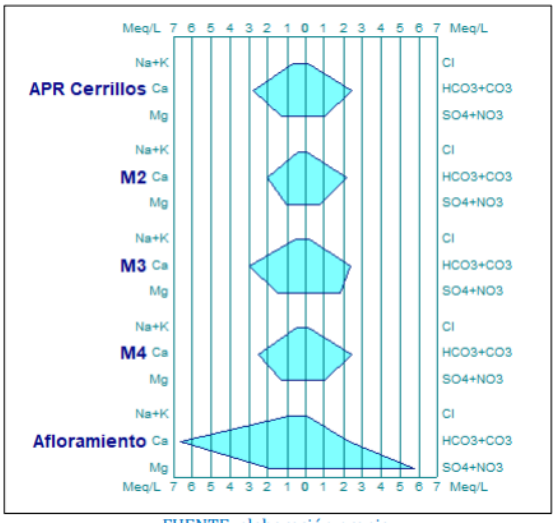
En la Figura 8, se presenta el diagrama de Piper para las aguas subterráneas en la situación actual, donde se observa que las muestras APR Cerrillos, M2, M3 y M4 presentan una signatura química similar, siendo bicarbonatadas cálcicas, mientras que la muestra Afloramiento, presenta una signatura química sulfatada cálcica.

Figura 8. Diagrama de Piper



En tanto, en la Figura 9, se presenta el diagrama de Stiff, donde se observa que las muestras APR Cerrillos, M2, M3 y M4 presentan formas similares donde el aumento de la ionización de las aguas se da en el orden creciente de M2, M4, M3 y APR Cerrillos, como es esperable dada la ubicación de estos puntos y las direcciones de flujo del SHAC ''Acuífero 4 – Catemu'' (Ver línea de Base Hidrogeología). Por otra parte, la muestra Afloramiento presenta una geometría distinta a las otras muestras, con una concentración iónica mayor, en particular del anión sulfato y catión calcio.

Figura 9. Diagrama de Stiff



Con base en los resultados recién expuestos, se puede establecer que las aguas subterráneas de la cuenca del proyecto presentan una composición distinta a las que circulan por el acuífero del estero Catemu. Asimismo, se puede concluir que el efecto de la composición química de las aguas subterráneas afloradas en el proyecto, no se ha dejado sentir aguas abajo en los pozos ubicados en el valle Catemu, y en consideración del tiempo en que los botaderos existen, es muy poco probable que se registren efectos en el futuro, y se descarta que se genere algún efecto, característica o circunstancia de los establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente".

Sobre el punto 7 de su observación, se indica que respecto de las medidas presentadas en el proceso de evaluación, estas fueron abordadas en la consideración del punto 2 de su observación. Respecto del análisis de calidad del aire, en el Anexo 10 del Adenda Excepcional, se presentó la actualización del estudio de calidad del aire, y los resultados son los siguientes:
En el caso del material particulado MP10, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,112 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,09% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,01% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,12% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,04%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,043 µg/Nm³ y para el año 2 0,059 µg/Nm³, en ambos casos los valores son cercanos al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 70,98%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP10, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. En relación al MP2,5, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,022 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,04% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,24% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,027 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,05% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,25%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,022 µg/Nm³ y para el año 2 0,01 µg/Nm³, en ambos casos los valores son inferiores al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 64,2%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP2,5, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental.

Sobre el punto 8 y 10 de su observación, se informa que el proyecto en evaluación corresponde al cierre operacional de la mina Cardenilla, por lo que no se considera extracción de mineral.

Respecto al punto 9 de su observación, estos elementos corresponden al PAS 136, lo que ya fue considerado en el punto 4 de su observación.

Sobre el punto 11, se considera no pertinente la observación, por cuanto el Proyecto no considera fase de operación, es decir, no considera extracción de material, solo la fase de construcción y cierre de la mina Cardenilla, por lo que en el actual proceso de evaluación no extenderá la vida útil de la mina.

14.3.2.8. Observante: **Daniela Paulina Albornoz Derderián**

Observación:
De acuerdo a lo expuesto por el titular sobre “Trasplante de ejemplares” de *Porlieria chilensis*.
Se menciona el diámetro del pan de tierra que será necesario trasladar a los individuos, sin embargo, no se menciona la profundidad del mismo. La especie *Porlieria chilensis* se caracteriza por poseer un sistema radicular profundo como adaptación a las condiciones semiáridas, y mantener el sistema radicular es de vital importancia para el éxito del trasplante. Por lo anterior el titular no garantiza que el trasplante de individuos adultos sea exitoso.
¿que evidencia científica exitosa de trasplantes de guayacanes adultos hay en Chile?

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente su observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de las medidas. En relación a su observación, el Titular ha

indicado que "*no es posible asegurar el 100% de éxito del trasplante, tal como es indicado en el documento "Informe de Experto*"", y agrega que "*existen experiencias previas de que esta medida ha sido realizada, específicamente en el proyecto de la central hidroeléctrica El Canelo de San José, de la empresa Coyanco S.A.*". Por último, señala que "*con respecto a la profundidad a la que se llegará con la excavación, no es posible indicarla de manera específica, por cuanto dependerá del tamaño de cada uno de los ejemplares a trasplanta*r". En atención a los contenidos y desarrollos de esta medida, es importante indicar que para su aprobación ha sido condicionada, y uno de los aspectos es que en caso de que alguna(s) cepa(s) no logre sobrevivir al trasplante, se deberá reponer con individuos que estén viverizados, permitiendo entonces que exista una continuidad en la especie, y la medida se cumple. El detalle completo de la medida se encuentra en el punto 8.1 del Informe Consolidado de Evaluación.

14.3.2.9. Observante: **Daniela Paulina Albornoz Derderián**

Observación:
1. De acuerdo a lo expuesto por el titular sobre "Medidas de mitigación"; "Favorecimiento de la Regeneración Natural de *Porlieria chilensis*" se menciona que; "La regeneración natural se favorecerá con las siguientes acciones: 1. Limpieza de vegetación herbácea Consistirá en la eliminación de vegetación en el área de exclusión, que habitualmente compite con la regeneración, ya sea ésta de monte bajo o alto, o que aumenta el riesgo de incendios, la visibilidad y el tránsito al interior de la parcela. Estará enfocada a especies arbustivas leñosas de carácter invasor (nativas o exóticas) y/o especies herbáceas con las mismas características. Sin embargo, es preciso señalar que es necesario mantener una cierta cantidad de arbustos para que cumplan el rol de plantas nodriza."

2. Este manejo presentado por el titular es extremadamente preocupante porque no se señala: (1) cuáles son las especies que se van a cortar, (2) cuántos individuos se van a cortar ni (3) cuál es la densidad y/o cobertura de vegetación que se va a conservar. De acuerdo a numerosos estudios sobre regeneración de los ecosistemas, la conservación de la vegetación natural del sitio es importante para el establecimiento de plantas herbáceas y leñosas. Los ecosistemas no sólo están formados por árboles o arbustos, la flora herbácea cumple una importante labor de generar alimento para insectos polinizadores, generación de biomasa y detritos, cobertura del suelo, mantención de la humedad y microbiología del mismo. Por lo que quitar cobertura vegetal es una acción que no favorece y va en contra de los principios de la regeneración natural de los ecosistemas.

3. De acuerdo a lo expuesto por el titular sobre "Medidas de mitigación"; "Favorecimiento de la Regeneración Natural de *Porlieria chilensis*" se menciona que hará; un "Acondicionamiento del suelo" que "Consistirá en la preparación de los suelos para el establecimiento de la regeneración natural por semilla en las áreas de exclusión. La preparación consistirá en una escarificación manual mediante el empleo de picota, azadón y rastrillo hasta dejar mullido el suelo en los primeros 10 cm de profundidad alrededor de los ejemplares seleccionados como semilleros. También es posible utilizar un rotocultivador o zanjadora. De esta manera se pretende mejorar en parte la estructura del suelo, facilitar la germinación de las semillas y posterior penetración de las raíces. Esta actividad será complementada con siembras artificiales, empleando semillas colectadas en el mismo lugar, previamente estratificadas en un sustrato constituido por al menos un 50% de guano para aumentar la energía germinativa de las semillas. Además, en el suelo se confeccionará pequeñas zanjas alrededor de ejemplares adultos de *Porlieria chilensis* para favorecer la regeneración vegetativa a partir del rebrote de raíces."

Según el estudio realizado por Molina-Montenegro et al. (2016), indica que bajo el dosel de *Porlieria chilensis* se generan microambientes que facilitan el establecimiento de otras especies del matorral

semiárido y que además la hojarasca propicia el establecimiento de comunidades microbiológicas que promueven la germinación. Al hacer el manejo de remoción del suelo mediante picota, azadón y rastrillo, se intervienen las condiciones de estas comunidades bacterianas y por lo tanto afectando la germinación de plántulas. Por lo tanto, esta medida no mejora la regeneración natural de la vegetación.

Molina-Montenegro, M. A., Oses, R., Atala, C., Torres-Díaz, C., Bolados, G., & León-Lobos, P. (2016). Nurse effect and soil microorganisms are key to improve the establishment of native plants in a semiarid community. Journal of Arid Environments, 126, 54-61.

4. De acuerdo a lo expuesto por el titular sobre "Medidas de mitigación"; "Enriquecimiento ecológico"; No se menciona si se hará riego de las plantas, cuánta agua se ocupará y de dónde la obtendrá.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a las medidas del proyecto.
"*En relación a su observación, el Titular aclara que "Como se indica en el Informe de Experto del presente proyecto en el numeral 5.4, el manejo sobre la flora que se realizará en el área de exclusión de ganado será sobre las especies herbáceas, principalmente sobre aquellas especies exóticas cercanas al lugar de la planta, acción que se hace sumamente necesaria para el correcto establecimiento, crecimiento y desarrollo de las plantas situadas en el área, ya que este tipo de especies compiten directamente con la planta objetivo ya sea por luz, nutrientes, espacio y agua, afectando de esta forma su sobrevivencia (Labrada et al, 1996).1 Es necesario aclarar nuevamente que esta actividad solo se realizará en las cercanías de la planta, porque la corta o limpieza de toda la zona no se justifica, ya que podría generar impactos negativos como la erosión del suelo. Además, es imprescindible la mantención de especies arbustivas y arbóreas, puesto que generan el llamado "efecto nodriza" el cual corresponde a la facilitación del establecimiento de otras plantas bajo o entre su dosel, el cual ofrece condiciones tanto de temperatura y humedad mucho más favorables para las plántulas. Cabe señalar que en el mismo párrafo del Informe de Experto citado en la consulta se menciona que se mantendrá plantas para que cumplan ese rol. Esta práctica es aconsejada por la CONAF en los documentos "Consideraciones para la Formulación del plan de manejo Forestal de Bosque Nativo Ley 20.283" y en la "Guía Básica de buenas prácticas para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios". En esta Guía Básica se define el "Control de Malezas" como "Actividad que consiste en la eliminación y despeje de malezas (pastos y matorrales) presentes en el área cercana a la planta o a la plantación y que puede afectar el crecimiento y desarrollo de éstas. Esta actividad se puede realizar antes de la plantación o después de la plantación (Ver Página 34 de la Guía) La Guía reconoce dos tipos de control de malezas: control químico y control mecánico. Ver N°2 de la Pág. 34. El control mecánico de malezas utiliza herramientas manuales tales como palas, azadones y rozones, las cuales son empleadas principalmente para despejes de casillas y fajas de plantación. Su principal ventaja es que no se incorporan químicos al suelo y al agua. Ver N°3 de la Pág. 34 de la Guía de CONAF ya citada. Al momento de efectuar el control de malezas por vía mecánica, se debe evitar la remoción del suelo y focalizar la extracción de maleza del tipo exótica y agresiva. Ver N°4 de la Pág. 34 de la Guía de la CONAF ya citada. La referida Guía de CONAF señala que "La actividad de plantación se debe iniciar una vez ejecutadas todas las labores señaladas anteriormente en el presente manual, como roce, preparación del suelo, control de malezas, cercado y abastecimiento de plantas." Con respecto a la competencia por agua y nutrientes disponibles para las plantas, la Guía de la CONAF ya citada señala que "Se debe realizar controles de malezas permanentes hasta que la planta se haya establecido lo suficiente como para superar la competencia por nutrientes y agua. Finalmente, la Guía de la CONAF, al referirse al Control de Malezas y Fitosanitario (Ver Numeral 5.2.3) señala*

que el control de malezas también se utiliza para evitar las plagas que atacan a las plantas, recomendando "el laboreo y el control de malezas en las etapas iniciales de la plantación. De este modo las plantas podrán superar con vigor la etapa de crecimiento y desarrollo, que es la más susceptible al ataque de la plaga." Con respecto a la densidad de corta de las especies herbáceas en el área, no es posible determinar la cantidad de ejemplares que serán eliminados, a menos que se diseñe un muestreo estadístico en toda el área donde se lleve a cabo la plantación y se efectúen parcelas de muestreo de 1 m2, donde se identifique en cada una de ellas a las especies y se contabilice su número. Este muestreo podría entregar una estimación, con cierto grado de error estadístico, sobre la riqueza y la abundancia de especies en el estrato herbáceo."

Sobre el acondicionamiento del suelo, indica "*La medida propuesta se genera según el contexto histórico del área, ya que esta zona durante mucho tiempo ha sido utilizada para la ganadería extensiva, práctica sumamente extendida en nuestro país, donde es una práctica habitual utilizar terrenos forestales para la actividad ganadera. El pisoteo de los animales durante el proceso de pastoreo favorece la compactación de los suelos ubicados en el horizonte superior del suelo, afectando el hábitat de los microorganismos del suelo y la productividad de la pastura. Un ejemplo, es la destrucción del hábitat de las plantas leguminosas (Fabaceae spp.) que incluye a las bacterias fijadoras del nitrógeno atmosférico N2 (Rhizobium spp.) en las actividades vitales del ciclo biogeoquímico en la generación de nutrientes para las comunidades productoras primarias.2 El pastoreo ha ido generando una alta compactación de los suelos, lo que a su vez ha traído como consecuencia la pérdida de producción de los mismos, lo que se traduce en la reducción del oxígeno del suelo, la reducción de la capacidad de retención de agua, encharcamientos, reducción de la actividad microbiana y finalmente una reducción del crecimiento radicular. Debido a ello, todo daño por compactación implica necesariamente la ocurrencia simultánea de: • Aumentos de densidad aparente; • Descensos de macroporosidad; • Aumentos de resistencia superficial; y • Descensos de infiltración y conductividad hidráulica saturada3. La acción mecánica de la pezuña animal causa la pulverización de los agregados del suelo, causando a menudo también pérdidas de estabilidad estructural. Estos daños suelen ser superficiales.4 El factor más crítico que determina la severidad de la compactación, es generalmente el contenido de humedad actual del suelo. Ante condiciones de suelos saturados, la aplicación de fuerzas en el suelo se puede esperar que tenga como consecuencia la pérdida de los poros de drenaje y destrucción de la estructura del suelo5. Ante este escenario se hace imprescindible tomar acciones que reparen los efectos anteriormente nombrados antes de instalar la plantación y es por esta razón que se propone la medida de "acondicionamiento del suelo" en las áreas que sea necesaria. Para romper las capas compactadas, cuando el suelo está muy duro, pueden ser necesarias herramientas robustas. Tradicionalmente, los métodos mecánicos son usados para romper las capas limitantes del crecimiento de las raíces, naturalmente densas o compactadas, con el fin de crear poros más grandes a través de los cuales puedan penetrar las raíces6. Esta práctica de remediación es aconsejada por el Instituto Forestal y la Universidad Austral de Chile en la "Guía de conservación de suelos forestales" y no es algo contrario a la bibliografía presentada en la consulta. Solo con el propósito de graficar los efectos que tiene el ganado sobre los suelos forestales y la regeneración natural de semillas, se transcribe un par de párrafos de un documento que expone diversas experiencias de éxito en la obtención de la regeneración natural en bosque nativo en Chile7. "En algunos hoyos, donde había habido mucho tránsito de ganado y donde hasta después de la intervención hubo ingreso de ganado transcurridos 15 años aún no se establece y no se logra apreciar bien la regeneración". "La compactación del suelo por el intenso pisoteo del ganado era tal que solo aparecieron especies herbáceas, como pasto, y zarzamora. La preparación del suelo pudo haber favorecido la regeneración de roble. Por otro lado, el ingreso de los animales después de la intervención evitó también en áreas menos pisoteadas la aparición de la regeneración natural." "Para todos los métodos es de primordial importancia excluir, al menos de forma temporal, el ganado del área a regenerar." "En este caso se dio la situación de la floración de colihue y una buena semillación de roble al año siguiente. Esto en combinación con una apertura del dosel adecuada a los requerimientos de luz de la especie y la preparación del suelo, llevó al éxito de la*

intervención. Cabe señalar que en los sectores donde el suelo fue compactado y bajo dosel, solo se encuentran gramíneas u otras especies." El laboreo del suelo es una de las medidas más frecuentes que se utiliza como técnica silvicultural para restaurar ecosistemas degradados, donde a menudo existen procesos erosivos, suelos delgados, con bajos contenidos de Carbono y de Nitrógeno, bajos contenidos de humedad, compactados, etc. Es por dicho motivo que Pérez y Brown (2015) proponen estas medidas para restaurar ecosistemas de bosque y matorral en la región Metropolitana. El laboreo del suelo, junto con el mulchin y la construcción de obras de conservación de suelos, tales como zanjas de infiltración, entre muchas otras son técnicas de restauración reconocidas y es por ello que varias de ellas se han propuesto en el marco del cierre de la mina Cardenilla. Gutiérrez et al. (1993), citados por Molina-Montenegro et al. (2016) (literatura citada en la pregunta) demostraron que Porlieria chilensis acumula seis veces más nitrógeno, tres veces más materia orgánica y dos veces más fósforo bajo su dosel en comparación con las áreas abiertas circundantes. Así, Porlieria chilensis ha sido considerada como una planta nodriza para otras plantas vasculares que habitan los ecosistemas áridos y semiáridos de Chile. Sin embargo, cabe aclarar que ningún ejemplar de Porlieria chilensis será removido. Por el contrario, serán considerados como árboles semilleros, precisamente porque desempeñan un importante rol como plantas nodriza".

Por último, el titular indica que "*El agua que se utilizará para las labores de riego provendrá del canal de regadío "El Pepino" o también conocido como "Huidobro", sobre el cual la Compañía Minera Amalia Ltda., perteneciente al holding CEMIN, posee derechos constituidos de agua. En el caso de cómo se realizará el riego del enriquecimiento, este se ejecutará principalmente a partir de riego por gravedad mediante una red de cañerías plásticas y llaves de paso, de manera de ir conectando en diversos lugares una manguera tipo jardín. Se instalarán estanques plásticos provisorios de 3.000 litros que permitan facilitar las tareas de riego y la utilización de camiones aljibe y motobombas, si es necesario*".

De todas formas, se señala que las tres medidas propuestas por el Titular han sido condicionadas de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 8 del Informe Consolidado de Evaluación.

14.3.2.10. Observante: **Daniela Paulina Albornoz Derderián**

Observación:
De acuerdo a lo expuesto por el titular sobre "Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias" es un informe focalizado solo a la etapa "Construcción" de las obras para el cierre operacional. Y no vislumbra medidas para el futuro cuando se terminen dichas obras.
Por lo que se infiere de este, las obras podrían durar más de un año. Se indican las más probables emergencias o accidentes que pueden ocurrir durante esta etapa de construcción, pero nada se indica para el futuro cuando ya se dé por cerrado. ¿Qué medidas de monitoreo habrá? ¿Qué controles especiales existirán?
1. Qué monitoreo existirá entonces respecto a: a) parámetros ambientales, b) de seguridad a las personas, ¿y c) de seguridad en el entorno?
2. Como se aseguran de que no haya desplazamientos de masas cuando haya grandes lluvias como hace algunos años?
3. ¿Qué personal se contratará para hacer el monitoreo después de la construcción de las obras de cierre?? ¿qué funciones tendrá? ¿Por cuánto tiempo más allá de la fecha de cierre?
4. ¿Qué presupuesto anual se destinará a este monitoreo y por cuánto tiempo?

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente al plan de emergencias. Respecto a los monitoreos el Titular indica que realizará los siguientes:

De acuerdo a lo indicado en el PAS 156, los monitoreos serán de acuerdo a lo siguiente:

El objeto de protección ambiental del PAS 156 corresponde a la vida o salud de los habitantes. La Guía del SEIA para este PAS establece que la protección del objeto mencionado se logrará mediante la no alteración significativa del escurrimiento y de los procesos erosivos naturales del cauce y la no contaminación de las aguas. Considerando lo anterior, se ha definido un plan de monitoreo asociado a la calidad del agua el que deberá ser aplicado durante el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto.
Para la propuesta de este Plan, es necesario considerar que las cuencas de las quebradas afluentes a la zona del proyecto no presentan escurrimientos permanentes, solo activándose durante eventos de precipitaciones relevantes, por lo que no es posible programar hitos con regularidad para la toma de muestras en las aguas de entrada y salida de las obras de canalización.
Bajo esta consideración es normal que los cauces se encuentren secos, por lo tanto, no es posible medir la calidad de las aguas con frecuencias preestablecidas, así como tampoco realizar un seguimiento de éstas, dado que lo más probable es que no exista un flujo medible durante la Fase de Construcción.
Lo anterior se demostrará mediante un registro fotográfico con fecha y georreferenciado, en cada oportunidad en que ocurra un evento de precipitaciones mayor o igual a 10 mm en 24 horas (precipitación de 98 % de probabilidad de excedencia en la estación Catemu), con identificación de fecha y hora que corresponda y en que se realicen las obras, como medio de verificación de la no aplicabilidad o no del monitoreo.
En el contexto señalado, el plan de monitoreo, que se propone implementar durante la construcción y operación del conjunto de obras, debe considerar que durante los eventos de precipitaciones se tomen muestras de agua a la entrada de los canales y en la salida, para lo que se deberá tener un programa de acción para este tipo de eventos.
Una persona deberá dirigirse a la entrada y otra a la salida de cada canal, y tomar muestras de agua para realizar control de la calidad de acuerdo con los parámetros de la NCh 1.333.
El plan de Monitoreo de la calidad del aguas se realizará en cada cabecera de cauce de las quebradas, antes del ingreso al tramo canalizado, y aguas abajo de la descarga de las canalizaciones en el cauce final receptor de las aguas de la crecida. Se proponen los siguientes puntos para el monitoreo de las aguas:
• Quebrada 5: aguas arriba obra de ingreso a la canalización E314.599 y N6.382.848
• Quebrada 6: aguas arriba obra de ingreso a la canalización E314.384 y N6.382.751
• Quebrada 7: aguas arriba obra de ingreso a la canalización E314.345 y N6.382.602
• Quebrada 8: aguas arriba obra de ingreso a la canalización E314.233 y N6.382.450
• Quebrada 9: aguas arriba obra de ingreso a la canalización E314.225 y N6.382.396
• Quebrada 10: aguas arriba obra de ingreso a la canalización E314.310 y N6.382.009
• Quebrada 1: aguas abajo descarga canalización quebradas 8,9 y 10 y canal de aguas de contacto BC1 y BC2 E315.611 y N6.381.988
• Quebrada 2: aguas abajo descarga canalización quebradas 5, 6 y7 y canal de aguas de contacto BEZ 1 y BEZ 2 E315.611 y N6.381.988
Estos muestreos se tomarán después de ocurrida las precipitaciones en un plazo no superior a las 48 horas, debido a las características propias de los cauces que presentan escorrentías de rápida evacuación. En caso de existir precipitaciones que no alcancen a generar escorrentía en todas o algunas de las quebradas, se deberá elaborar un informe con los medios de verificación de lo señalado, mediante fotografías o videos que den cuenta de lo ocurrido.

Respecto al punto 2 de su observación, el proyecto fue rediseñado con el fin de evitar que las aguas tomen contacto con los botaderos, restituyendo las quebradas, las obras serán las siguientes:

Obras de captación que permitirán el confinamiento e ingreso de la escorrentía de cada crecida hacia el canal de conducción en forma controlada. Consistente en pretiles de material granular, dispuesto en forma transversal al cauce, que gradualmente van estrechando y confinando el escurrimiento, hasta permitir el ingreso controlado en la canalización. Para evitar su erosión se considera el revestimiento de la pared expuesta al escurrimiento, mediante hormigón y enrocados en el fondo.

Las obras de conducción permiten el tránsito de la crecida máxima probable (CMP) desde la obra de captación y hasta la entrega final en el cauce de la quebrada receptora, ubicada aguas abajo de las instalaciones mineras. Consiste en un canal trapecial de taludes en la razón 1:1 (h:v) revestido en pares y fondo en hormigón de 0,2 m de espesor. Su altura permite el escurrimiento de la crecida CMP con revanchas adecuadas para evitar el sobrepasamiento del canal en su recorrido.

Una obra de descarga que permitirá hacer la transición del escurrimiento desde el canal revestido hacia el cauce natural de la quebrada, en un tramo suficientemente alejado de las instalaciones mineras. Esta obra consiste en un embudo que se ensancha paulatinamente, desde la sección del canal de conducción y hasta el correspondiente al cauce natural. Se compone de una primera parte, con el cauce revestido en fondo y riberas, mediante bloques de roca embebidas en hormigón, para luego pasar a una segunda parte, también revestido, pero con bloques de roca con colocación ordenada.

La construcción de canales que permiten captar y conducir las aguas de contacto proveniente de la escorrentía directa que se genera sobre la superficie de los botaderos durante eventos de precipitaciones. Estos canales corren por cada uno de los bordes de los Botadero El Zorro y Cardenilla, para luego unirse y escurrir hacia la quebrada receptora que recibe las aguas de las quebradas antes descritas. En forma previa, se hacen pasar por una obra de tipo sedimentador, que permite eliminar la carga de sedimentos arrastrados por la escorrentía desde los botaderos.

Además, se reconfigurarán los botaderos Cardenilla y El Zorro y se contempla la construcción de un tercer botadero denominado Pitlake, en el cual se depositarían los excedentes de los botaderos anteriores. Respecto de las condiciones de los botaderos, estos se encuentran detallados en el PAS 136 abordado en el punto 12.2.1 del ICE.

Sobre el punto 3, el Titular indica lo siguiente: Para el plan de monitoreo post- cierre del proyecto se contratará a una empresa externa. Las funciones serán inspeccionar, efectuar mantención, reparación y limpieza, pretiles de contención de rodados y taludes de las canteras y botaderos de estériles. Asimismo, coordinar la toma de muestras de aguas post- lluvias en las quebradas norte y sur con una ETFA (Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental). Para los efectos del cálculo de las garantías financieras, del plan de cierre presentado al SERNAGEOMIN, en cumplimiento de lo dispuesto en el DS N°41/2012 de la Ley N°20.551/2011, que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, la etapa de post- cierre considera una proyección por 350 años, posterior al cierre del proyecto.

Respecto del punto 4, el Titular señala: *"Para los efectos del cálculo de las garantías financieras, del plan de cierre presentado al SERNAGEOMIN, en cumplimiento de lo dispuesto en el DS N°41/2012 de la Ley N°20.551/2011, que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras, la etapa de post- cierre se extenderá por 350 años, y el presupuesto total para la etapa de post- cierre del proyecto se estima en aproximadamente UF20.000 + UF3.500 para el fondo de post- cierre"*.

14.3.2.11. Observante: **Rosa Magdalena Ulloa Cortés**

Observación:

1.Se solicita el cierre de la mina cardenilla, puesto que de acuerdo a lo expuesto por el titular sobre "Medidas de mitigación"; "Enriquecimiento ecológico"; este no contempla ninguna información sobre cómo hará riego de las plantas, cuánta agua se ocupará y de dónde la obtendrá.
2. Se evidencia que en lo expuesto por el titular carece de un estudio más abocado y profundizado en impacto ambiental, en todas sus medidas para poder abarcar todas sus áreas, para así trabajar bajo las normas y estatutos sanamente sustentados y con una correcta relación con el medio que rodea a dicha mina en cuestión.
3. También a continuación de lo expuesto por el titular sobre "Medidas de mitigación"; "Favorecimiento de la Regeneración Natural de *Porlieria chilensis*" se menciona que se hará; un "Acondicionamiento del suelo" que "Consistirá en la preparación de los suelos para el establecimiento de la regeneración natural por semilla en las áreas de exclusión. La preparación consistirá en una escarificación manual mediante el empleo de picota, azadón y rastrillo hasta dejar mullido el suelo en los primeros 10 cm de profundidad alrededor de los ejemplares seleccionados como semilleros. También es posible utilizar un rotocultivador o zanjadora. De esta manera se pretende mejorar en parte la estructura del suelo, facilitar la germinación de las semillas y posterior penetración de las raíces. Esta actividad será complementada con siembras artificiales, empleando semillas colectadas en el mismo lugar, previamente estratificadas en un sustrato constituido por al menos un 50% de guano para aumentar la energía germinativa de las semillas. Además, en el suelo se confeccionará pequeñas zanjas alrededor de ejemplares adultos de *Porlieria chilensis* para favorecer la regeneración vegetativa a partir del rebrote de raíces."

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de las medidas.

En primer lugar, se indica que el proyecto es un proyecto de cierre operacional de la mina Cardenilla, por lo que no considera explotación de minerales. Sobre el agua de riego para las plantas, el Titular señala que "*El agua que se utilizará para las labores de riego provendrá del canal de regadío "El Pepino" o también conocido como "Huidobro", sobre el cual la Compañía Minera Amalia Ltda., perteneciente al holding CEMIN, posee derechos constituidos de agua. En el caso de cómo se realizará el riego del enriquecimiento, este se ejecutará principalmente a partir de riego por gravedad mediante una red de cañerías plásticas y llaves de paso, de manera de ir conectando en diversos lugares una manguera tipo jardín. Se instalarán estanques plásticos provisorios de 3.000 litros que permitan facilitar las tareas de riego y la utilización de camiones aljibe y motobombas, si es necesario*".

Respecto del punto 2 de su observación, el Proyecto en evaluación ha ingresado a través de un Estudio de Impacto Ambiental, dando cumplimiento a lo señalado en su observación.

Sobre el punto 3, relativo al acondicionamiento del suelo, indica "*La medida propuesta se genera según el contexto histórico del área, ya que esta zona durante mucho tiempo ha sido utilizada para la ganadería extensiva, práctica sumamente extendida en nuestro país, donde es una práctica habitual utilizar terrenos forestales para la actividad ganadera. El pisoteo de los animales durante el proceso de pastoreo favorece la compactación de los suelos ubicados en el horizonte superior del suelo, afectando el hábitat de los microorganismos del suelo y la productividad de la pastura. Un ejemplo, es la destrucción del hábitat de las plantas leguminosas (Fabaceae spp.) que incluye a las bacterias fijadoras del nitrógeno atmosférico N2 (Rhizobium spp.) en las actividades vitales del ciclo biogeoquímico en la generación de nutrientes para las comunidades productoras primarias.2 El pastoreo ha ido generando una alta compactación de los suelos, lo que a su vez ha traído como consecuencia la pérdida de producción de los mismos, lo que se traduce en la reducción del oxígeno del suelo, la reducción de la capacidad de retención de agua, encharcamientos, reducción de la*

actividad microbiana y finalmente una reducción del crecimiento radicular. Debido a ello, todo daño por compactación implica necesariamente la ocurrencia simultánea de: • Aumentos de densidad aparente; • Descensos de macroporosidad; • Aumentos de resistencia superficial; y • Descensos de infiltración y conductividad hidráulica saturada3. La acción mecánica de la pezuña animal causa la pulverización de los agregados del suelo, causando a menudo también pérdidas de estabilidad estructural. Estos daños suelen ser superficiales.4 El factor más crítico que determina la severidad de la compactación, es generalmente el contenido de humedad actual del suelo. Ante condiciones de suelos saturados, la aplicación de fuerzas en el suelo se puede esperar que tenga como consecuencia la pérdida de los poros de drenaje y destrucción de la estructura del suelo5. Ante este escenario se hace imprescindible tomar acciones que reparen los efectos anteriormente nombrados antes de instalar la plantación y es por esta razón que se propone la medida de "acondicionamiento del suelo" en las áreas que sea necesaria. Para romper las capas compactadas, cuando el suelo está muy duro, pueden ser necesarias herramientas robustas. Tradicionalmente, los métodos mecánicos son usados para romper las capas limitantes del crecimiento de las raíces, naturalmente densas o compactadas, con el fin de crear poros más grandes a través de los cuales puedan penetrar las raíces6. Esta práctica de remediación es aconsejada por el Instituto Forestal y la Universidad Austral de Chile en la "Guía de conservación de suelos forestales" y no es algo contrario a la bibliografía presentada en la consulta. Solo con el propósito de graficar los efectos que tiene el ganado sobre los suelos forestales y la regeneración natural de semillas, se transcribe un par de párrafos de un documento que expone diversas experiencias de éxito en la obtención de la regeneración natural en bosque nativo en Chile7. "En algunos hoyos, donde había habido mucho tránsito de ganado y donde hasta después de la intervención hubo ingreso de ganado transcurridos 15 años aún no se establece y no se logra apreciar bien la regeneración". "La compactación del suelo por el intenso pisoteo del ganado era tal que solo aparecieron especies herbáceas, como pasto, y zarzamora. La preparación del suelo pudo haber favorecido la regeneración de roble. Por otro lado, el ingreso de los animales después de la intervención evitó también en áreas menos pisoteadas la aparición de la regeneración natural." "Para todos los métodos es de primordial importancia excluir, al menos de forma temporal, el ganado del área a regenerar." "En este caso se dio la situación de la floración de colihue y una buena semillación de roble al año siguiente. Esto en combinación con una apertura del dosel adecuada a los requerimientos de luz de la especie y la preparación del suelo, llevó al éxito de la intervención. Cabe señalar que en los sectores donde el suelo fue compactado y bajo dosel, solo se encuentran gramíneas u otras especies." El laboreo del suelo es una de las medidas más frecuentes que se utiliza como técnica silvicultural para restaurar ecosistemas degradados, donde a menudo existen procesos erosivos, suelos delgados, con bajos contenidos de Carbono y de Nitrógeno, bajos contenidos de humedad, compactados, etc. Es por dicho motivo que Pérez y Brown (2015) proponen estas medidas para restaurar ecosistemas de bosque y matorral en la región Metropolitana. El laboreo del suelo, junto con el mulchin y la construcción de obras de conservación de suelos, tales como zanjas de infiltración, entre muchas otras son técnicas de restauración reconocidas y es por ello que varias de ellas se han propuesto en el marco del cierre de la mina Cardenilla. Gutiérrez et al. (1993), citados por Molina-Montenegro et al. (2016) (literatura citada en la pregunta) demostraron que Porlieria chilensis acumula seis veces más nitrógeno, tres veces más materia orgánica y dos veces más fósforo bajo su dosel en comparación con las áreas abiertas circundantes. Así, Porlieria chilensis ha sido considerada como una planta nodriza para otras plantas vasculares que habitan los ecosistemas áridos y semiáridos de Chile. Sin embargo, cabe aclarar que ningún ejemplar de Porlieria chilensis será removido. Por el contrario, serán considerados como árboles semilleros, precisamente porque desempeñan un importante rol como plantas nodriza".

14.3.2.12. Observante: **María Alejandra Vicencio Vargas**

Observación:

El titular indica sobre en Pto 5.2.1 Riesgos para la salud:
FASE CONSTRUCCIÓN MP10 4,89 (ton/año) = 0,40 (Ton/mes). FASE CIERRE MP10 7,99 (ton/año) = 0,66 (ton/mes)

TOTAL MP10 CIERRE OPERACIONAL 12,88 (ton/año) 1,07 (ton/mes)
FASE CONSTRUCCIÓN MP SEDIMENTABLE 16,69 (ton/año). FASE CIERRE MP SEDIMENTABLE 14,53 (ton/año)

TOTAL MPS CIERRE OPERACIONAL 31,22 (ton/año) 2,60 (ton/mes)

Decreto 107 ZONA SATURADA MP10 CONCENTRACION ANUAL Y LATENCIA CONCENTRACION DIARIA

LOS METODOS DE CONTROL DESCRITOS EN EL ESTUDIO SOBRE AFECTACIÓN A LA SALUD POR MATERIAL PARTICULADO, MENCIONAN VELOCIDADES DE TRANSPORTE MATERIAL (MÁX 30 KM/H CON CARPA / MAX 40 KM/H SIN CARPA). Este método de control de velocidades no es eficiente para el control de MP 10 y MPS.

HUMECTACION DE CAMINOS (SI SE REQUIERE). No se menciona quién realiza el requerimiento y bajo qué criterios de frecuencia o estacionalidad del año. No se menciona de donde se extraerá el agua.

HUMECTACION EN MOVIMIENTO DE TIERRA (EN CASO DE SER NECESARIO) No se menciona criterio para estimar la necesidad de humectación movimiento de tierra, ni quien va a realizar el requerimiento, ni los métodos de humectación a utilizar.

El proyecto de Cierre operacional aumentará la cantidad de MP10, lo que genera mayor contaminante del aire, empeorando la condición de saturación y latencia del Decreto 107 del MMA.

MONITOREO DE TALUDES No se informa como se realizarán, ni si existirá una frecuencia.

CANALES CONTORNO
(No se indica sistema canalización impermeable, ni método de captación de líquidos, ni su tratamiento final/ además no indica monitoreo de desarenador ni mantención del mismo, ni disposición de estos residuos)

PERFILAMIENTO
No se indica prohibición de tronadura en caso de encontrar roca durante el perfilamiento de taludes.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a la descripción de proyecto.

Sobre el transporte de carga, el titular indica, "*Las medidas de control de emisiones del proyecto contemplan la aplicación de supresor de polvo (abatimiento de al menos un 75% de las emisiones por tránsito vehicular), además de considerar una velocidad máxima de 20 km/hora al interior de la mina, para lo cual se implementará la señalética respectiva*".
Respecto de la humectación de caminos, esta se realizará dos veces al día durante la mañana y tarde, y el agua industrial requerida para las actividades de humectación de caminos, compactación de superficies y obras civiles. Este recurso hídrico será extraído desde la piscina de almacenamiento de

445 m3 de capacidad ubicada en el sector de El Seco Alto de Catemu. Los derechos corresponden al Canal de Arriba de EXPLODESA. Esta humectación se ha presentado como un compromiso ambiental voluntario, el que se detalla en el punto 13.1.2 del ICE.

Sobre la humectación en el movimiento de tierra, el titular indica lo siguiente "*La aplicación de agua industrial será a través de camiones aljibe que aplicarán el agua a través de mangueras sobre la pila de tierra producto de la excavación. A medida que va perdiendo eficiencia y se observa polvo sobre las pilas de tierra, se volverá a aplicar una nueva dosis de agua. La medida será determinada bajo el criterio técnico del encargado de la faena. En la mina se mantendrá registro del consumo de agua y los respectivos certificados que autorizan a la empresa autorizada para distribuir dicho insumo*".

Respecto del monitoreo de taludes, canales de contorno y perfilamiento, se informa que el proyecto ha sido modificado en la adenda complementaria, de acuerdo a lo siguiente:

Obras de captación que permitirán el confinamiento e ingreso de la escorrentía de cada crecida hacia el canal de conducción en forma controlada. Consistente en pretiles de material granular, dispuesto en forma transversal al cauce, que gradualmente van estrechando y confinando el escurrimiento, hasta permitir el ingreso controlado en la canalización. Para evitar su erosión se considera el revestimiento de la pared expuesta al escurrimiento, mediante hormigón y enrocados en el fondo.

Las obras de conducción permiten el tránsito de la crecida máxima probable (CMP) desde la obra de captación y hasta la entrega final en el cauce de la quebrada receptora, ubicada aguas abajo de las instalaciones mineras. Consiste en un canal trapecial de taludes en la razón 1:1 (h:v) revestido en pares y fondo en hormigón de 0,2 m de espesor. Su altura permite el escurrimiento de la crecida CMP con revanchas adecuadas para evitar el sobrepasamiento del canal en su recorrido.

Una obra de descarga que permitirá hacer la transición del escurrimiento desde el canal revestido hacia el cauce natural de la quebrada, en un tramo suficientemente alejado de las instalaciones mineras. Esta obra consiste en un embudo que se ensancha paulatinamente, desde la sección del canal de conducción y hasta el correspondiente al cauce natural. Se compone de una primera parte, con el cauce revestido en fondo y riberas, mediante bloques de roca embebidas en hormigón, para luego pasar a una segunda parte, también revestido, pero con bloques de roca con colocación ordenada.

La construcción de canales que permiten captar y conducir las aguas de contacto proveniente de la escorrentía directa que se genera sobre la superficie de los botaderos durante eventos de precipitaciones. Estos canales corren por cada uno de los bordes de los Botadero El Zorro y Cardenilla, para luego unirse y escurrir hacia la quebrada receptora que recibe las aguas de las quebradas antes descritas. En forma previa, se hacen pasar por una obra de tipo sedimentador, que permite eliminar la carga de sedimentos arrastrados por la escorrentía desde los botaderos.

Además, se reconfigurarán los botaderos Cardenilla y El Zorro, además de la construcción de un tercer botadero denominado pitlake, en el cual se depositarían los excedentes de los botaderos anteriores. Respecto de las condiciones de los botaderos, estos se encuentran detallados en el PAS 136 detallado en el punto 12.2.1 del ICE.

14.3.2.13. Observante: **Jessica Alejandra González Silva**

Observación:
A continuación, presento las siguientes observaciones ciudadanas:

1. Cuando se inicien los trabajos, es previsible que el material particulado generado se deposite principalmente en la localidad de Los Cerrillos. Este riesgo aumenta dado que el movimiento del botadero no solo levantará polvo, sino también partículas que pueden contener metales pesados o compuestos relacionados con elementos metálicos. Por ello, se solicita incorporar un monitoreo de calidad del aire en la zona afectada. Esto es especialmente relevante considerando que en los alrededores de la localidad operan diversas empresas dedicadas a la extracción de material minero, lo que podría exacerbar la concentración de contaminantes en el aire.
2. Considerando las experiencias previas en la localidad de El Seco, donde a pesar de la aplicación de supresores de polvo se sigue generando levantamiento de material particulado, se exige que las medidas preventivas para el control del polvo sean lo más eficientes posible. Esto cobra mayor relevancia debido al impacto significativo que este componente tiene sobre la salud de las comunidades cercanas. Se deben implementar medidas adicionales para asegurar que el supresor de polvo utilizado cumpla con los estándares más altos de eficiencia, minimizando al máximo los riesgos para la salud de las localidades afectadas.
3. Dada la creciente influencia del cambio climático y los diversos factores desencadenantes que pueden afectar la estabilidad del talud con el tiempo, además de considerar que la reforestación es una medida de recuperación a largo plazo, se exige la implementación de un plan de monitoreo continuo de la estabilidad del talud. A pesar de que los taludes puedan ser compactados, su comportamiento dúctil sigue siendo un riesgo potencial. Por ello, es imprescindible contar con un seguimiento constante que asegure la estabilidad estructural del talud a lo largo del tiempo, para mitigar cualquier posible deslizamiento o colapso.
4. En la localidad de Los Cerrillos, se observa una combinación de proyectos con impactos ambientales que afectan negativamente la calidad de vida de las personas, dificultando el cumplimiento de la normativa que garantiza el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación. Por lo tanto, es imprescindible que dentro del Estudio de Impacto Ambiental se evalúe el efecto sinérgico de los siguientes proyectos:
    - **Línea de Transmisión Eléctrica San Isidro - Los Piuquenes** (Aprobada)
    - **Línea de Transmisión Eléctrica HVDC Kimal - Lo Aguirre** (En Evaluación)
    - **Parque Fotovoltaico Triqueta** (En Evaluación)
    - **Embalse Catemu** (En Diseño)

El análisis de estos efectos acumulativos es fundamental para prevenir y mitigar los impactos ambientales sobre la comunidad y el entorno, asegurando que las decisiones tomadas consideren el conjunto de intervenciones que afectan la región.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del proyecto.

Respecto del análisis de calidad del aire, en el Anexo 10 del Adenda Excepcional, se presentó la actualización del estudio de calidad del aire, y los resultados son los siguientes:
En el caso del material particulado MP10, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,112 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,09% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,01% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,12% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,04%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,043 µg/Nm³ y para el año 2 0,059 µg/Nm³, en ambos casos los valores son cercanos al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 70,98%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP10, no superan la norma, por lo que es posible

descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. En relación al MP2,5, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,022 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,04% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,24% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,027 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,05% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,25%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,022 µg/Nm³ y para el año 2 0,01 µg/Nm³, en ambos casos los valores son inferiores al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 64,2%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP2,5, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental.

Sobre el supresor de polvo, se informa que, entre las medidas de control para las emisiones en caminos no pavimentados, corresponde a la aplicación de un supresor de polvo llamado Road Salt o similar, que contiene 98% de cloruro de sodio (Na-Cl) y 2% de limos y/o arcillas. Este supresor se mantiene en el tiempo con un riego moderado, y su mezcla es de 3 kg/m^2 para mantener en el camino de Mina UVA una eficiencia de control mayor al 90%. Mayor detalle en los Compromisos Ambientales Voluntarios establecidos en los numerales 13.1.1 y 13.1.2 del ICE.

Sobre el punto 3 de su observación, se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:
b) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):
e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.
e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca.

Respecto de los proyectos cercanos, el Titular presentó en la Línea Base del Estudio de Impacto Ambiental, aquellos proyectos que cuentan con RCA al momento de su ingreso, indicado aquellos que fueron aprobados desde el año 2010. Es importante señalar, que para la evaluación se consideran aquellos proyectos con resolución de calificación ambiental. Además, y para el análisis de calidad del aire, las estaciones monitoras se encuentran midiendo las emisiones generadas por los proyectos y su presencia en el aire del sector.

14.3.2.14. Observante: **Samuel Ahumada Cárdenas**

Observación:
¿Qué pasa con aquellos hábitats de especies de fauna (específicamente culebra de cola larga, lagartija de los montes, iguana, Zorro chilla) que se vieron afectados producto de la construcción de la Mina

y posterior operación? ¿Y por qué la Mina en su adenda, en el anexo 23 estipula que "El presente proyecto no considera medidas de Reparación si evidentemente destruyeron el hábitat de las especies anteriormente mencionadas"?
Se debe priorizar la compensación de la especie *Portieria Chilensis* ya que en total se estima que fueron más de 2.000 ejemplares los destruidos. En este caso, y sabiendo que la Mina Cardenilla dispondrá de 1.580 plantas en condiciones de ser plantadas, debiesen ser más las especies a plantar (mínimo 4.000) para compensar el daño en el área afectada. Además, como demora en crecer esta especie, apenas causaron el daño debieron empezar a plantar ejemplares (y no sólo de esta especie, sino de también de quillay, espino litre y bollén).

Evaluación técnica de la observación:
Se considera parcialmente pertinente la observación, por cuanto los contenidos del Plan de Reparación no forman parte del proceso de evaluación ambiental del Proyecto, no obstante, este fue presentado para información y se encuentra disponible en la Adenda Complementaria, Anexo 18.

Respecto de las medidas, en la medida de compensación denominada Enriquecimiento Ecológico, el Titular compromete lo siguiente:

Especie a plantar	Plantas/ha	Superficie (ha)	Total de plantas (N°)	Prendimiento mínimo 75%
Guayacán	100	4,98	498	374
Litre	20	4,98	99,6	75
Espino	20	4,98	99,6	75
Quillay	50	4,98	249	187
Bollén	10	4,98	49,8	38
Total	**200**	**4,98**	**996**	749

Además, en el PAS 150, Permiso para la intervención de especies, se considera la plantación de más ejemplares, información que se encuentra en el punto 12.2.5 del ICE.

14.3.2.15. Observante: **Sofía Herrera Zamora**

Observación:
¿Se ha evaluado la posible construcción derivada del uso de materiales de construcción en la fase de cierre, como cemento, áridos o químicos de estabilización? Estos materiales pueden afectar la calidad del suelo y las aguas cercanas si no son gestionadas adecuadamente.
¿Se ha considerado el impacto del tránsito pesado y el uso intensivo de infraestructura preexistente en las áreas circundantes al proyecto? El deterioro de esta infraestructura puede generar costos adicionales para las comunidades locales y aumentar los riesgos de seguridad.
¿Se realizó el análisis de seguridad vial por incremento de vehículos por ruido y calles de la comuna? Se debe tener en cuenta todos los detalles sobre la infraestructura y uso vial.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente a observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos.
En atención a su observación, el titular señala que "*Para reducir los eventuales impactos que se podrían generar producto de la fabricación de hormigón en el sitio de las obras, se ha considerado para el desarrollo de las obras el suministro de hormigón premezclado. Con lo que el hormigonado*

se realiza con hormigón que viene preparado para ser instalado en el sitio que corresponda. Esto se hace mediante bombas ubicadas estratégicamente en la faena, con lo que además se evita que estos camiones deban transitar por los caminos de acceso a cada quebrada".

Respecto del análisis vial se señala que, "*El estudio tuvo en cuenta la circulación de tránsito pesado (camiones) asociado al proyecto y el uso de las vías durante la fase más crítica (fase de construcción). Se realizaron conteos de flujo vehicular en terreno para establecer la línea base de tránsito en las rutas locales, identificando la participación de vehículos pesados dentro del flujo existente. Adicionalmente, se incorporaron a los análisis los viajes adicionales de camiones que generará este proyecto, por ejemplo, el transporte de insumos y materiales para la construcción de obras de cierre. En particular, durante la etapa más exigente (la construcción de canales de contorno, de 24 meses de duración), se proyectó un máximo de 633 viajes mensuales de vehículos del proyecto, equivalentes a unos 21 viajes por día, principalmente correspondientes a camiones de transporte de materiales. Estas cifras (que incluyen los camiones mixer para hormigón, camiones de abastecimiento de agua, etc.) fueron integradas al análisis vial, junto con los flujos vehiculares de otros proyectos cercanos que cuentan con RCA en la zona, para evaluar de forma rigurosa la carga total sobre la red vial. En suma, el estudio sí consideró el tránsito pesado adicional en las rutas existentes, cuantificando su aporte al flujo global y analizando su efecto en las vías circundantes al proyecto. A partir de los hallazgos del estudio, no se anticipa un deterioro significativo de la infraestructura vial debido al tránsito pesado del proyecto. Dado que el incremento de flujo es relativamente bajo en magnitud (el aporte del proyecto es poco significativo, con respecto a los viajes diarios registrados en general) y las rutas se encuentran actualmente subutilizadas en términos de capacidad, las vías pueden absorber el tránsito adicional sin un desgaste fuera de lo común. De hecho, incluso considerando los camiones del proyecto, los niveles de utilización de las rutas permanecen en rangos de servicio muy holgados (Nivel B), correspondiendo a una operación en condiciones de flujo estable, donde los conductores pueden seleccionar sus velocidades con libertad razonable. En otras palabras, el estudio concluye que el aporte vial del proyecto no genera condiciones adversas significativas sobre la red existente. Los únicos deterioros físicos identificados en términos de infraestructura corresponden a sectores de la Ruta E-619 y no impedirán la circulación segura durante el desarrollo del proyecto. En síntesis, el estudio no identifica un impacto significativo en la vida útil o estructura de los caminos debido al uso por camiones del proyecto, por lo que no propone medidas de refuerzo o reparación extraordinarias de la infraestructura vial existente. El Proyecto, propone medidas que se enfocan en la operación y gestión del tránsito de sus vehículos para asegurar un tránsito seguro y minimizar cualquier efecto negativo del tráfico del proyecto. Entre las medidas destacadas se cuentan:*
• Mantener vehículos y maquinaria con sus revisiones técnicas al día (asegurando que todo camión o equipo pesado esté en buenas condiciones de funcionamiento).
• Utilizar camiones en perfecto estado mecánico, cumpliendo con las condiciones de mantenimiento exigidas por la normativa vigente.
• Respetar los límites legales de dimensiones y pesos máximos admisibles por eje en los vehículos del proyecto, evitando sobrecargas que pudieran dañar la vialidad.
Estas medidas preventivas buscan que el tránsito pesado del proyecto opere dentro de los estándares permitidos, minimizando el desgaste de los caminos y evitando situaciones de riesgo".

En relación al ruido, el titular señala: *"Se aclara que debido a que los flujos del Proyecto son muy menores, el incremento de ruido por flujo vehicular no es significativo. Sin perjuicio de esto, el análisis detallado se presenta en la respuesta de la observación n°15 de la Adenda Técnica. El análisis de ruido y vibraciones se aborda en un informe complementario (Anexo 7 Adenda Excepcional), tal como se solicita en el ICSARA. El estudio vial del Proyecto consideró el análisis de seguridad vial ante el aumento de vehículos, incluyendo el estado de la infraestructura y el uso de las calles de la comuna. El estudio vial incluyó una caracterización detallada de las principales rutas de acceso al proyecto (Eduardo Raggio, rutas E-615, E-619 y E-661), evaluando el estado de*

conservación de la calzada, señalización, demarcación, veredas, bermas y elementos de seguridad vial como vallas peatonales y paraderos. Asimismo, se identificaron sectores sensibles como el centro de Catemu y la Escuela Agrícola Salesiana. Se efectuaron conteos de flujo vehicular y peatonal en terreno, lo que permitió estimar el perfil de tránsito base y proyectado. A partir de esto, se analizaron las condiciones de operación de las vías, concluyendo que incluso con los viajes adicionales del proyecto en el peor escenario (todo el flujo vehicular diario del proyecto [en vehículos equivalentes] evaluado en las horas de mayor demanda en las intersecciones analizadas), los niveles de saturación se mantienen bajos (servicio tipo B), sin generar congestión ni afectar la seguridad del tránsito. Además, se propusieron medidas preventivas como la exigencia de revisiones técnicas al día, uso de vehículos en buen estado mecánico, cumplimiento de restricciones de velocidad y peso por eje, y capacitación en conducción segura en zonas pobladas. Estas acciones buscan resguardar la seguridad vial tanto para los usuarios del proyecto como para los residentes locales".

14.3.2.16. Observante: **Lilian Araneda Cisterna**

Observación:
¿Se ha considerado un plan de recolonización de flora nativa para las áreas intervenidas post cierre? Asegurar la regeneración de especies locales o clave para recuperar los servicios ecosistémicos y promover la recuperación natural del paisaje.
¿Se ha considerado la posibilidad de contaminación por hidrocarburos, aceites o lubricantes derivados del uso de maquinaria pesada? Este tipo de productos puede filtrarse en el suelo y afectar tanto a los ecosistemas como las aguas subterráneas.
¿Se ha considerado si las actividades del proyecto podrían reactivar procesos geológicos peligrosos como desplazamientos de tierra, movimientos en masa o inestabilidad geotécnica? Los actuales taludes y disposición de material podrían aumentar el riesgo de estos eventos.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a la descripción de proyecto.
En relación a su observación el titular indica que, "*Sí. Se ha considerado. Esta medida propone plantar una superficie equivalente y consiste en recrear una superficie de bosque similar a la intervenida, en los siguientes sectores:*

Tabla 4. Sectores en donde se llevará a cabo la revegetación

Obra	Superficie a revegetar (ha)
Botadero Pit-lake	2,29
Botadero Cardenilla	8,23
Botadero El Zorro	2,27
Piscina Neutralización	0,05
Campamento Administrativo	0,87
Polvorines	0,12
Plataforma Encarpado	0,05
Total	**13,88**

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En las siguientes figuras se muestra los polígonos de los diferentes sectores a revegetar.

Figura 15: Revegetación asociada al PAS 137

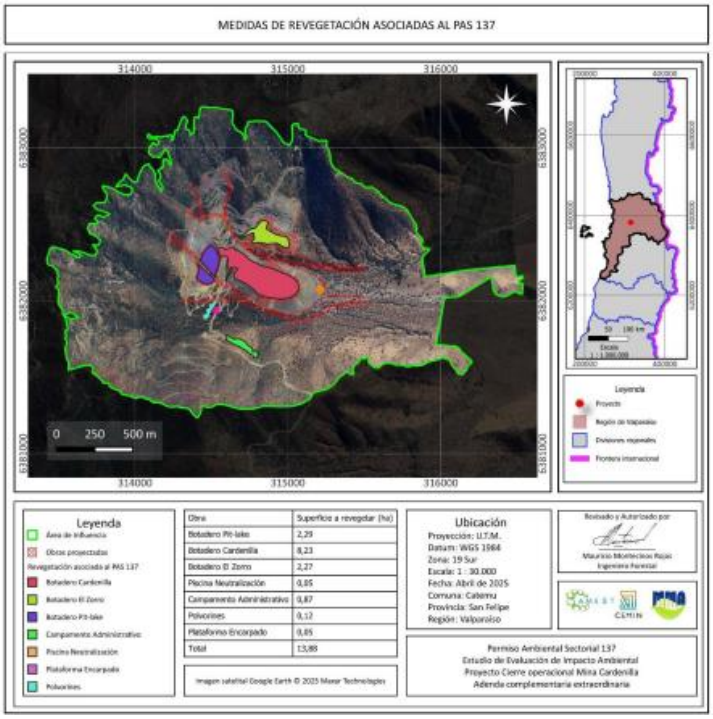
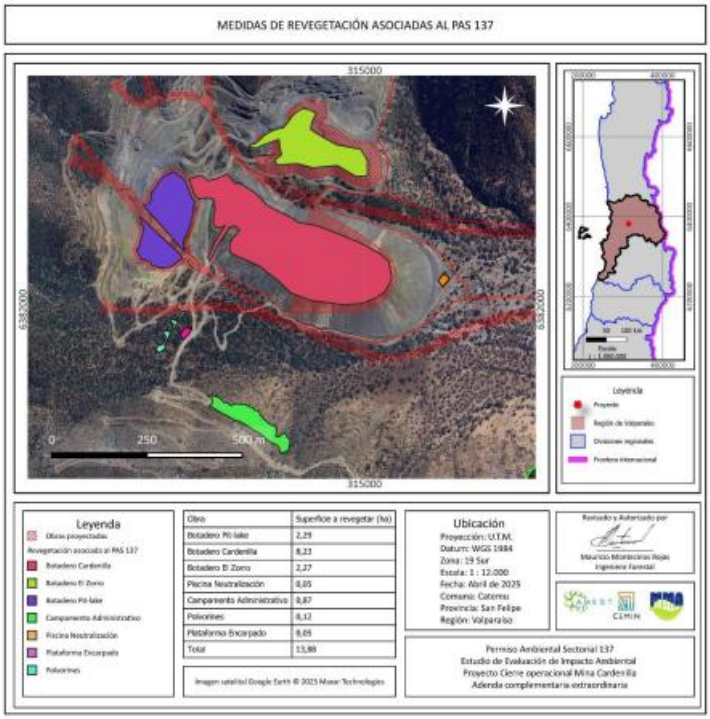


Figura 16. Revegetación asociada al PAS 137 (acercamiento)



La restauración de la componente vegetal implica llevar a cabo la exclusión del área a restaurar para evitar, fundamentalmente, el ingreso de personas ajenas al proyecto y el ingreso de ganado doméstico y, una escarificación de los suelos que se encuentran compactados. La revegetación en cada sector se llevará a cabo mediante el método de plantación. Junto con el establecimiento de las plantas, se espera que prosperen por regeneración natural, además, algunas especies arbustivas propias de la zona, como, por ejemplo, colliguay y romerillo (Baccharis linearis).
La vegetación objetivo es lograr una asociación vegetal de Quillaja saponaria – Porlieria chilensis, típica del matorral espinoso de las serranías, descrita por el profesor Rodolfo Gajardo (1994), con elementos acompañantes como espino y litre.

Tabla 5. Densidad y especies a plantar en labores de revegetación

Especie a plantar	Plantas/ha	Sup. (ha)	Total plantas
Guayacán	250	13,88	3.470
Litre	30	13,88	416
Espino	80	13,88	1.110
Quillay	120	13,88	1.666
Bollén	20	13,88	278
Total	**500**	13,88	6.940

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Además, se plantará 1.100 ejemplares de la especie Schinus latifolius (molle) en los bancos de explotación de la mina, por lo que en total se plantará 8.040 plantas. Las labores de construcción de cercos, descompactado del terreno y todas aquellas asociadas a la plantación se llevarán a cabo a partir de 2026, de manera posterior a que se emita la Resolución de Calificación Ambiental. El indicador de éxito consistirá en tener un prendimiento del 75% de las plantas vivas a los dos años de efectuada la plantación, es decir, en 2028. El medio de verificación será un estudio de prendimiento que se efectuará por profesionales especialistas (ingenieros forestales) quienes llevarán a cabo un muestreo aleatorio simple mediante parcelas circulares de 100 m2 en donde se contará todas las plantas vivas. Se admitirá un error de muestreo de un 10%. En el caso de los molles, se hará un censo para determinar su prendimiento. En el caso que se obtenga un prendimiento menor al 75%, se efectuarán los replantes que sean necesarios. De igual modo, en el mismo informe se analizará las posibles causas de la mortalidad de plantas como, por ejemplo, daño por pisoteo de animales, daños causados por lagomorfos, suelos compactados, falta de riego, deficiencias en la técnica de la plantación, descompactación insuficiente del suelo, casillas o subsolado poco profundo, entre otras, de manera de efectuar las correcciones del caso".

Respecto a la posibilidad de alguna contingencia por fuga de combustibles, en el punto 9.3 del Informe Consolidado de Evaluación se detalla el procedimiento ante el riesgo o contingencia Derrame o Fuga de Combustibles, que en lo principal realizará las siguientes acciones:

Revisión del sistema surtidor de combustible (líneas de mangueras, pistola de llenado, bomba surtidora).
Plazos y Frecuencia: Una vez al año se realiza una mantención y calibración del sistema surtidor de combustible.
Medio de Verificación: Informe entregado por la empresa que presta el servicio.

Mantención preventiva del sistema surtidor de combustible.
Plazos y Frecuencia: Una vez al año se realiza una mantención y calibración del sistema surtidor de combustible.

Medio de Verificación: Informe entregado por la empresa que presta el servicio.

Inspección específica cualitativa a los sistemas de tuberías, flexibles hidráulicos y mecánicos de los equipos mineros y caminos de transporte.
Plazos y Frecuencia: Según programa de mantención. elaborado por Área de Mantención Mina.
Medio de Verificación: Programa de Mantención.

Concientización diaria por parte del supervisor de estar atento a las condiciones de realización de la tarea.
Plazos y Frecuencia: Se realiza diariamente en inicio de turno.
Medio de Verificación: Registro de actividad.

Tener elementos de control de derrames y/o fugas.
Plazos y Frecuencia: En superficie cuenta con superficie impermeable y con elementos absorbentes.
Medio de Verificación: Registro de inspecciones.

Capacitación específica a operadores de equipos mineros y conductores de camiones de transporte sobre maniobras óptimas de operación.
Plazos y Frecuencia: Una vez al año, de acuerdo con el programa de capacitación.
Medio de verificación: Registro de asistencia.

Sobre el punto 3 de su observación, se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:
c) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):
e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.
e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca.

14.3.2.17. Observante: **Gabriel Zamora Álvarez**

Observación:
¿Se ha considerado la correcta gestión y disposición de los residuos peligrosos generados durante la fase de cierre? Es fundamental garantizar que estos residuos no representen un riesgo a largo plazo para la salud humana o el medio ambiente.
Si el cierre implica actividades nocturnas, ¿se ha considerado el impacto de la iluminación artificial en la fauna local, especialmente especies nocturnas, y en las condiciones de vida de las comunidades cercanas? La contaminación lumínica puede detener los ciclos biológicos de animales y afectar el bienestar humano.

¿Existe un plan de contingencia para el cierre del proyecto en caso de desastres naturales como terremotos, inundaciones o desplazamientos? La seguridad del sitio y la capacidad de responder adecuadamente a estos eventos son cruciales para evitar mayores impactos ambientales.

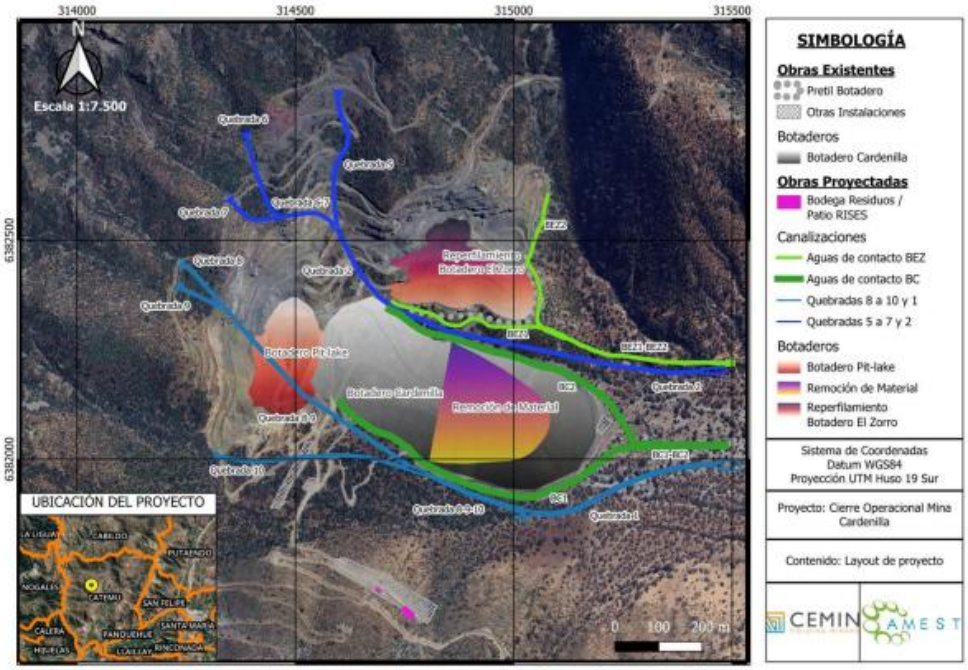
Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
Respecto de los residuos peligrosos, tales como envases de aceites, lubricantes usados, envases de pintura y/o solventes, huaipes contaminados, tierra y arenas contaminadas, etc. serán recolectados en bolsas de plástico, sacos de polipropileno o tambores metálicos, los cuales serán trasladados hasta la bodega de almacenamiento temporal de RESPEL, para su posterior retiro cada tres meses por una empresa autorizada (como la empresa Bravo Energy Chile u otra autorizada). Mayores antecedentes se presentan en el PAS 142 del ICE.
Respecto de la iluminación, el Titular indica que "*Las obras del Proyecto se desarrollarán en jornadas diurnas, por lo tanto, no se considera un impacto lumínico ni en la fauna, ni en las comunidades cercanas. El alumbrado exterior, corresponden a un número acotado de postes de luminaria, ubicados en torno a las oficinas y campamento, que cumplirán con la normativa señalada. Algunas consideraciones respecto a la iluminación exterior son: La iluminación será dirigida hacia el suelo, asegurando, por ejemplo, con el uso de pantallas, que la iluminación no rebase, más allá de donde sea necesaria y de esa forma minimizar el encandilamiento. Se utilizarán luminarias que concentren sus haces de luz en las zonas útiles que interesa iluminar para no sobrepasar con luz sectores aledaños que no necesitan iluminación. El nivel de iluminación será lo más bajo posible. Y se usarán luces más cálidas, usando luminarias con certificación y siguiendo las indicaciones de la normativa chilena. La iluminación entorno a las oficinas y campamentos, será con detectores de movimiento para asegurar su disponibilidad, solo cuando sea necesario. Es posible implementar niveles de iluminación muy bajos o incluso el apagado total de las instalaciones cuando no existe personal. Un sistema de ajuste automático, en los sistemas de iluminación, permitirá que solo se enciendan las luces en caso de alguna contingencia o accidente para facilitar el trabajo de los equipos de reparaciones o emergencia*".
En el Capítulo 9 del ICE se presentan las acciones ante diversas emergencias o contingencias del proyecto, entre las que se encuentran eventos naturales, tales como sismos, tormentas eléctricas, neblina.

14.3.2.18. Observante: **Silvia Perez Valenzuela**

Observación:
No queda claridad sobre si el proyecto plantea la creación de caminos nuevos o solo se utilizará los caminos existentes.
La remoción de material que ya se encontraba cubierto en el botadero, ¿No expone muestras de roca que en contacto con agua de precipitación a una posible generación de aguas ácidas? Es imprescindible evaluar todas las posibilidades, debido a esta contaminación pueda tener un impacto severo en los ecosistemas acuáticos y fuentes de agua.
Existe algún cruce de residuos entre los distintos instrumentos de medición que ha aplicado CEMIN, en base al daño irreparable al medio ambiente. Favor aclarar medidas que contempla este proyecto y se complementa con otro instrumento.

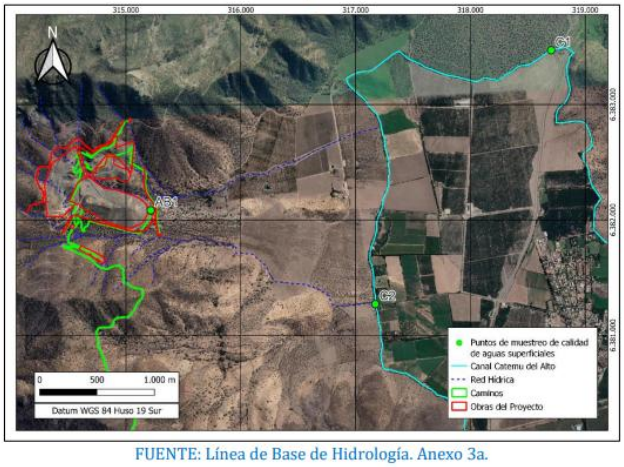
Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
El proyecto no considera caminos nuevos. A continuación la figura con los caminos del proyecto:

Figura 1. Obras proyectadas en evaluación



Sobre la calidad de las aguas, *"se informa que de acuerdo a antecedentes con que se cuenta, los materiales dispuestos tanto en el botadero Cardenilla como en el botadero El Zorro, presentan estabilidad química, de acuerdo a los resultados de los test geoquímicos que se les practicaron (SPLP, ABA, NAG e ICP óptico), los que muestran que dichos materiales poseen estabilidad para la lixiviación de metales pesados, y presentan una baja concentración de los mismos, así como también presentan bajo a nulo potencial de generación de drenaje ácido (Anexo 17 – Estabilidad Química de Botaderos, Anexo 2 Línea de Base Geología, Geomorfología y Peligros Geológicos). Además, se realizó campaña de toma de muestras de aguas superficiales y aguas subterráneas. De las cuales se tomaron 5 muestras para aguas subterráneas y 3 muestras de aguas superficiales. Para las aguas superficiales se tomó una muestra en la piscina que se encuentra a los pies del botadero Cardenilla, y que acumula las aguas que provienen de este (muestra AB1), y dos muestras en el valle, aguas arriba del canal Catemu del Alto y otra, aguas abajo, las cuales se muestran en la siguiente figura:*

Figura 6. Ubicación de puntos de muestreo de calidad de aguas superficiales respecto al Proyecto.



FUENTE: Línea de Base de Hidrología. Anexo 3a.

A continuación, en la siguiente tabla se presentan los resultados del análisis de laboratorio para las muestras de aguas superficiales de los puntos antes mencionados. Cabe señalar que todos los parámetros medidos en las muestras C2 y AB1 cumplen con los estándares para aguas de regadíos establecidos en la Norma Chilena 1.333/of.78. Por otro lado, la muestra C1, que se encuentra aguas arriba del Proyecto, tiene una concentración de coliformes fecales de >1.600 NMP/100mL, en consideración a que el límite de la misma Norma es 1.000 NMP/100mL, cumpliendo en todos los demás parámetros. Todas las muestras, dadas sus conductividades y sólidos disueltos totales, caen en la categoría de "Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales".

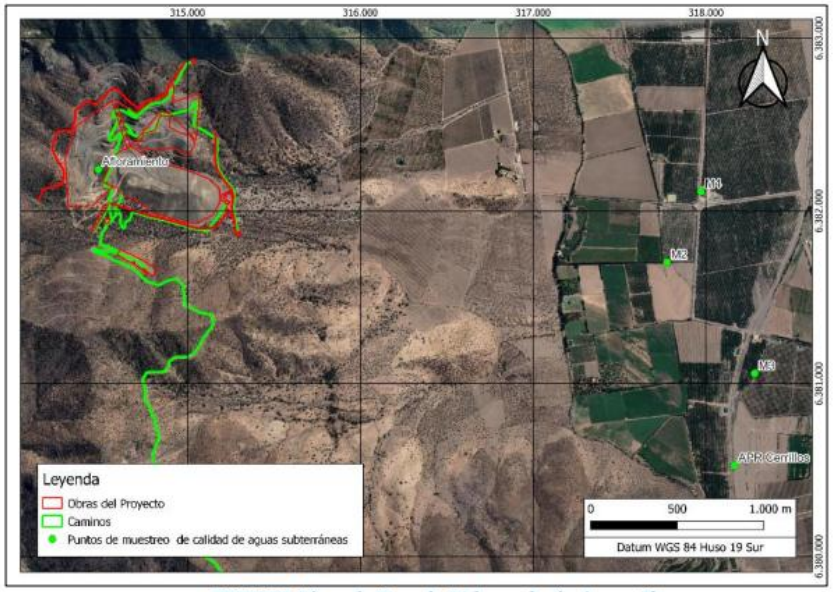
Tabla 3. Calidad de aguas superficiales.

Parámetro	unidad	C1	C2	AB1	NCh 1.333 Of.78
Arsénico total	mg/L	0,00672	0,00568	< 0,050	≤0,1
Bicarbonato	mg CaCO3/L	94,3	119	12,3	-
Calcio total	mg/L	81,7	79,4	8,58	-
Carbonatos	mg/L	<10	<10	<10	-
Cloruro	mg/L	33,6	33,8	1,74	≤200,0
Cobre total	mg/L	0,02606	0,02181	0,075	≤0,2
Coliformes fecales	NMP/100 mL	**>1,6 10^3**	920	< 2,00	≤1000,0
Conductividad específica	µS/cm	570	604	70,3	≤750
Cromo total	mg/L	0,00091	0,00094	< 0,020	≤0,1
Hierro total	mg/L	0,650	0,621	0,466	≤5,0
Magnesio total	mg/L	13,3	13,2	0,9036	-
Mercurio total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0005	≤0,001
Níquel total	mg/L	0,00406	0,00276	< 0,025	≤0,2
Nitratos	mg/L	11,5	9,36	< 0,20	-

Parámetro	unidad	C1	C2	AB1	NCh 1.333 Of.78
Nitritos	mg/L	0,53	0,22	0,03	-
pH	-	8,13	8,18	8,01	5,5 - 9,0
Plomo total	mg/L	0,00107	0,00090	< 0,025	≤5,0
Potasio total	mg/L	3,52	3,60	1,38	-
Sodio total	mg/L	24,8	25,2	6,535	-
Sólidos disueltos totales	mg/L	340	332	69	≤500,0
Sulfato	mg/L	122	123	10,9	≤250,0
Temperatura	°C	13,0	12,4	Sin registro	-
Zinc total	mg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,100	≤2,0

En cuanto a las muestras de aguas subterráneas, se tomó una muestra de agua del Afloramiento encontrado en el Oeste del Proyecto y 4 muestras en pozos ubicados en el valle de Catemu, aguas abajo del proyecto, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 7. Ubicación puntos de muestreo de aguas subterráneas



FUENTE: Línea de Base de Hidrogeología. Anexo 3b.

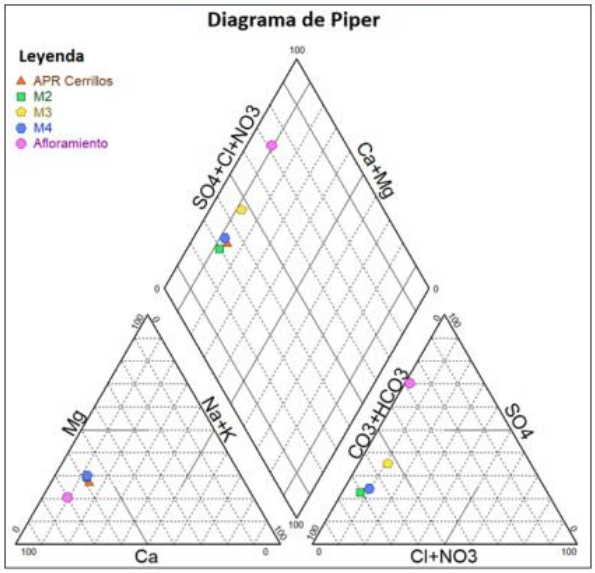
A continuación, se muestras los resultados de los análisis de agua subterránea de los puntos antes mencionados. Cabe señalar que todos los parámetros medidos en las muestras APR Cerrillos, M2, M3 y M4 cumplen con los estándares para aguas de regadíos establecidos en la Norma Chilena 1.333/of.78 y, dada sus conductividades y sólidos disueltos totales, caen en la categoría "Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales". Por otro lado, la muestra Afloramiento tiene una concentración de sulfatos de 277 mg/L, en consideración a que el límite de la misma Norma es 250 mg/L, por lo que se encuentra levemente sobre el estándar y, además, dada su conductividad y sólidos disueltos totales, caen en la categoría "Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles".

Tabla 4. Calidad de aguas subterráneas

Parámetro	unidad	APR Cerrillos	M2	M3	M4	Afloramiento	NCh 1.333 Of.78
Arsénico total	mg/L	<0,00025	0,00303	0,00418	0,00374	0,00082	≤0,1
Bicarbonato	mg CaCO3 /L	151	134	147	150	142	-
Calcio total	mg/L	56	42,5	60,9	51,8	135	-
Carbonatos	mg/L	<10	<10	<10	<10	<10	-
Cloruro	mg/L	5,77	3,78	8,14	6,08	3,99	≤200,0
Cobre total	mg/L	0,00278	0,01977	0,0136	0,00999	0,08176	≤0,2
Coliformes fecales	NMP/100mL	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00	≤1000,0
Conductividad específica	µS/cm	414	331	439	396	**803**	≤750
Cromo total	mg/L	0,00026	0,00096	0,00134	0,00098	< 0,00025	≤0,1
Hierro total	mg/L	0,108	< 0,005	0,427	< 0,005	0,008	≤5,0
Magnesio total	mg/L	15,6	12,9	18,8	16	23,7	-
Mercurio total	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	≤0,001
Níquel total	mg/L	0,00203	0,00261	0,00266	0,00264	0,00332	≤0,2
Nitratos	mg/L	11,6	6,97	16,2	11	1,17	-
Nitritos	mg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,04	-
pH	-	7,74	7,8	7,83	7,62	7,93	5,5 - 9,0
Plomo total	mg/L	< 0,00025	0,00386	< 0,00025	< 0,00025	< 0,00025	≤5,0
Potasio total	mg/L	1,55	< 1,00	1,11	< 1,00	2,4	-
Sodio total	mg/L	14,7	10,3	13,8	12,3	19,7	-
Sólidos disueltos totales	mg/L	266	140	160	100	**564**	≤500,0
Sulfato	mg/L	43,7	33,5	76	43,6	**277**	≤250,0
Temperatura	°C	17,3	16,5	18,1	18	17,8	-
Zinc total	mg/L	0,049	0,013	< 0,005	< 0,005	< 0,005	≤2,0

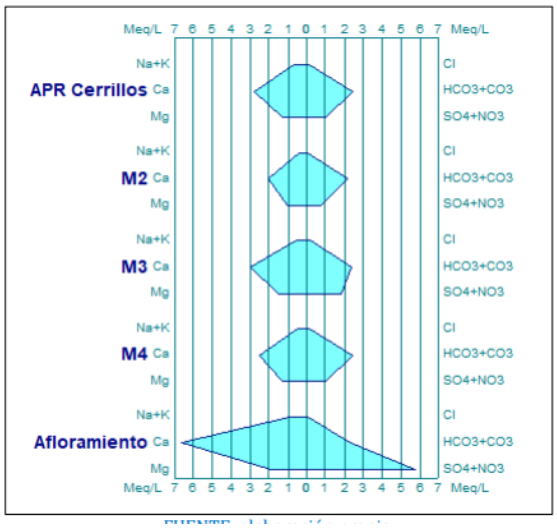
En la Figura 8, se presenta el diagrama de Piper para las aguas subterráneas en la situación actual, donde se observa que las muestras APR Cerrillos, M2, M3 y M4 presentan una signatura química similar, siendo bicarbonatadas cálcicas, mientras que la muestra Afloramiento, presenta una signatura química sulfatada cálcica.

Figura 8. Diagrama de Piper



En tanto, en la Figura 9, se presenta el diagrama de Stiff, donde se observa que las muestras APR Cerrillos, M2, M3 y M4 presentan formas similares donde el aumento de la ionización de las aguas se da en el orden creciente de M2, M4, M3 y APR Cerrillos, como es esperable dada la ubicación de estos puntos y las direcciones de flujo del SHAC ''Acuífero 4 – Catemu'' (Ver línea de Base Hidrogeología). Por otra parte, la muestra Afloramiento presenta una geometría distinta a las otras muestras, con una concentración iónica mayor, en particular del anión sulfato y catión calcio.

Figura 9. Diagrama de Stiff



Con base en los resultados recién expuestos, se puede establecer que las aguas subterráneas de la cuenca del proyecto presentan una composición distinta a las que circulan por el acuífero del estero Catemu. Asimismo, se puede concluir que el efecto de la composición química de las aguas subterráneas afloradas en el proyecto, no se ha dejado sentir aguas abajo en los pozos ubicados en el valle Catemu, y en consideración del tiempo en que los botaderos existen, es muy poco probable que se registren efectos en el futuro, y se descarta que se genere algún efecto, característica o circunstancia de los establecidos en el artículo 11 de la Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente".

Respecto de los instrumentos, se debe indicar que su observación es no pertinente, por cuanto el Plan de Reparación no forma parte del proceso de evaluación ambiental. De todas formas se consultó al Titular, y en la respuesta 18 del Anexo de participación ciudadana (https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/29/3a6_Anexo_Participacion_Ciudadana_rev0.pdf) de la Adenda excepcional se da respuesta a su observación.

14.3.2.19. Observante: **Francisca Donoso Walters**

Observación:
Medidas no garantizan la tranquilidad de vecinos por posibles deslizamientos.
La reubicación de mamíferos y anfibios es una buena y mínima medida. Pero la intervención con obras de construcción afectará por siempre la estructura del cerro.
Las medidas de compensación son menores en superficie al área de afectación. Debiese ampliar el área de preservación.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
Respecto de los deslizamientos, se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:
d) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):
e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.
e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca.
Además, se presenta el PAS 137, el cual consiste en el Plan de cierre de la faena minera, el detalle se presenta en el punto 12.2.2 del Informe Consolidado de Evaluación. Se debe señalar que ambos permisos ambientales han sido condicionados.
El área de exclusión presentada en la medida de compensación esta asociada al impacto del proyecto, y no a los daños ambientales producidos con anterioridad, y en el que se ha presentado un Plan de Reparación el que no forma parte del actual proceso de evaluación ambiental.

14.3.2.20. Observante: **David Torres Meza**

Observación:
No se visualiza una real compensación por parte de la empresa. Debiese haber hectáreas de preservación. No individuos como indicadores.

Nos encontramos en un Plan de descontaminación por las emisiones de polvo. Este cierre es necesario pero sus medidas de mitigación y cuantificación de emisiones no coinciden con las restricciones del PPDA.
Las obras de construcción no configuran un lugar armonioso que con fluya con el cerro.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
Las medidas de mitigación y reparación están asociadas a los impactos significativos del proyecto en evaluación, y no a los daños ambientales producidos con anterioridad, y en el que se ha presentado un Plan de Reparación el que no forma parte del actual proceso de evaluación ambiental. Respecto del alcance de las medidas se señala que en el caso de la medida de compensación M-C-FV-01: Establecimiento de un área de exclusión, esta corresponde a una superficie de 4,98 ha para efectos de efectuar un enriquecimiento forestal con énfasis en *Porlieria chilensis* e instalar en este lugar los ejemplares trasplantados de la medida M-M-FV-1, y consistirá en el cercado de dicha área de modo que se impida el ingreso de ganado vacuno o caprino.
Respecto del análisis de calidad del aire, en el Anexo 10 del Adenda Excepcional, se presentó la actualización del estudio de calidad del aire, y los resultados son los siguientes:
En el caso del material particulado MP10, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,112 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,09% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,01% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,12% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,04%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,043 µg/Nm³ y para el año 2 0,059 µg/Nm³, en ambos casos los valores son cercanos al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 70,98%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP10, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. En relación al MP2,5, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,022 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,04% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,24% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,027 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,05% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,25%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,022 µg/Nm³ y para el año 2 0,01 µg/Nm³, en ambos casos los valores son inferiores al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 64,2%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP2,5, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental.
Respecto de su observación relacionada con el PPDA, y en atención a la entrada en vigencia del DS N°18/2023 del MMA el 23 de octubre de 2025, se ha establecido en el Capítulo 11 de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que el Titular deberá compensar sus emisiones para el primer año de la fase de construcción de acuerdo a la siguiente tabla:

Contaminante	Emisión (ton/año)
MP_{10}	30,92
$MP_{2,5}$	8,88
NOx	25,15

En relación al paisaje, el Titular señala que "*De acuerdo con las características del Proyecto "Cierre operacional Mina Cardenilla" se desarrolló una identificación de los impactos en el paisaje, los que corresponden a los siguientes: Obstrucción de la visibilidad, generando a su vez, tres impactos, correspondiendo a i) bloqueo de vistas, dado que bloquea vistas hacia el cerro, aunque no es de gran magnitud al contrastar la magnitud del botadero y el tamaño del cerro; ii) intrusión visual, puesto que concentra la atención del observador puesto que es un elemento de gran magnitud que se distingue en el paisaje pero no lo domina y; iii) incompatibilidad visual, debido a que no logra integrarse al paisaje debido a sus formas y líneas, aunque la coloración, atenúa en mayor medida esta incompatibilidad puesto que no tiene grandes diferencias cromáticas con el entorno (cerro). Además, se relaciona con generar Alteración de atributos, generando tres impactos, siendo i) artificialidad, debido a que altera la naturalidad del paisaje y se pierden atributos biofísicos; ii) pérdida de atributos biofísicos, lo que se traduce en generar la pérdida de atributos biofísicos reconocidos como vegetación y; modificación de atributos estéticos, debido a que las líneas y formas del botadero no tienen concordancia con el paisaje pero los colores, contrastes y cromatografía si la poseen. En vista a lo anterior, es que el Proyecto reconoce estos impactos, sin embargo, se consideran que no alteran en forma significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico de la zona*".

14.3.2.21. Observante: **Carola Rojas Peña**

Observación:
Deberían incluir en su conteo las otras especies afectadas y reforestar con más individuos
Incluir medidas para mitigar levantamiento de polvo
Incluir las eventuales crecidas de quebradas que no tienen antecedentes, pues un suelo degradado e intervenido tiene desventajas ante los aumentos de lluvia y aumento de temperatura.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
En relación a su observación el Titular indica lo siguiente:
"No debe confundirse el censo con el inventario. Son técnicas diferentes. En la primera se cuentan todos los individuos de una determinada población, de un universo definido, como, por ejemplo, los ejemplares de guayacán que serán eliminados a causa de las obras, o los alumnos que existen en una sala de clases o las personas que hay en un teatro. A medida que el universo aumenta su tamaño, como por ejemplo los bosques nativos que existen en la comuna de Catemu, la técnica del censo es prácticamente imposible de llevar a cabo, por lo que se emplea la técnica del inventario forestal, que es una técnica estadística, donde se utilizan muestras (que en este caso son parcelas) y que permite llegar a resultados confiables en la medida que el número de muestras sea suficiente. La calidad de un inventario se expresa, por medio de estadígrafos, entre los que está el error de muestreo. En Chile comúnmente se ha aceptado que los inventarios forestales nativos son aceptables cuando se llega,

como máximo a un 20% de error. En el caso del presente muestreo que abarcó miles de hectáreas, se llegó a menos del 9%. La técnica del censo se utilizó exclusivamente para efectuar el conteo de los ejemplares de guayacán. El conteo mediante un inventario del resto de las especies se llevó a cabo no solo en el área del proyecto sino en toda la sub subcuenca del estero Catemu. Es necesario aclarar que el término reforestar es un concepto netamente legal y se refiere a la obligación de plantar una superficie igual a la que se corta. Sin embargo, en el presente caso también se incorpora otras medidas que son compromisos que asume es Titular, cuyo resumen se presenta a continuación.

Tabla 47. Superficie asociada al tipo de medida y la actividad principal a desarrollar.

Medida	Superficie (ha)	Actividad principal
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación
Reforestación legal	4,98	Plantación
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación
Total	**58,08**	

En la tabla anterior, se aprecia que la reforestación es una de varias medidas asociadas a flora y vegetación y que involucran 58,08 ha. De esta superficie, se plantará 43,45 ha, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Resumen de plantación según especie, superficie y número de plantas

Especie	Superficie (ha)	N° de plantas
Guayacán	43,45	9.369
Litre	43,45	1.204
Espino	43,45	2.878
Quillay	43,45	4.517
Bollén	43,45	769
Molle		1.100
Total		19.837

Como es posible observar en la tabla anterior, se plantará un total de 43,45 ha donde se instalará, cuidará y protegerá 19.837 plantas de distintas especies, de las que 9.369 corresponden a guayacán. Así se cumple el objetivo de plantar más ejemplares de los que serán eliminados en 4,98 ha.

Tabla 49. Número de cepas de guayacán que serán eliminadas

	AID
N° de cepas	112
Sup. (ha)	4,98
N° arb/ha	22,5

El resto de los ejemplares de las demás especies no se contabilizó uno por uno, sino que en el inventario se obtuvo una cifra global de 129 árboles/ha. Si a esta cifra se le resta los 22,5 guayacanes/ha se llega a una densidad estimada de 106,5 árboles por hectárea y como la superficie de intervención es de 4,98 ha se llega a una cifra total de 106,5 x 4,98 = 530 árboles, aproximadamente (recordar que la cifra de 129 árboles/ha es una estimación que proviene del inventario). De modo que, en total, se eliminará un total de (530+112) = 642 árboles,

aproximadamente y se plantará casi 20 mil (19.837 más exactamente, tal como se muestra en la tabla anterior).

Respecto de acciones en contra de levantamiento de polvo, el titular presenta dos CAV asociado a su solicitud, el primero apunta a la aplicación de un supresor de polvo, y el segundo a la humectación de caminos: Respecto de la humectación de caminos, esta se realizará dos veces al día durante la mañana y tarde, y el agua industrial requerida para las actividades de humectación de caminos, compactación de superficies y obras civiles será surtida con camión aljibe mediante servicio externo. El agua industrial para riego de la reforestación será transportada por el camión aljibe y depositada en estanques de polietileno de alta densidad de 5.000 litros en cantera Cardenilla y botadero Cardenilla. Este recurso hídrico será extraído desde la piscina de almacenamiento de 445 m3 de capacidad ubicada en el sector de El Seco Alto de Catemu. Los derechos corresponden al Canal de Arriba de EXPLODESA. Esta humectación se ha presentado como un compromiso ambiental voluntario, el que se detalla en el punto 13.1.2 del ICE.
Sobre la humectación en el movimiento de tierra, el titular indica lo siguiente "*La aplicación de agua industrial será a través de camiones aljibe que aplicarán el agua a través de mangueras sobre la pila de tierra producto de la excavación. A medida que va perdiendo eficiencia y se observa polvo sobre las pilas de tierra, se volverá a aplicar una nueva dosis de agua. La medida será determinada bajo el criterio técnico del encargado de la faena. En la mina se mantendrá registro del consumo de agua y los respectivos certificados que autorizan a la empresa autorizada para distribuir dicho insumo*".
Respecto de las medidas de control para las emisiones en caminos no pavimentados, corresponde a la aplicación de un supresor de polvo llamado Road Salt o similar, que contiene 98% de cloruro de sodio (Na-Cl) y 2% de limos y/o arcillas. Este supresor se mantiene en el tiempo con un riego moderado, y su mezcla es de 3 kg/m^2 para mantener en el camino de Mina UVA una eficiencia de control mayor al 90%. Más detalles en el capítulo 13 del ICE.
Respecto de las crecidas en las quebradas a intervenir por el Proyecto, estas han sido consideradas en el PAS 155 y 156, al que podrá revisar en el Capítulo 12 del Informe Consolidado de Evaluación. Se debe señalar que ambos permisos ambientales sectoriales han sido condicionados para su otorgamiento.

14.3.2.22. Observante: **Belén Castro Caro**

Observación:
En el plan de medidas se menciona que se reforestará con 100 plantas de *Porlieria chilensis*, pero ¿qué pasa con todas las otras especies como el Quillay, Espino, Litre y Boyen que fueron destruidas igual o similarmente como el Guayacán? ¿Por qué solo considera 100 plantas por ha de otras especies en una superficie de 5,88 ha si la superficie dañada supera las 12 ha y se estima que fueron más de 1.500 especies afectadas y/o arrancadas?
¿Existe evidencia suficiente para determinar que en el plan de medidas no se consideran medidas de reparación si independiente del tipo de infraestructura construida afecta la calidad, composición, características físicas, capacidad de impermeabilidad, etc del suelo? ¿Quién se encarga de hacer todo el análisis ambiental de la mina y dónde están los informes y pruebas que aseguran que el plan de medidas no considera medidas de reparación?

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
En relación a su observación el Titular indica lo siguiente:
"No debe confundirse el censo con el inventario. Son técnicas diferentes. En la primera se cuentan todos los individuos de una determinada población, de un universo definido, como, por ejemplo, los

ejemplares de guayacán que serán eliminados a causa de las obras, o los alumnos que existen en una sala de clases o las personas que hay en un teatro. A medida que el universo aumenta su tamaño, como por ejemplo los bosques nativos que existen en la comuna de Catemu, la técnica del censo es prácticamente imposible de llevar a cabo, por lo que se emplea la técnica del inventario forestal, que es una técnica estadística, donde se utilizan muestras (que en este caso son parcelas) y que permite llegar a resultados confiables en la medida que el número de muestras sea suficiente. La calidad de un inventario se expresa, por medio de estadígrafos, entre los que está el error de muestreo. En Chile comúnmente se ha aceptado que los inventarios forestales nativos son aceptables cuando se llega, como máximo a un 20% de error. En el caso del presente muestreo que abarcó miles de hectáreas, se llegó a menos del 9%. La técnica del censo se utilizó exclusivamente para efectuar el conteo de los ejemplares de guayacán. El conteo mediante un inventario del resto de las especies se llevó a cabo no solo en el área del proyecto sino en toda la sub subcuenca del estero Catemu. Es necesario aclarar que el término reforestar es un concepto netamente legal y se refiere a la obligación de plantar una superficie igual a la que se corta. Sin embargo, en el presente caso también se incorpora otras medidas que son compromisos que asume es Titular, cuyo resumen se presenta a continuación.

Tabla 47. Superficie asociada al tipo de medida y la actividad principal a desarrollar.

Medida	Superficie (ha)	Actividad principal
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación
Reforestación legal	4,98	Plantación
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación
Total	**58,08**	

En la tabla anterior, se aprecia que la reforestación es una de varias medidas asociadas a flora y vegetación y que involucran 58,08 ha. De esta superficie, se plantará 43,45 ha, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Resumen de plantación según especie, superficie y número de plantas

Especie	Superficie (ha)	N° de plantas
Guayacán	43,45	9.369
Litre	43,45	1.204
Espino	43,45	2.878
Quillay	43,45	4.517
Bollén	43,45	769
Molle		1.100
Total		19.837

Como es posible observar en la tabla anterior, se plantará un total de 43,45 ha donde se instalará, cuidará y protegerá 19.837 plantas de distintas especies, de las que 9.369 corresponden a guayacán. Así se cumple el objetivo de plantar más ejemplares de los que serán eliminados en 4,98 ha.

Tabla 49. Número de cepas de guayacán que serán eliminadas

	AID
N° de cepas	112
Sup. (ha)	4,98
N° arb/ha	22,5

El resto de los ejemplares de las demás especies no se contabilizó uno por uno, sino que en el inventario se obtuvo una cifra global de 129 árboles/ha. Si a esta cifra se le resta los 22,5 guayacanes/ha se llega a una densidad estimada de 106,5 árboles por hectárea y como la superficie de intervención es de 4,98 ha se llega a una cifra total de 106,5 x 4,98 = 530 árboles, aproximadamente (recordar que la cifra de 129 árboles/ha es una estimación que proviene del inventario). De modo que, en total, se eliminará un total de (530+112) = 642 árboles, aproximadamente y se plantará casi 20 mil (19.837 más exactamente, tal como se muestra en la tabla anterior).

Las medidas de mitigación y reparación están asociadas a los impactos significativos del proyecto en evaluación, y no a los daños ambientales producidos con anterioridad, y en el que se ha presentado un Plan de Reparación el que no forma parte del actual proceso de evaluación ambiental.

14.3.2.23. Observante: **Marilyn Chavez Villega**

Observación:

Al tener la obra de descarga de la quebrada Q1 cerca del término de talud del botadero, nace la siguiente pregunta ¿no afectaría la estabilidad del talud la descarga de agua y sedimento en ese sector? Teniendo en cuenta las áreas de los canales, ¿contemplan alguna infraestructura que impida la caída de animales al canal? En el caso de que sea negativa la respuesta, se solicita la implementación de algún tipo de reja o muro de contención. En el caso positivo, asegurarse de que tenga un porcentaje de eficiencia alto.

El nuevo sitio de localización para la fauna a movilizar… ¿cuenta con las mismas condiciones de hábitat para su reacondicionamiento óptimo? ¿cómo se puede evitar que no se conviertan en una especie que active el equilibrio natural del sector?

Evaluación técnica de la observación:

Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.

Originalmente la Quebrada 1 descargaba en una zona en que la quebrada se encontraba revestida mediante hormigón proyectado, tal como lo muestra la siguiente fotografía. Si embargo la autoridad solicitó alejar esta obra hacia aguas abajo, entendiendo que existía la preocupación señalada e la consulta.

Atendiendo a ese requerimiento, la descarga se alejó hacia aguas abajo en alrededor de 250 m, con lo que se disipa cualquier duda respecto de la estabilidad de botadero, respecto del comportamiento hidráulico del escurrimiento en la quebrada.

Figura 4. Quebrada 1 Aguas Abajo del Botadero, Revestida con Hormigón Proyectado



Figura 5. Figura 3-2 Quebrada 1 Aguas Abajo del Botadero, Revestida con Hormigón Proyectado



En relación a la caída de animales, como indico el Titular "*en la Adenda Excepcional, se tiene contemplado el Cierre de Accesos al término de las obras. Para evitar el acceso a los caminos cerrados, se procederá a la construcción de pretiles de 1 m de altura con material de empréstito en los accesos de los caminos de tránsito en desuso para evitar el ingreso de personas o animales que pudiesen tener o adquirir el hábito de tránsito por el sector. Esta actividad será efectuada con camión, excavadora y personal de contratista. Se dejará respaldo fotográfico de la ejecución de la obra y facturación del servicio*".
Respecto de la relocalización de fauna, el Titular modificó su propuesta y presentó dos Compromisos Ambientales Voluntarios, el primero denominado Plan de rescate y relocalización para especies de movilidad reducida, tiene como objetivo inducir el desplazamiento natural y gradual de la fauna de baja movilidad desde el área de las obras hacia áreas adyacentes, minimizando estrés, mortalidad e impactos frente a métodos más invasivos como el rescate y la relocalización; el segundo, denominado Perturbación Controlada de la especie *Spalacopus cyanus,* tiene como objeto inducir el desplazamiento de las colonias de *Spalacopus cyanus* (cururo) a aquellas que se encuentran en o próximas a las obras del Proyecto, mediante la destrucción de las madrigueras. Estas modificaciones fueron realizadas en atención a:
• Las especies registradas en la línea base de fauna, no se encuentran bajo amenaza (en peligro crítico, en peligro y vulnerable).
• No existen un número alto de individuos por especie, afectado por los impactos del proyecto.
• Es un proyecto de extensión lineal, que aun cuando contribuye a la fragmentación y pérdida de hábitat, tiene continuidad de ambiente en el ecosistema que se inserta, ya que el área colindante es hábitat potencial de las especies.

14.3.2.24. Observante: **Carolina Valdivia Caneo**

Observación:

¿Considera el proyecto monitoreo de calidad del aire en las zonas pobladas más cercanas a proyecto? Como habitantes exigimos monitoreo de la calidad del aire de MPS, MP 2,5, MP 10. Que aseguren mediante permanente socialización a los vecinos los índices de calidad del aire, más aún considerando la entrada en vigencia del PPDA.
Se solicita asegurar la cantidad de Guayacanes afectados, la superficie de Bosque Nativo de preservación a intervenir. Según CONAF estarían subestimados las cantidades, y solo censados los Guayacanes.

Cómo asegura el titular que la fauna del sector no se verá frente a peligros de caída y/o ahogamiento en los canales? ¿Asegura el titular que el lugar de relocalización cuenta con los requisitos especificados por la normativa ambiental vigente? Especifique

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
Respecto a los monitoreos, "El titular informa que, respecto al monitoreo de calidad del aire, el titular del proyecto se compromete a continuar midiendo los referidos contaminantes en las estaciones de monitoreo bajo su responsabilidad, esto es Estación Nuevo Amanecer y Corrales. Además, el titular cumplirá con toda la normativa asociada que le aplique, y de haber alguna restricción que le sea aplicable a este, procederá según se establezca en la normativa o instrumento de gestión vigente a la fecha (Por ejemplo, el referido Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA)".

Respecto de su observación relacionada con el PPDA, y en atención a la entrada en vigencia del DS N°18/2023 del MMA el 23 de octubre de 2025, se ha establecido en el Capítulo 11 de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que el Titular deberá compensar sus emisiones para el primer año de la fase de construcción de acuerdo a la siguiente tabla:

Contaminante	Emisión (ton/año)
MP_{10}	30,92
$MP_{2,5}$	8,88
NOx	25,15

En relación a su observación relacionada con los Guayacanes afectados, el Titular señala lo siguiente*" En la metodología de diseño del muestreo aleatorio simple (MAS) que se llevó a cabo, se consideró los seis campos de presencia de especies existentes en el catastro del bosque nativo elaborado por CONAF. Los parches de bosques, matorral y matorral arborescente que, de acuerdo con el catastro, contarían con presencia de Porlieria chilensis fueron agrupados por tipo de formación. Efectuada esta agrupación se procedió a distribuir o asignar de manera aleatoria las parcelas de muestreo, que es la base teórica del MAS. De modo que, la asignación de parcelas de inventario forestal, considera todos los parches de bosques, matorral y matorral arborescente que contarían con presencia de Porlieria chilensis. Posteriormente, se actualizó el catastro en la UTA conforme con los hallazgos para incorporar todos los bosques nativos de preservación existentes. Por lo anterior, con respecto a la omisión de 386,87 ha de BNP a la que se refirió la Autoridad, es necesario señalar que sí se encuentran representadas dentro del muestreo. Sin perjuicio de lo anterior, es necesario mencionar que se aumentó el número de parcelas de muestreo, de manera que se obtuvo un error de muestreo del 8,18%. Se llevó a cabo un muestreo complementario. Considerando que se incluyó nuevas parcelas de muestreo, a continuación, se presenta una tabla con las métricas del inventario y también del censo.*

Tabla 22. Todas las métricas correspondientes a la especie en categoría fueron recalculadas y se encuentran adjuntas en el anexo con los estadígrafos.

Métrica Tipo forestal Esclerófilo	Valor
n (N° parcelas)	175
Promedio [N° individuos arbóreos]	6
Escenario desfavorable [N° individuos arbóreos]	0
Desviación Estándar [N° individuos arbóreos]	7
Variabilidad poblacional	46
Coeficiente de Variación (CV) [%]	105
CV^2	11.054
Grados de libertad (n-1)	174
t calculado (0,05)	2
t^2	4
CV^2-t^2	11.050
(CV^2-t^2)/n	63
Error de muestreo [%]	7,95
Error de muestreo [N° individuos por parcela]	1
Error estándar [N° individuos arbóreos]	3
Número de individuos por hectárea (Nha) Superficie bosque nativo esclerófilo en Subsubcuenca Estero Catemu [ha]	129 11.804
Número de ejemplares estimado en Subsubcuenca Estero Catemu [N° individuos]	1.521.650
Superficie de bosque de Área de Intervención Directa [ha]	4,98
Superficie de bosque de Área de Alteración del Hábitat [ha]	14,63
Número de ejemplares arbóreos estimado en Área de Intervención Directa [N° individuos]	642
Número de ejemplares arbóreos estimado en Área de Alteración del Hábitat [N° individuos]	1.886
Porcentaje de ejemplares arbóreos a intervenir	0,042
Porcentaje de ejemplares arbóreos cuyo hábitat será alterado	0,124
MÉTRICAS SEGÚN CENSO	
Número de individuos (vástagos) de Porlieria chilensis en AID según censo.	441
Número de cepas de Porlieria chilensis en AID según censo.	112
Porcentaje de individuos (vástagos) de Porlieria chilensis en AID según censo. (%)	0,029
Porcentaje de cepas en AID según censo. (%)	0,007
Número de individuos (vástagos) de Porlieria chilensis en AAH según censo.	1.643
Número de cepas de Porlieria chilensis en AAH según censo.	331
Porcentaje de individuos (vástagos) de Porlieria chilensis en AAH según censo. (%)	0,108
Porcentaje de cepas en AAH según censo. (%)	0,022

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La metodología aplicada desde el inicio correspondió a un muestreo aleatorio simple, generando puntos de muestreo distribuidos aleatoriamente dentro de las formaciones de matorral, matorral arborescente y bosque que, de acuerdo con el catastro de flora y vegetación, contuvieran ejemplares de Porlieria chilensis. No hubo cambio del diseño del muestreo. En una primera entrega, posterior a la obtención de los resultados, se llevó a cabo una estratificación para presentar las estimaciones según categoría de densidad de la formación. Sin embargo, este enfoque fue descartado tras la revisión de la Autoridad, categorizándose finalmente los resultados según el estado de desarrollo de las formaciones, manteniendo siempre el diseño aleatorio simple. Por otra parte, la distancia mínima de 50 m entre parcelas corresponde a la separación entre los puntos centrales de cada unidad de muestreo, con el fin de evitar superposición entre las parcelas de inventario (500 m², dimensiones 20 m x 25 m). Esta medida no altera la distribución aleatoria inicial ni introduce sesgos, sino que asegura la independencia entre unidades de muestreo. Por su parte, la distancia de 25 m respecto al borde del polígono se aplicó para garantizar que cada parcela representara una única formación vegetal, evitando la inclusión simultánea de dos formaciones distintas en una misma unidad de muestreo. De este modo, se asegura que los datos obtenidos sean representativos de la formación evaluada, reduciendo el error de muestreo y cumpliendo con el principio probabilístico establecido en la Guía de CONAF (2020) para la cuantificación del recurso vegetacional del BNP dentro de la cuenca. No debe confundirse el censo con el inventario. Son técnicas diferentes. En la primera se

cuentan todos los individuos de una determinada población, de un universo definido, como por ejemplo, los ejemplares de guayacán que serán eliminados a causa de las obras, o los alumnos que existen en una sala de clases o las personas que hay en un teatro. A medida que el universo aumenta su tamaño, como por ejemplo los bosques nativos que existen en la comuna de Catemu, la técnica del censo es prácticamente imposible de llevar a cabo, por lo que se emplea la técnica del inventario forestal, que es una técnica estadística, donde se utilizan muestras (que en este caso son parcelas) y que permite llegar a resultados confiables en la medida que el numero de muestras sea suficiente. La calidad de un inventario se expresa, por medio de estadígrafos, entre los que está el error de muestreo. En Chile comúnmente se ha aceptado que los inventarios forestales nativos son aceptables cuando se llega, como máximo a un 20% de error. En el caso del presente muestreo que abarcó miles de hectáreas, se llegó a menos del 9%". No obstante lo indicado por el Titular, se informa que tanto las medidas presentadas, como el permiso ambiental sectorial 150 han sido condicionados para su otorgamiento. El detalle de estos puede verse en el Capítulo 8 y en el punto 12.2.5 del Informe Consolidado de Evaluación.
Respecto de la relocalización de fauna, el Titular modificó su propuesta y presentó dos Compromisos Ambientales Voluntarios, el primero denominado Plan de rescate y relocalización para especies de movilidad reducida, tiene como objetivo inducir el desplazamiento natural y gradual de la fauna de baja movilidad desde el área de las obras hacia áreas adyacentes, minimizando estrés, mortalidad e impactos frente a métodos más invasivos como el rescate y la relocalización; el segundo, denominado Perturbación Controlada de la especie *Spalacopus cyanus,* tiene como objeto inducir el desplazamiento de las colonias de *Spalacopus cyanus* (cururo) a aquellas que se encuentran en o próximas a las obras del Proyecto, mediante la destrucción de las madrigueras. Estas modificaciones fueron realizadas en atención a:
• Las especies registradas en la línea base de fauna, no se encuentran bajo amenaza (en peligro crítico, en peligro y vulnerable).
• No existen un número alto de individuos por especie, afectado por los impactos del proyecto.
• Es un proyecto de extensión lineal, que aun cuando contribuye a la fragmentación y pérdida de hábitat, tiene continuidad de ambiente en el ecosistema que se inserta, ya que el área colindante es hábitat potencial de las especies.

14.3.2.25. Observante: **Blue Navarrete Olmos**

Observación:
Deberían considerarse todas las especies afectadas directa e indirectamente con la faena de la cardenilla. Con esta información ampliar el espectro de especies a reforestar.
Me preocupa que el material de los canales de contorno no sea permeable. ¿Se podría trabajar con un material de baja permeabilidad? ¿se podría evaluar hacer construcciones que eventual y gradualmente puedan ser retiradas para que la estructura del cerro retome en varios años?
se observa que la densidad de árboles a plantar es menor al entorno. Se solicita generar eventualmente bosques que compensen la perdida de paisaje.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
En relación a su observación el Titular indica lo siguiente:
"No debe confundirse el censo con el inventario. Son técnicas diferentes. En la primera se cuentan todos los individuos de una determinada población, de un universo definido, como, por ejemplo, los ejemplares de guayacán que serán eliminados a causa de las obras, o los alumnos que existen en una sala de clases o las personas que hay en un teatro. A medida que el universo aumenta su tamaño, como por ejemplo los bosques nativos que existen en la comuna de Catemu, la técnica del censo es

prácticamente imposible de llevar a cabo, por lo que se emplea la técnica del inventario forestal, que es una técnica estadística, donde se utilizan muestras (que en este caso son parcelas) y que permite llegar a resultados confiables en la medida que el número de muestras sea suficiente. La calidad de un inventario se expresa, por medio de estadígrafos, entre los que está el error de muestreo. En Chile comúnmente se ha aceptado que los inventarios forestales nativos son aceptables cuando se llega, como máximo a un 20% de error. En el caso del presente muestreo que abarcó miles de hectáreas, se llegó a menos del 9%. La técnica del censo se utilizó exclusivamente para efectuar el conteo de los ejemplares de guayacán. El conteo mediante un inventario del resto de las especies se llevó a cabo no solo en el área del proyecto sino en toda la sub subcuenca del estero Catemu. Es necesario aclarar que el término reforestar es un concepto netamente legal y se refiere a la obligación de plantar una superficie igual a la que se corta. Sin embargo, en el presente caso también se incorpora otras medidas que son compromisos que asume es Titular, cuyo resumen se presenta a continuación.

Tabla 47. Superficie asociada al tipo de medida y la actividad principal a desarrollar.

Medida	Superficie (ha)	Actividad principal
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación
Reforestación legal	4,98	Plantación
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación
Total	**58,08**	

En la tabla anterior, se aprecia que la reforestación es una de varias medidas asociadas a flora y vegetación y que involucran 58,08 ha. De esta superficie, se plantará 43,45 ha, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Resumen de plantación según especie, superficie y número de plantas

Especie	Superficie (ha)	N° de plantas
Guayacán	43,45	9.369
Litre	43,45	1.204
Espino	43,45	2.878
Quillay	43,45	4.517
Bollén	43,45	769
Molle		1.100
Total		19.837

Como es posible observar en la tabla anterior, se plantará un total de 43,45 ha donde se instalará, cuidará y protegerá 19.837 plantas de distintas especies, de las que 9.369 corresponden a guayacán. Así se cumple el objetivo de plantar más ejemplares de los que serán eliminados en 4,98 ha.

Tabla 49. Número de cepas de guayacán que serán eliminadas

	AID
N° de cepas	112
Sup. (ha)	4,98
N° arb/ha	22,5

El resto de los ejemplares de las demás especies no se contabilizó uno por uno, sino que en el inventario se obtuvo una cifra global de 129 árboles/ha. Si a esta cifra se le resta los 22,5

guayacanes/ha se llega a una densidad estimada de 106,5 árboles por hectárea y como la superficie de intervención es de 4,98 ha se llega a una cifra total de 106,5 x 4,98 = 530 árboles, aproximadamente (recordar que la cifra de 129 árboles/ha es una estimación que proviene del inventario). De modo que, en total, se eliminará un total de (530+112) = 642 árboles, aproximadamente y se plantará casi 20 mil (19.837 más exactamente, tal como se muestra en la tabla anterior). No obstante lo indicado por el Titular, se informa que tanto las medidas presentadas, como el permiso ambiental sectorial 150 han sido condicionados para su otorgamiento. El detalle de estos puede verse en el Capítulo 8 y en el punto 12.2.5 del Informe Consolidado de Evaluación.

Respecto de los materiales de construcción, el Titular indica a su observación que "*No existe otro material alternativo al hormigón que asegure la conducción y control del escurrimiento durante el paso de crecidas en forma segura dada la alta velocidad del flujo producto de las importantes pendientes longitudinales de cada quebrada en el tramo de las obras. Si bien existen algunos usos de hormigón permeable para ayudar a la infiltración de las aguas, estos sólo se utilizan en desarrollo urbanos con escurrimiento lentos, de baja velocidad y bajo porcentaje de sedimentos contenidos en los escurrimientos. En las quebradas no se da ninguna de estas condiciones, en tanto, por el contrario, como fue antes señalado, los escurrimientos durante el paso de las crecidas son de alta velocidad e importante arrastre de sedimentos. El retorno a una condición similar a la original se propone en el proyecto de cierre de la mina Cardenilla, mediante la reforestación de la zona. La reforestación se hace cargo de la obligación legal de reponer una superficie igual a la cortada. La plantación se hará en grupos de plantas, haciendo todos los esfuerzos para recrear la distribución de las plantas como ocurre en la naturaleza y no como los modelos industriales, donde las plantaciones son sistemáticas, en filas e hileras, porque así no se distribuyen las plantas en el bosque. No es posible proponer obras que puedan ser retiradas en algún momento futuro de la obra*".

Respecto de la densidad de árboles, se encuentra abordada en su primera consideración.

14.3.2.26. Observante: **Gloria Villega Fuentes**

Observación:
En base a la gran cantidad de material particulado sedimentable declarado como un impacto significativo, ¿cuál es el impacto de la componente suelo debido a la decantación de este polvo sobre el suelo circundante? Se solicita incorpore dentro de este análisis el aumento de densidad sobre el suelo y sus afectaciones como su impermeabilidad, grado de penetración radicular y régimen térmico.
En base a las actividades y corta de individuos correspondiente a flora nativa, ¿por qué el censo realizado en el EIA solo cuenta la especie *Porlieria chilensis*? ¿Qué pasa con los demás árboles, arbustos, formaciones xerofíticas presentes en la zona afectada e indirectamente afectada?
teniendo en cuenta el trasplante de ejemplares, ¿Cuál es el porcentaje de éxito de sobrevivencia en individuos de *Porlieria chilensis*? ¿En caso de que no sobrevivan, cual es el protocolo a seguir? ¿por cuánto tiempo se va a realizar el monitoreo? ¿cuáles son los parámetros de éxito?

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
Sobre los receptores de MPS, en la modelación de calidad del aire se consideraron 22 receptores, de los cuales los que presentan mayor depositación en el año 1 corresponden a R14 con un aporte de 30,531 (mg/m**2/día), lo que corresponde a un 15,27% de la norma Suiza utilizada como referencia; y a R15 con 9,787 (mg/m**2/día), lo que corresponde a un 4,89% de la norma Suiza. El detalle de los receptores y los respectivos aportes y su relación con la norma de referencia esta disponible en la Tabla 27 del Anexo de participación ciudadana del Adenda Excepcional. En el año 2 los receptores con mayor depositación son los mismos, y si bien se aprecia un aumento en las depositaciones

alcanzando para el receptor R14 un 27,24% y para el receptor R15 un 8,73% de la Norma Suiza. Con estos resultados es posible concluir que no se generan impactos significativos producto del Material Particulado Sedimentable.
En relación a su observación el Titular indica lo siguiente:
"No debe confundirse el censo con el inventario. Son técnicas diferentes. En la primera se cuentan todos los individuos de una determinada población, de un universo definido, como, por ejemplo, los ejemplares de guayacán que serán eliminados a causa de las obras, o los alumnos que existen en una sala de clases o las personas que hay en un teatro. A medida que el universo aumenta su tamaño, como por ejemplo los bosques nativos que existen en la comuna de Catemu, la técnica del censo es prácticamente imposible de llevar a cabo, por lo que se emplea la técnica del inventario forestal, que es una técnica estadística, donde se utilizan muestras (que en este caso son parcelas) y que permite llegar a resultados confiables en la medida que el número de muestras sea suficiente. La calidad de un inventario se expresa, por medio de estadígrafos, entre los que está el error de muestreo. En Chile comúnmente se ha aceptado que los inventarios forestales nativos son aceptables cuando se llega, como máximo a un 20% de error. En el caso del presente muestreo que abarcó miles de hectáreas, se llegó a menos del 9%. La técnica del censo se utilizó exclusivamente para efectuar el conteo de los ejemplares de guayacán. El conteo mediante un inventario del resto de las especies se llevó a cabo no solo en el área del proyecto sino en toda la sub subcuenca del estero Catemu. Es necesario aclarar que el término reforestar es un concepto netamente legal y se refiere a la obligación de plantar una superficie igual a la que se corta. Sin embargo, en el presente caso también se incorpora otras medidas que son compromisos que asume es Titular, cuyo resumen se presenta a continuación.

Tabla 47. Superficie asociada al tipo de medida y la actividad principal a desarrollar.

Medida	Superficie (ha)	Actividad principal
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación
Reforestación legal	4,98	Plantación
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación
Total	**58,08**	

En la tabla anterior, se aprecia que la reforestación es una de varias medidas asociadas a flora y vegetación y que involucran 58,08 ha. De esta superficie, se plantará 43,45 ha, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Resumen de plantación según especie, superficie y número de plantas

Especie	Superficie (ha)	N° de plantas
Guayacán	43,45	9.369
Litre	43,45	1.204
Espino	43,45	2.878
Quillay	43,45	4.517
Bollén	43,45	769
Molle		1.100
Total		19.837

Como es posible observar en la tabla anterior, se plantará un total de 43,45 ha donde se instalará, cuidará y protegerá 19.837 plantas de distintas especies, de las que 9.369 corresponden a guayacán. Así se cumple el objetivo de plantar más ejemplares de los que serán eliminados en 4,98 ha.

Tabla 49. Número de cepas de guayacán que serán eliminadas

	AID
N° de cepas	112
Sup. (ha)	4,98
N° arb/ha	22,5

El resto de los ejemplares de las demás especies no se contabilizó uno por uno, sino que en el inventario se obtuvo una cifra global de 129 árboles/ha. Si a esta cifra se le resta los 22,5 guayacanes/ha se llega a una densidad estimada de 106,5 árboles por hectárea y como la superficie de intervención es de 4,98 ha se llega a una cifra total de 106,5 x 4,98 = 530 árboles, aproximadamente (recordar que la cifra de 129 árboles/ha es una estimación que proviene del inventario). De modo que, en total, se eliminará un total de (530+112) = 642 árboles, aproximadamente y se plantará casi 20 mil (19.837 más exactamente, tal como se muestra en la tabla anterior). No obstante lo indicado por el Titular, se informa que tanto las medidas presentadas, como el permiso ambiental sectorial 150 han sido condicionados para su otorgamiento. El detalle de estos puede verse en el Capítulo 8 y en el punto 12.2.5 del Informe Consolidado de Evaluación.
Respecto de la medida asociada al trasplante de Guayacanes, esta se encuentra detallada en la Tabla 8.1 Medida de Mitigación M-M-FV-01: Trasplante de ejemplares en categoría de amenaza *(Porlieria chilensis),* y trata de lo siguiente:
Se realizará el rescate y trasplante de 31cepas de *Porlieria chilensis*. Las 31 cepas objeto de esta medida serán aquellas cuya eliminación o destrucción sea inminente, es decir, que se ubiquen dentro del Área de Intervención Directa, como consecuencia del proyecto.

La pérdida de las raíces durante el trasplante genera cambios negativos en la salud de la totalidad del árbol. A esto se le llama “choque de trasplante”. Durante este período de choque, el sistema de raíces recortado debe recuperarse lentamente para restablecer el equilibrio perdido. Durante este período de recuperación el árbol presenta retraso del crecimiento de su parte aérea (al contrario de lo que pasa bajo tierra).
Como el árbol está creciendo a través de este período de recuperación, es más vulnerable a las condiciones climáticas del medio ambiente, plagas y enfermedades, condiciones que plantas sanas serían capaces de tolerar.
El trasplante de plantas sanas tiene una mayor probabilidad de éxito. Por lo tanto, es vital mejorar la salud de la planta antes de iniciar la mudanza.
En lo posible el traslado se hará en invierno mientras las plantas se encuentran en un período más recesivo o de menor actividad.
Para evitar que se presenten problemas de estrés hídrico, se mantendrá el suelo húmedo, de manera uniforme mediante aspersión con bomba de espalda.
Por último, se podará cualquier madera muerta y ramas débiles.
Se implementará de la siguiente manera: Previo al inicio de las obras de construcción de las obras hidráulicas del Proyecto, se realizará el siguiente procedimiento:

i. Se demarcará una circunferencia alrededor de cada tronco o de cada ejemplar plurifustal para delimitar de manera aproximada el tamaño del pan de tierra que será necesario trasladar y se formará una taza que permita regar el árbol antes de ser trasplantado. El diámetro de la circunferencia a demarcar será similar al diámetro de la copa del ejemplar.

ii. Se aplicará agua de manera abundante durante las dos semanas previas al trasplante.

iii. El árbol a ser trasplantado será sometido a una poda de manera de cortar ramas secas y reducir su volumen de copa en un 25% aproximadamente.

iv. Simultáneamente se preparará el sitio de destino final del ejemplar, para lo que se efectuará la excavación de la casilla y se verificará las condiciones de drenaje, rellenando con agua la casilla y dejando que se infiltre completamente. Llenar una segunda vez. Este segundo llenado debe infiltrarse dentro de las 24 horas siguientes. Si esto no ocurre, se debe efectuar labores para mejorar el drenaje mediante la excavación más profunda del hoyo de plantación aplicando bolones, gravilla y arena en capas consecutivas.

v. El espesor de cada capa debe tener como mínimo 15 cm, dejando el material de mayor diámetro a mayor profundidad. Esta faena se deberá aplicar de forma homogénea a toda la base de la ahoyadura.

vi. Junto a estas medidas se debe considerar, además, un apoyo para el árbol por un periodo no menos a 5 años, para que este pueda volver a generar las raíces necesarias que proveen el apoyo del ejemplar.

vii. El trasplante debe ser rápido y todo el movimiento se efectuará en un día con el objeto de evitar que las raíces queden expuestas al aire durante mucho tiempo.

viii. En el lugar donde se ubicará el árbol a trasplantar, se colocará un toldo de malla Raschel para evitar que el árbol quede expuesto a insolación directa durante el movimiento.

ix. Se utilizará picota, chuzo y pala punta huevo para la excavación. A medida que vayan apareciendo las raíces, serán podadas con herramientas especiales: palas hoyeras de hoja afilada, cuchillos y tijeras. Previamente se aplicará fungicida y desinfectante a todas las herramientas, en especial a las de corte de raíces.

x. Se excavará la circunferencia demarcada previamente. No se requiere cortar todas las raíces fuera, simplemente aflojar la tierra de ellas hasta que la planta pueda ser levantada. Las raíces pivotantes deben ser cortadas con la pala o la utilización de los cuchillos afilados hasta que la planta quede libre.

xi. Se mantendrán las raíces siempre húmedas. Nunca dejar que se sequen; inmediatamente después de la liberación de la planta del suelo, cubrir de nuevo con tierra suelta y humedecer. Una alternativa sería cubrir las raíces con paja o viruta o aserrín mojado y tapar con una lona o plástico. Esas raíces pueden morir en cuestión de minutos cuando se exponen al aire.

i. Aplicar fungicida a las raíces podadas antes de colocar en la nueva ubicación.

ii. La nueva casilla deberá estar preparada y lista para colocar el árbol, con la tierra suficientemente húmeda. Es recomendable aplicar gel hidratante;

iii. El traslado del árbol debe ser rápido pero cuidadoso. Una vez colocado en la nueva casilla, tapar con tierra de manera homogénea de manera que no queden espacios con aire y luego aplicar riego. No apisonar la tierra exageradamente;

iv. Formar una casilla amplia, de un diámetro igual a 0,5 veces el diámetro de la copa, para contener futuros riegos.

v. Se aplicarán riegos semanales a razón de 10 litros de agua por riego durante los primeros seis meses. Luego, regar quincenalmente durante seis meses más. Finalmente, regar una vez al mes durante un año más.

vi. Se recomienda aplicar un mulch de unos 5 cm de espesor en la taza de riego, consistente en corteza picada o viruta de madera, lo que evita la proliferación de pastos, reduce la competencia por agua, reduce la evaporación y consecuentemente la necesidad de riego más frecuente y mantiene el suelo más cálido en otoño, para el mejor desarrollo de las raíces.

vii. Luego de seis meses aplicar fertilizantes, abonos o enmiendas al suelo.

viii. Los ejemplares trasplantados serán reubicados en lugares cercanos dentro de la misma población.

14.3.2.27. Observante: **Aroldo Silva Villegas**

Observación:
Se solicita actualizar la evaluación de estabilidad física de los 3 botaderos de estériles que van a quedar en el sector. El zorro, Pit Lake y Cardenilla.
Se ha considerado el impacto de ruido generado durante las actividades de cierre, como el movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales, ¿especialmente sobre la fauna local? El ruido puede afectar el comportamiento de especies sensibles y afectar la calidad de vida de los residentes cercanos.
¿Cuál es la medida que va a adoptar la empresa en el caso de que se encuentren con algún hallazgo?
¿Cuál es el protocolo a seguir? Teniendo en cuenta que el pronunciamiento del consejo de monumentos nacionales.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:
a) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):
e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.
e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca.
Respecto del ruido, a su observación, el titular señala lo siguiente: "*En el Anexo 20 de la Adenda Complementaria, se entregó el informe de Ruido y Vibraciones, en él se evalúan las emisiones*

durante la ejecución del Proyecto. Se midieron los niveles de ruido de fondo en sectores de hábitat para fauna, en periodo diurno y nocturno, donde los niveles de presión sonora equivalente en período diurno fluctúan entre 48 [dB(Z)] y 59 [dB(Z)], mientras que para periodo nocturno los niveles de presión sonora equivalente fluctúan entre 56 [dB(Z)] y 57 [dB(Z)] donde la principal fuente de ruido corresponde a Insectos, Viento, Follaje, aves. Se estimaron también los niveles de ruido del Proyecto en su fase de construcción/cierre, considerando el escenario espacial y temporal más desfavorables para los puntos de evaluación de fauna de acuerdo con los criterios indicados en base a la guía "CRITERIO DE EVALUACIÓN EN SEIA: EVALUACIÓN DE IMPACTOS POR RUIDO SOBRE FAUNA NATIVA", encontrándose que los frentes de trabajo más cercanos a las áreas que cumplen condiciones de hábitat de anfibios, por ser quebradas, los sectores más húmedos del área de influencia, producen superación del umbral de afectación conductual de 72dB(A) y en los sectores con presencia de micromamíferos (cururos) se supera el umbral conductual de 68dB(A). Para evitar o mitigar los efectos adversos sobre la fauna terrestre, en este caso afectación de fauna por ruido, se implementar un Plan de perturbación controlada, debido a una solicitud de la Autoridad, de reevaluar la medida de mitigación propuesta previamente en fauna (rescate/relocalización), por una media menos invasiva que genere menos estrés en los animales. El plan de perturbación controlada se realizará por etapas, en coordinación con el cronograma de construcción del proyecto y dirigido a las especies de reptiles y micromamíferos identificados durante las campañas de línea base. Por otro lado, en el marco de la Ley N°300 y Reglamento del SEIA, DS N°40/2013 indica que, a fin de evaluar la significancia de los impactos por ruido sobre la fauna nativa, se debe considerar lo establecido en la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300: "Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire". Al respecto, el Reglamento del SEIA en su artículo 6°, establece: "Se entenderá que el proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas. Deberá ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos". En ese sentido, la guía Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa menciona que, se deberá considerar como efecto adverso significativo cuando, las emisiones de ruido del proyecto: a) Afecten la permanencia del recurso, en este caso, fauna nativa. b) Alteren la capacidad de regeneración o renovación del recurso. c) Alteren las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas, con especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos. Por lo tanto, la medida de Perturbación controlada pretende incentivar, direccionar y reubicar los ejemplares de especies de fauna afectados, por sus propios medios, desde el área de origen (en la que se generaran impactos) hacia áreas colindantes y fuera de la influencia de los impactos que se generen, para reducir la afectación en la presencia, permanencia y potencial reproductivo de las especies y no para controlar los niveles de ruido del Proyecto. En los Anexos 8.1 y 8.2 se entregan el Plan de Perturbación Controlada para reptiles y micromamíferos cursoriales y el Plan de perturbación controlada para Spalacopus cyanus(cururo)".

Respecto de arqueología, el Titular indica que "*en caso de un Hallazgo No Previsto se deberá proceder según lo establecido en los Artículos N°26 y 27 de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N°23 del Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, esto es, paralizando las obras en el sector afectado al menos a 2 m del hallazgo, se informará de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir, la notificación al CMN deberá incluir las coordenadas UTM del hallazgo y registro fotográfico. El*

Consejo de Monumentos Nacionales determinará las acciones a seguir, dichas medidas deben ser implementadas por el titular del proyecto. Cabe señalar que, en caso de requerir la intervención del hallazgo, el titular solicitará el permiso correspondiente ante el CMN, este será presentado por un arqueólogo titulado y los resultados serán entregados mediante un informe ejecutivo dentro de los plazos establecidos por la autoridad. Asimismo, será responsabilidad del titular la aplicación de las medidas de protección, compensación y/o mitigación que llegasen a ser determinadas por la autoridad".

14.3.2.28. Observante: **Katherine Tapia Silva**

Observación:
Frente al cambio climático y fenómenos extremos, las lluvias intensas pueden generar posibles erosiones en el talud del botadero, generando condiciones de riesgo al existir la posibilidad de remoción de masa de material, afectando a flora, fauna y otros elementos, cauces de agua, cultivos, entre otros. Existe un modelamiento del talud bajo estas condiciones. Al mismo tiempo considero que se debiera tener protocolo de emergencias para dichos eventos. Nos preocupa como vecinos porque existe la preocupación constante por las pérdidas que pudieran generarse.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:
a) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):
e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.
e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca.
Además, en el Plan de contingencias y emergencias, se presentan acciones para abordar los eventos naturales, como los señalados en su observación. Las acciones a desarrollar son las siguientes:
Evacuación a zona segura transitoria en la zona específica de la ampliación.
Plazo: Cada vez que ocurra el evento.
Medio de verificación: Reporte del evento.
Evacuación a zonas de seguridad (PEE) implementadas en la zona del campamento.
Plazo: Cada vez que ocurra el evento.
Medio de verificación: Reporte del evento.
Sistema de canalización de aguas lluvias.
Plazo: El sistema de canalización ya se encuentra realizado.
Medio de verificación: Visita a terreno.
Revisión visual de la zona de ubicación del botadero a los puntos de interés (rampa-piso-tope-talud-

ángulo).
Plazo: Cada vez que sea necesario de acuerdo con las condiciones climáticas.
Medio de verificación: Registro de Inspección.
Capacitación específica a los trabajadores de actuación frente a la ocurrencia de eventos naturales.
Plazo: De acuerdo con Programa de Capacitación.
Medio de verificación: Registro de asistencia

14.3.2.29. Observante: **María Moya Adasme**

Observación:
Que va a pasar con la fauna silvestre propia del lugar, a la cual destruyeron los únicos lugares donde podrían tomar agua. Con un canal de dos metros como van a tomar agua los animales endémicos de la zona.
Cada quien se hace cargo del daño a los animales de cada ganadero que suelta animales a talaje del cerro que puede caer en ese inmenso canal en busca de agua o resbalar al pasar cerca.
¿El daño a la flora que se hizo ahí no se recupera plantando la misma especie que arranco, porque antes de destruir y contabilizar guayacanes ahí también había mucha más flora que solo guayacanes y posterior a su plantación quien cuidara esos árboles hasta que ya no se sequen?

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
En relación a la fauna, el titular indica lo siguiente: *Las zonas donde se proyectan las obras de canalización corresponden a quebradas que no mantienen cursos de agua permanentes, por lo que no constituyen fuentes habituales de hidratación para la fauna local. No obstante, se reconoce que, durante ciertos periodos, estas áreas pudieran acumular agua temporalmente debido a las lluvias, pudiendo ser utilizadas por algunas especies. El diseño de las obras de canalización considera un pretil que confina las escorrentías en las quebradas, cuyo muro de protección del pretil es de 2 metros de altura, evitando la caída de animales. Se realizará un monitoreo continuo (semanal) para detectar si existen caídas de animales en las canalizaciones. Aunque el proyecto implica la intervención de ciertas áreas en las genera afectación del hábitat por pérdida/modificación y fragmentación de este, la localización de las obras en sectores específicos deja amplias zonas contiguas sin intervenir, lo que permite mantener la continuidad del ecosistema y facilita el desplazamiento de la fauna. Por ello, se implementará, además, una medida de Perturbación controlada, apelando a la continuidad del ecosistema, con el objetivo de incentivar, direccionar y reubicar los ejemplares de especies de fauna afectados, por sus propios medios, desde el área de origen (en la que se generaran impactos) hacia áreas colindantes y fuera de la influencia de los impactos que se generen, para reducir la afectación en la presencia, permanencia y potencial reproductivo de las especies.*
En relación a su observación el Titular indica lo siguiente:
"No debe confundirse el censo con el inventario. Son técnicas diferentes. En la primera se cuentan todos los individuos de una determinada población, de un universo definido, como, por ejemplo, los ejemplares de guayacán que serán eliminados a causa de las obras, o los alumnos que existen en una sala de clases o las personas que hay en un teatro. A medida que el universo aumenta su tamaño, como por ejemplo los bosques nativos que existen en la comuna de Catemu, la técnica del censo es prácticamente imposible de llevar a cabo, por lo que se emplea la técnica del inventario forestal, que es una técnica estadística, donde se utilizan muestras (que en este caso son parcelas) y que permite llegar a resultados confiables en la medida que el número de muestras sea suficiente. La calidad de un inventario se expresa, por medio de estadígrafos, entre los que está el error de muestreo. En Chile comúnmente se ha aceptado que los inventarios forestales nativos son aceptables cuando se llega, como máximo a un 20% de error. En el caso del presente muestreo que abarcó miles de hectáreas, se llegó a menos del 9%. La técnica del censo se utilizó exclusivamente para efectuar el conteo de

los ejemplares de guayacán. El conteo mediante un inventario del resto de las especies se llevó a cabo no solo en el área del proyecto sino en toda la sub subcuenca del estero Catemu. Es necesario aclarar que el término reforestar es un concepto netamente legal y se refiere a la obligación de plantar una superficie igual a la que se corta. Sin embargo, en el presente caso también se incorpora otras medidas que son compromisos que asume es Titular, cuyo resumen se presenta a continuación.

Tabla 47. Superficie asociada al tipo de medida y la actividad principal a desarrollar.

Medida	Superficie (ha)	Actividad principal
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación
Reforestación legal	4,98	Plantación
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación
Total	**58,08**	

En la tabla anterior, se aprecia que la reforestación es una de varias medidas asociadas a flora y vegetación y que involucran 58,08 ha. De esta superficie, se plantará 43,45 ha, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Resumen de plantación según especie, superficie y número de plantas

Especie	Superficie (ha)	N° de plantas
Guayacán	43,45	9.369
Litre	43,45	1.204
Espino	43,45	2.878
Quillay	43,45	4.517
Bollén	43,45	769
Molle		1.100
Total		19.837

Como es posible observar en la tabla anterior, se plantará un total de 43,45 ha donde se instalará, cuidará y protegerá 19.837 plantas de distintas especies, de las que 9.369 corresponden a guayacán. Así se cumple el objetivo de plantar más ejemplares de los que serán eliminados en 4,98 ha.

Tabla 49. Número de cepas de guayacán que serán eliminadas

	AID
N° de cepas	112
Sup. (ha)	4,98
N° arb/ha	22,5

El resto de los ejemplares de las demás especies no se contabilizó uno por uno, sino que en el inventario se obtuvo una cifra global de 129 árboles/ha. Si a esta cifra se le resta los 22,5 guayacanes/ha se llega a una densidad estimada de 106,5 árboles por hectárea y como la superficie de intervención es de 4,98 ha se llega a una cifra total de 106,5 x 4,98 = 530 árboles, aproximadamente (recordar que la cifra de 129 árboles/ha es una estimación que proviene del inventario). De modo que, en total, se eliminará un total de (530+112) = 642 árboles, aproximadamente y se plantará casi 20 mil (19.837 más exactamente, tal como se muestra en la tabla anterior). No obstante lo indicado por el Titular, se informa que tanto las medidas presentadas, como

el permiso ambiental sectorial 150 han sido condicionados para su otorgamiento. El detalle de estos puede verse en el Capítulo 8 y en el punto 12.2.5 del Informe Consolidado de Evaluación.

14.3.2.30. Observante: **Rosa Rojas Valdivia**

Observación:
¿Se considero dentro de las mediciones cuando este implementado el plan de prevención y descontaminación atmosférica? Más Aun teniendo en cuenta que Catemu está considerado como saturado en MP10, y sus efectos a la salud.
Ley 19,473 que establece la protección de especies silvestres. La fragmentación de hábitat y la reubicación de fauna son efectos significativos que no aparecen abordados de manera adecuada en el estudio. Se exige reforzar los estudios sobre fragmentación y conectividad ecológica.
Ley 21,455 sobre cambio climático, los proyectos deben incorporarse sus consideraciones de cambio climático en su diseño y planificación. Se solicita una evaluación de la vulnerabilidad del proyecto ante el cambio climático y un plan de medición de emisiones en concordancia con los compromisos internacionales de Chile.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
Respecto del análisis de calidad del aire, en el Anexo 10 del Adenda Excepcional, se presentó la actualización del estudio de calidad del aire, y los resultados son los siguientes:
En el caso del material particulado MP10, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,112 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,09% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,01% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,12% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,04%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,043 µg/Nm³ y para el año 2 0,059 µg/Nm³, en ambos casos los valores son cercanos al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 70,98%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP10, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. En relación al MP2,5, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,022 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,04% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,24% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,027 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,05% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,25%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,022 µg/Nm³ y para el año 2 0,01 µg/Nm³, en ambos casos los valores son inferiores al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 64,2%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP2,5, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. Respecto de su observación relacionada con el PPDA, y en atención a la entrada en vigencia del DS N°18/2023 del MMA el 23 de octubre de 2025, se ha establecido en el Capítulo 11 de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que el Titular deberá compensar sus emisiones para el primer año de la fase de construcción de acuerdo a la siguiente tabla:

Contaminante	Emisión (ton/año)
MP_{10}	30,92
$MP_{2,5}$	8,88
NOx	25,15

En relación a la evaluación de impactos sobre la fauna, el titular presentó en el anexo 18 de la adenda excepcional la evaluación de impactos donde evaluo el impacto a la fauna, concluyendo que se puede concluir que el impacto modificación o pérdida de hábitat debido a la construcción de los canales de contorno (obras hidráulicas), **se califica Negativo no significativo (-324)**, y, por tanto, en relación con el Artículo 11 de la Ley 19.300 y Título II del Reglamento del SEIA, su efecto, característica o circunstancia no da origen a la necesidad de presentar un EIA. No obstante aquello, presento dos Compromisos Ambientales Voluntarios, el primero denominado Plan de rescate y relocalización para especies de movilidad reducida, tiene como objetivo inducir el desplazamiento natural y gradual de la fauna de baja movilidad desde el área de las obras hacia áreas adyacentes, minimizando estrés, mortalidad e impactos frente a métodos más invasivos como el rescate y la relocalización; el segundo, denominado Perturbación Controlada de la especie *Spalacopus cyanus,* tiene como objeto inducir el desplazamiento de las colonias de *Spalacopus cyanus* (cururo) a aquellas que se encuentran en o próximas a las obras del Proyecto, mediante la destrucción de las madrigueras. Estas modificaciones fueron realizadas en atención a:

• Las especies registradas en la línea base de fauna, no se encuentran bajo amenaza (en peligro crítico, en peligro y vulnerable).

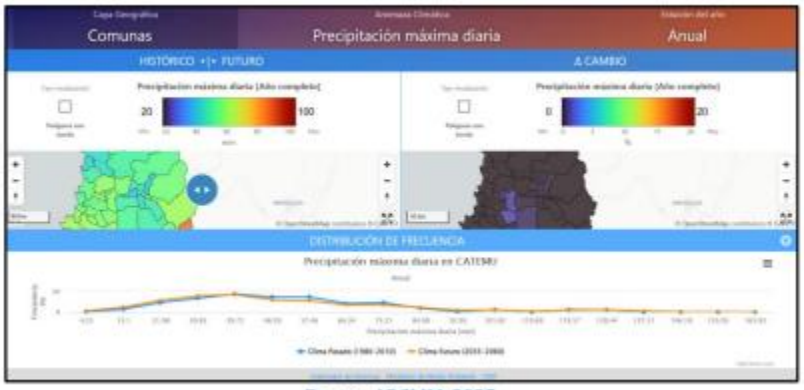
• No existen un número alto de individuos por especie, afectado por los impactos del proyecto.

• Es un proyecto de extensión lineal, que aun cuando contribuye a la fragmentación y pérdida de hábitat, tiene continuidad de ambiente en el ecosistema que se inserta, ya que el área colindante es hábitat potencial de las especies.

Respecto de su observación del cambio climático, el titular señaló lo siguiente: "*La "Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA" (Ref. 11) define una metodología general para abordar los eventuales efectos del cambio climático en la presentación de proyectos al sistema de evaluación ambiental. El SEIA identifica el "Riesgo Climático" como un factor relevante a considerar, tanto como parte de los riesgos naturales (por ejemplo, crecidas y otros eventos extremos), así como también como parte de procesos graduales de cambio del entorno natural (por ejemplo, sequías y menor disponibilidad hídrica). Define el concepto de Riesgo Climático como compuesto de 3 factores: "son tres los factores que constituyen el "riesgo climático"; la amenaza climática, la vulnerabilidad (sumatoria de la sensibilidad y la capacidad adaptativa) y la exposición de los componentes en cada territorio." La amenaza climática corresponde a los factores climáticos propiamente tales (precipitación, escorrentía, temperatura, etc); y el cambio de los patrones de estos factores producto del Cambio Climático. La exposición se refiere a los componentes ambientales eventualmente amenazados. En este caso interesa el adecuado manejo de cauces naturales y la protección humana y de infraestructura durante eventos de crecida. Por último, el concepto de vulnerabilidad se refiere a la sensibilidad del territorio y las comunidades frente a un eventual daño. Considerando lo anterior, en el contexto del proyecto, la metodología descrita significa identificar y cuantificar las posibles amenazas climáticas que inciden en los caudales de crecidas, de modo evaluar los riesgos asociados. La "Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA" recomienda utilizar la plataforma "Explorador de Amenazas Climáticas" como herramienta para cuantificar e identificar las posibles amenazas climáticas. El Explorador de Amenazas Climáticas permite consultar para todo Chile, desagregado*

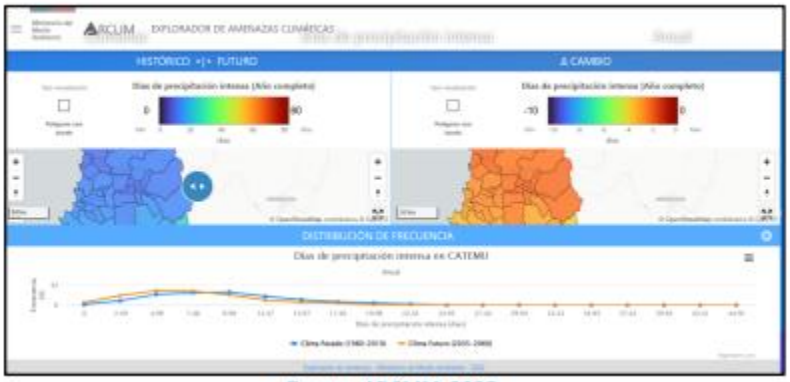
a nivel de comunas, los valores medios de 45 variables e indicadores climáticos. Presenta estos valores para 2 escenarios: Un primer escenario histórico, definido como los valores medios del período 1980-2010; y un segundo escenario de clima futuro. El escenario de clima futuro presentado se define como el valor medio proyectado para el período 2035-2060, bajo un escenario pesimista de emisiones de CO2, específicamente el escenario SSP5-8.5. Los valores para las distintas variables climáticas en el escenario futuro fueron obtenidos a partir del promedio de las simulaciones de 25 modelos climáticos globales. A continuación, se presentan visualmente, en 3 distintos gráficos, los cambios proyectados sobre las variables climáticas de Precipitación Máxima Diaria y Días de Precipitación Intensa, cada una de ellas tiene relación con la posibilidad de cambio en las precipitaciones de la zona y por tanto en los caudales de diseño de las obras. Tal como es posible constatar en cada uno de los gráficos disponibles, no se espera cambios relevantes en ninguno de los patrones de precipitaciones señalados. Por ejemplo, en la Figura 19-1 muestra que en el futuro (2035-2060) para precipitaciones sobre 84 mm a no se esperan cambios en la frecuencia de ocurrencia de este tipo de eventos. Incluso para rango de precipitaciones entre 39 y 84 mm, lo que se espera es un leve descenso de la frecuencia de ocurrencia de este tipo de lluvias. Solo en el caso de precipitaciones bajo 34 mm se espera un escaso aumento de la frecuencia de las precipitaciones. Como referencia de las precipitaciones diarias usadas para el diseño de la crecida máxima probable en el proyecto, esta presenta un valor de alrededor de 30 mm, es decir que su frecuencia futura aumenta desde un valor de 9.14% a otro de 11.67%, con una diferencia de 2,5 %. Es decir, para un mismo período de retorno actual, a futuro se esperaría un mayor caudal. Sin embargo, la pequeña diferencia en la frecuencia en Catemu genera un aumento en el caudal de diseño de la quebrada 1, por ejemplo, desde 41,5 m3/s a otro de 42 m3/s, con una diferencia de 0,5 m3/s. El diseño ni la seguridad hidráulica de la obra de canalización no se ve afectada por este cambio en el valor del caudal. La cantidad e días de precipitación intensa no presenta cambios significativos en la frecuencia en que estos se presentarán a futuro (2035-2060), nuevamente mostrando que no se producirán cambios en el comportamiento hidrológico de las cuencas y por ende de los caudales de diseño".

Figura 18. Precipitación Máxima Diaria Histórica y Futura en a comuna de Catemu



Fuente: ARCLIM, 2025.

Figura 19. Días de Precipitación Intensa Histórica y Futura en la comuna de Catemu



Fuente: ARCLIM, 2025.

14.3.2.31. Observante: **Mario Villegas Fuentes**

Observación:
Me preocupa como vecina la pérdida de guayacanes, ellos representan la flora nativa de nuestra comuna y hay mucha fauna asociada a estos ecosistemas. Esta pérdida del bosque nativo representa una amenaza seria a nuestro patrimonio paisajístico natural. Por lo que pregunto ¿existe un programa de compensación ecológica en caso de restauración de flora y fauna que incorpore la empresa no sea viable.
se consulta: ¿Por qué se optó por trasladar el material y crear un nuevo botadero en lugar de otras alternativas?

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
En relación a su observación el Titular indica lo siguiente:
En el presente caso también se incorpora otras medidas que son compromisos que asume es Titular, cuyo resumen se presenta a continuación.

Tabla 47. Superficie asociada al tipo de medida y la actividad principal a desarrollar.

Medida	Superficie (ha)	Actividad principal
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación
Reforestación legal	4,98	Plantación
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación
Total	**58,08**	

En la tabla anterior, se aprecia que la reforestación es una de varias medidas asociadas a flora y vegetación y que involucran 58,08 ha. De esta superficie, se plantará 43,45 ha, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Resumen de plantación según especie, superficie y número de plantas

Especie	Superficie (ha)	N° de plantas
Guayacán	43,45	9.369
Litre	43,45	1.204
Espino	43,45	2.878
Quillay	43,45	4.517
Bollén	43,45	769
Molle		1.100
Total		19.837

Como es posible observar en la tabla anterior, se plantará un total de 43,45 ha donde se instalará, cuidará y protegerá 19.837 plantas de distintas especies, de las que 9.369 corresponden a guayacán. Así se cumple el objetivo de plantar más ejemplares de los que serán eliminados en 4,98 ha.

Tabla 49. Número de cepas de guayacán que serán eliminadas

	AID
N° de cepas	112
Sup. (ha)	4,98
N° arb/ha	22,5

El resto de los ejemplares de las demás especies no se contabilizó uno por uno, sino que en el inventario se obtuvo una cifra global de 129 árboles/ha. Si a esta cifra se le resta los 22,5 guayacanes/ha se llega a una densidad estimada de 106,5 árboles por hectárea y como la superficie de intervención es de 4,98 ha se llega a una cifra total de 106,5 x 4,98 = 530 árboles, aproximadamente (recordar que la cifra de 129 árboles/ha es una estimación que proviene del inventario). De modo que, en total, se eliminará un total de (530+112) = 642 árboles, aproximadamente y se plantará casi 20 mil (19.837 más exactamente, tal como se muestra en la tabla anterior).

En relación a su observación sobre el botadero, el Titular indica lo siguiente: "*El Titular aclara que al realizar el análisis y estudio de estabilidad correspondiente a la situación actual del botadero Cardenilla, este no está cumpliendo los criterios de estabilidad definidos por la autoridad competente (SERNAGEOMIN), por lo que se debe modificar su diseño. Para evitar la generación de nuevos efectos ambientales, el rediseño del botadero no puede aumentar su área basal y el volumen disponible de crecimiento para el botadero bajo estándares actuales no tiene capacidad. Por otra parte, el botadero El Zorro, que podría haber sido una alternativa, se encuentra en una situación similar en cuanto a capacidad sin modificar el área basal. Por ello que la alternativa disponible para reconfigurar los botaderos Cardenilla y el Zorro, es retirar material de ellos, y depositarlos en un nuevo botadero, denominado Pitlake, de menor envergadura en una superficie intervenida*". Se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:

e) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):

e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.
e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca.

14.3.2.32. Observante: **María Pacheco Riquelme**

Observación:
Catemu es una comuna que está declarada como zona saturada por MP10, por lo que todas las acciones que se realicen en la comuna, como quemas, tránsito vehicular, emisiones de fuentes de combustión, etc. Nos preocupa que nuevamente, las mineras en su proceso de cierre de mina cardenilla, genere emisión de MP 10 u otro (sedimentario y 2,5). estos impactos realizar un monitoreo constante a lo largo de este proceso que vigile esta condición, en compañía con la comunidad para transparentar los procesos.
El impacto y la magnitud de pérdida de flora nativa en estos cerros ha generado un deterioro constante en nuestra localidad. Con casi 400 ejemplares que se retiraran de árboles como el Guayacán y la pérdida del ecosistema que se verán impactados negativamente y como se evaluaran el porcentaje de éxito de la reubicación de fauna.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente de los efectos del proyecto.
Respecto del análisis de calidad del aire, en el Anexo 10 del Adenda Excepcional, se presentó la actualización del estudio de calidad del aire, y los resultados son los siguientes:
En el caso del material particulado MP10, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,112 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,09% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,01% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,12% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,04%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,043 µg/Nm³ y para el año 2 0,059 µg/Nm³, en ambos casos los valores son cercanos al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 70,98%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP10, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. En relación al MP2,5, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,022 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,04% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,24% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,027 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,05% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,25%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,022 µg/Nm³ y para el año 2 0,01 µg/Nm³, en ambos casos los valores son inferiores al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 64,2%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP2,5, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente

ambiental. Respecto a los monitoreos, *"El titular informa que, respecto al monitoreo de calidad del aire, el titular del proyecto se compromete a continuar midiendo los referidos contaminantes en las estaciones de monitoreo bajo su responsabilidad, esto es Estación Nuevo Amanecer y Corrales. Además, el titular cumplirá con toda la normativa asociada que le aplique, y de haber alguna restricción que le sea aplicable a este, procederá según se establezca en la normativa o instrumento de gestión vigente a la fecha (Por ejemplo, el referido Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA)".*

Complementando lo del PPDA, y en atención a la entrada en vigencia del DS N°18/2023 del MMA el 23 de octubre de 2025, se ha establecido en el Capítulo 11 de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que el Titular deberá compensar sus emisiones para el primer año de la fase de construcción de acuerdo a la siguiente tabla:

Contaminante	**Emisión (ton/año)**
MP_{10}	30,92
$MP_{2,5}$	8,88
NOx	25,15

En relación a su observación el Titular indica lo siguiente:
Las *"medidas que son compromisos que asume es Titular, cuyo resumen se presenta a continuación.*

Tabla 47. Superficie asociada al tipo de medida y la actividad principal a desarrollar.

Medida	Superficie (ha)	Actividad principal
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación
Reforestación legal	4,98	Plantación
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación
Total	**58,08**	

En la tabla anterior, se aprecia que la reforestación es una de varias medidas asociadas a flora y vegetación y que involucran 58,08 ha. De esta superficie, se plantará 43,45 ha, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Resumen de plantación según especie, superficie y número de plantas

Especie	Superficie (ha)	N° de plantas
Guayacán	43,45	9.369
Litre	43,45	1.204
Espino	43,45	2.878
Quillay	43,45	4.517
Bollén	43,45	769
Molle		1.100
Total		19.837

Como es posible observar en la tabla anterior, se plantará un total de 43,45 ha donde se instalará, cuidará y protegerá 19.837 plantas de distintas especies, de las que 9.369 corresponden a guayacán. Así se cumple el objetivo de plantar más ejemplares de los que serán eliminados en 4,98 ha.

Tabla 49. Número de cepas de guayacán que serán eliminadas

	AID
N° de cepas	112
Sup. (ha)	4,98
N° arb/ha	22,5

El resto de los ejemplares de las demás especies no se contabilizó uno por uno, sino que en el inventario se obtuvo una cifra global de 129 árboles/ha. Si a esta cifra se le resta los 22,5 guayacanes/ha se llega a una densidad estimada de 106,5 árboles por hectárea y como la superficie de intervención es de 4,98 ha se llega a una cifra total de 106,5 x 4,98 = 530 árboles, aproximadamente (recordar que la cifra de 129 árboles/ha es una estimación que proviene del inventario). De modo que, en total, se eliminará un total de (530+112) = 642 árboles, aproximadamente y se plantará casi 20 mil (19.837 más exactamente, tal como se muestra en la tabla anterior).

Sobre la fauna, el Titular presentó dos Compromisos Ambientales Voluntarios asociados a este impacto correspondientes a Plan de Perturbación Controlada de Reptiles y Micromamíferos y Perturbación Controlada de la especie *Spalacopus cyanus* (cururo). En el caso del primer CAV, las formas de control y seguimiento son las siguientes:

- Duración mínima: 2 ciclos reproductivos.
- Esfuerzo de monitoreo: similar al de perturbación: 0,5 ha/día cada 2 personas.

Para el sitio de destino, se realizará, las siguientes acciones:

a. Primer monitoreo en el área de destino: al día siguiente de ejecutada la perturbación, se realizará un primer seguimiento evaluando de forma visual actividad de las especies objetivo en el área de destino, así como la eventual presencia de ejemplares enfermos, estresados o muertos.

b. Monitoreo semanal primer mes: se realizará un seguimiento semanal el primer mes, es decir 4 monitoreos, a través de métodos no invasivos (sin captura) que permitan determinar, además de su presencia, su actividad de ocupación de refugios o madrigueras tanto naturales como producto del enriquecimiento de hábitat.

c. Monitoreo mensual: al segundo y tercer mes se realizarán monitoreos para recabar parámetros cuantitativos, de abundancia, densidad y riqueza de especies en el sitio de destino.

d. Monitoreo estacional: posterior al tercer mes, se realizarán 4 monitoreos, uno por cada estación, para recabar parámetros cuantitativos, de abundancia, densidad y riqueza de especies en el sitio de destino.

Finalmente, el seguimiento de la medida deberá contemplar 2 años de monitoreos, para observar al menos dos temporadas reproductivas consecutivas. De esta manera evaluar si la población se mantiene estable, disminuye o aumenta tras la aplicación de la perturbación controlada.

Para el segundo CAV, son las siguientes:
Primera etapa de monitoreo:

- Previo a las obras: el primer monitoreo, será una revisión del área perturbada inmediatamente después de la campaña de perturbación de las colonias de *S. cyanus* en cada uno de los sectores. El objetivo será, descartar que no existan nuevos túneles en el área del Proyecto y que se puedan iniciar las actividades constructivas en un plazo de no más de 5 días.
- Se considerará que la población fue efectivamente desplazada del área del Proyecto, una vez que no se registren madrigueras activas.
- En caso de registrar actividad el área perturbada, se deberá volver a implementar las tareas de destrucción de los túneles nuevos, hasta desplazar completamente las colonias.
- Al día siguiente de la perturbación: en tanto, en las áreas de destino, al día siguiente de ejecutada cada campaña de perturbación, se realizará un primer seguimiento evaluando de forma visual actividad de la especie, así como la eventual presencia de ejemplares enfermos, estresados o muertos.

Segunda etapa de monitoreo:

- Posterior a la aplicación de la perturbación controlada, se realizará el seguimiento en el hábitat receptor, considerando el periodo de mayor actividad de fauna. Por cada sector los monitoreos serán:

  - Semanales: se realizará un seguimiento semanal (4) el primer mes después de cada sector perturbado que permita determinar, además de su presencia, su actividad de ocupación de madrigueras.

  - Mensuales: se realizarán monitoreos con mediciones cuantitativas al segundo y tercer mes, que permitan estimar la abundancia y densidad de la población en las áreas de destino.

  - Estacionales: se realizará monitoreos estacionales (las 4 estaciones) con mediciones cuantitativas, abundancia y densidad de la población en las áreas de destino.

En definitiva, el seguimiento de la medida deberá contemplar 2 años de monitoreos, para observar al menos dos temporadas reproductivas consecutivas. De esta manera evaluar si la población se mantiene estable, disminuye o aumenta tras la aplicación de la perturbación controlada.

En el caso de evidenciar la pérdida de ejemplares durante el período de seguimiento, esta se notificará en un plazo máximo de 24 horas al SAG y a la SMA con los registros físicos y digitales adecuados que permitan determinar las causas de esta.

14.3.2.33. Observante: **Samantha Sobarzo Vega**

Observación:

¿Por qué el plan de medidas dispuesto por la Mina Cardenilla estipula recrear una superficie de bosque similar a la intervenida que solo considera 2,7 ha si la dañada fue más de 12 ha de bosque nativo? ¿No tendrían que compensar la totalidad del daño o más para que la compensación sea significativa y contribuya a una recuperación de la flora?

Evaluación técnica de la observación:
Se considera parcialmente pertinente la observación, por cuanto el plan de reparación por daño ambiental excede el alcance del sistema de evaluación ambiental.
Respecto de las medidas asociadas al proyecto, las *"medidas que son compromisos que asume es Titular, cuyo resumen se presenta a continuación.*

Tabla 47. Superficie asociada al tipo de medida y la actividad principal a desarrollar.

Medida	Superficie (ha)	Actividad principal
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación
Reforestación legal	4,98	Plantación
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación
Total	**58,08**	

En la tabla anterior, se aprecia que la reforestación es una de varias medidas asociadas a flora y vegetación y que involucran 58,08 ha. De esta superficie, se plantará 43,45 ha, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Resumen de plantación según especie, superficie y número de plantas

Especie	Superficie (ha)	N° de plantas
Guayacán	43,45	9.369
Litre	43,45	1.204
Espino	43,45	2.878
Quillay	43,45	4.517
Bollén	43,45	769
Molle		1.100
Total		19.837

Como es posible observar en la tabla anterior, se plantará un total de 43,45 ha donde se instalará, cuidará y protegerá 19.837 plantas de distintas especies, de las que 9.369 corresponden a guayacán. Así se cumple el objetivo de plantar más ejemplares de los que serán eliminados en 4,98 ha.

Tabla 49. Número de cepas de guayacán que serán eliminadas

	AID
N° de cepas	112
Sup. (ha)	4,98
N° arb/ha	22,5

El resto de los ejemplares de las demás especies no se contabilizó uno por uno, sino que en el inventario se obtuvo una cifra global de 129 árboles/ha. Si a esta cifra se le resta los 22,5 guayacanes/ha se llega a una densidad estimada de 106,5 árboles por hectárea y como la superficie de intervención es de 4,98 ha se llega a una cifra total de 106,5 x 4,98 = 530 árboles,

aproximadamente (recordar que la cifra de 129 árboles/ha es una estimación que proviene del inventario). De modo que, en total, se eliminará un total de (530+112) = 642 árboles, aproximadamente y se plantará casi 20 mil (19.837 más exactamente, tal como se muestra en la tabla anterior). No obstante lo indicado por el Titular, se informa que tanto las medidas presentadas, como el permiso ambiental sectorial 150 han sido condicionados para su otorgamiento. El detalle de estos puede verse en el Capítulo 8 y en el punto 12.2.5 del Informe Consolidado de Evaluación.

14.3.2.34. Observante: **Comité APR Los Cerrillos**

Observación:
¿Por qué se considera como significativo solo el aumento de MPS y no el MP 2,5 y MP 10? ¿Se solicita monitoreo de calidad del aire que pueda manejarse de forma comunitaria, una vez que termine el proyecto? De modo de dar certeza a los vecinos en el tiempo, que no habrá riesgos a la salud humana.
¿Existe un plan de monitoreo, estabilidad del talud a lo largo del tiempo? Más allá de la operación del proyecto. ¿Que permita dar certeza a los vecinos de seguridad ante eventos de precipitaciones intensas, propias del calentamiento global?
¿Cómo asegura el titular la continuidad de las especies Guayacán en la cuenca, que permite su intervención? Se solicita entregar los estudios que acrediten según las 19 variables que determinan el grado de amenaza.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera parcialmente pertinente la observación, por cuanto el plan de reparación por daño ambiental excede el alcance del sistema de evaluación ambiental.
Respecto a la calidad del aire, se debe señalar que durante el proceso de evaluación ambiental se han descartado efectos significativos a esta componente. A continuación, se detalla el análisis de calidad del aire respecto de los tres contaminantes identificados en su observación:
En el caso del material particulado MP10, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,112 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,09% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,01% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,12% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,04%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,043 µg/Nm³ y para el año 2 0,059 µg/Nm³, en ambos casos los valores son cercanos al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 70,98%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP10, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. En relación al MP2,5, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,022 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,04% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,24% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,027 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,05% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,25%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,022 µg/Nm³ y para el año 2 0,01 µg/Nm³, en ambos casos los valores son inferiores al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 64,2%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP2,5, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. Respecto al MPS, en la modelación de calidad del aire se consideraron 22 receptores, de

los cuales los que presentan mayor depositación en el año 1 corresponden a R14 con un aporte de 30,531 (mg/m**2/día), lo que corresponde a un 15,27% de la norma Suiza utilizada como referencia; y a R15 con 9,787 (mg/m**2/día), lo que corresponde a un 4,89% de la norma Suiza. El detalle de los receptores y los respectivos aportes y su relación con la norma de referencia está disponible en la Tabla 27 del Anexo de participación ciudadana del Adenda Excepcional. En el año 2 los mismo receptores presentan mayor depositación, y si bien se aprecia un aumento alcanzando para el receptor R14 un 27,24% y para el receptor R15 un 8,73% de la Norma Suiza, se encuentran bajo los umbrales de esta norma, por lo que es posible descartar efectos significativos por este contaminante.
Se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:
f) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):
e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.
e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca. Además, de acuerdo al monitoreo, en la respuesta 89 del Anexo de participación ciudadana de la Adenda Excepcional señala lo siguiente: "*El titular informa que los estudios de estabilidad realizados, consideran un plan de monitoreo continuo de los taludes*".
Respecto de los Guayacanes, a continuación se detalla lo indicado por el Titular respecto de su observación:
"El Titular propone la medida de continuidad denominada "Restauración del paisaje forestal" La medida consulta las siguientes acciones y actividades, cuyo detalle se presenta a continuación:
1) Selección de áreas degradadas de bosque nativo con presencia esporádica de Porlieria chilensis, dentro del área en donde se ubica el proyecto;
2) Exclusión de uno o más sectores mediante cercos perimetrales para evitar el ingreso de ganado;
3) Control de Malezas, la mayoría correspondientes a especies exóticas o introducidas, generalmente herbáceas, que compiten por agua con las plantas de especies nativas cuya regeneración se pretende favorecer o con las plántulas de especies nativas instaladas en estos sectores mediante plantación;
4) Podas de formación en ejemplares semilleros;
5) Escarificación del suelo en su horizonte superficial para favorecer la germinación de semillas provenientes de las especies nativas arbóreas y arbustivas presentes en los sectores seleccionados;
6) Instalación de perchas para favorecer la visita de avifauna dispersora de semillas, enriquecer el banco de semillas y el reclutamiento de plántulas;
7) Confección de zanjas alrededor de los ejemplares adultos de Porlieria chilensis que se ubiquen dentro de los sectores de exclusión para favorecer regeneración vegetativa a partir de raíces;
8) Confección de zanjas de infiltración para captar aguas lluvia, recargar las napas subterráneas y contar con más cantidad de agua disponible para las plantas, especialmente en las épocas secas;
9) Confección de casillas de plantación;
10) Aplicación de hidrogel en cada casilla de plantación;
11) Plantación de especies arbóreas nativas, pertenecientes al mismo tipo forestal que ha sido intervenido en el pasado;

12) Instalación de tutores en cada planta plantada;
13) Aplicación de mulch orgánico en cada casilla de plantación, con el objeto de evitar la evaporación y mantener la humedad, evitar proliferación excesiva de hierbas y malezas, modular la temperatura del suelo, mejorar la aireación, la estructura y el drenaje del suelo;
14) Protección individual de plantas privilegiando el empleo de mallas metálicas tipo gallinero antes que tubos plásticos;
15) Confección de tazas de riego en cada planta;
16) Riego de plantaciones durante, a lo menos, tres temporadas
17) Fertilización de plantaciones
18) Protección contra incendios forestales mediante la confección de franjas cortafuego perimetrales al interior de cada sector;
19) Ordenación de combustible al interior de los sectores a excluir;
20) Podas de levantamiento de especies arbóreas ubicadas en las franjas cortafuego;
21) Replante de plantas muertas;
22) Limpieza general.
La restauración de los bosques nativos implica llevar a cabo en un mismo lugar una serie de medidas para lograr, entre otros objetivos, la recuperación de la abundancia y de la riqueza florística. En una misma superficie se lleva a cabo una serie de medidas de carácter pasivo y activo para lograr que un bosque cumpla nuevamente con entregar servicios ecosistémicos. Cada una de las medidas que se ha detallado precedentemente tiene un sólido respaldo técnico en la literatura especializada".
De todas formas, se señala que las tres medidas propuestas por el Titular han sido condicionadas de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 8 del Informe Consolidado de Evaluación.

14.3.2.35. Observante: **Paula María Rodríguez Jiménez**

Observación:
"1. Descripción del proyecto o actividad
1. Dadas las modificaciones de consideración que presenta el proyecto en la Adenda complementaria, que corresponden a cambios relevantes, en particular respecto de la componente flora y vegetación, incluyendo la incorporación de nuevas obras y acciones no evaluadas previamente, así como la intervención de nuevas superficies de bosque nativo de preservación no contempladas en las etapas previas, se solicita al titular ampliar los antecedentes actualizando completamente el capítulo de descripción del proyecto, incluyendo el detalle de ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades, y las acciones para Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución, de acuerdo a lo establecido en el literal c.5. y c. 7., del artículo 18 del D.S. N° 40 que aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
Respecto de las emisiones, y en particular respecto del MPS, se solicita aclarar cómo es que a pesar de que los cambios propuestos en la presente Adenda, que implican la construcción de nuevas obras de canalización, construcción de nuevos caminos, contempla la reutilización de caminos existentes y la remoción y depósito de ""850 M toneladas de estéril"", no hay diferencias en las estimaciones de las emisiones que se describen en la tabla Tabla 1-25. Resumen Emisiones Atmosféricas, Fase de Cierre del Anexo 18 de la Adenda complementaria y Tabla 1-22. Resumen Emisiones Atmosféricas, Fase de Cierre, contenida en el capítulo 1 del EIA.
De la revisión de los antecedentes de la Adenda complementaria, se encontró inconsistencias relevantes respecto de las áreas efectivas intervenir por el proyecto, verificándose que las áreas identificadas en el anexo 16, en el archivo "Layout_jun_24.kmz", y las figuras del Anexo 28, no son consistentes con los antecedentes de los Anexos 14 y 21. Al respecto y dada la relevancia de estos antecedentes para identificar las áreas objeto del proyecto y los recursos naturales a extraer, se solicita aclarar y/o corregir.

Al respecto se hace presente que: La Cartografía Digital del Anexo_14 APENDICE 3 y las figuras de la carpeta “informe de experto” del Anexo_14_APENDICE_4., muestran áreas a intervenir de mayor superficie, que las descritas para las obras en el Anexo 16.
La Cartografía Digital del Anexo_14 APENDICE 3, el Anexo_14_APENDICE_4 y el APÉNDICE 1 Cartografía del Anexo 21, incluyen obras correspondientes a la construcción de caminos nuevos que no están contemplados en el archivo “Layout_jun_24.kmz” del anexo 16, ni en las figuras del Anexo 28. (Ver archivo “caminos interiores. shp” del Anexo_14 APENDICE 3; figuras F09, F10, F11 y F17 Anexo_14_APENDICE_4 y figuras APÉNDICE 1 Cartografía del Anexo 21).
Se solicita aclarar y complementar los antecedentes de la respuesta 1 de la Adenda Complementaria, ya que los antecedentes, no sólo no son suficientes para aclarar lo solicitado, sino que además de los análisis de los anexos 16 y 18 se observa que las acciones del Plan de Reparación Ambiental (PDR), se superponen con las actuales obras del proyecto y no se aclara como son compatibles.
Respecto de los antecedentes de la respuesta 2, letra c) de la adenda complementaria, se reitera lo solicitado en orden a que una vez aclaradas todas las áreas que forman parte del proyecto, se especifiquen los sectores donde se realizarán acciones tendientes a la restauración o restablecimiento de las condiciones originales en términos de la vegetación.
Respecto de lo señalado en la respuesta 4 de la Adenda complementaria, se requiere ampliar los antecedentes ya que sólo se indica que la vegetación objetivo o de referencia, que se pretende restaurar para las áreas de cierre, es la de una asociación con especies nativas, principalmente arbóreas pertenecientes al tipo forestal esclerófilo. De la revisión de las actividades para asegurar Estabilidad de las Instalaciones del punto 1.7.2, no se observa restauración vegetal como parte del Cierre del campamento administrativo, Cierre de Almacenes de explosivos, Cierre de Plataforma de Encarpado, Cierre de la Piscina de Neutralización y Cierre de los caminos de tránsito. Para estos últimos, tampoco queda claro que caminos seguirán operativos para la etapa de post- cierre.
Se requiere detallar como mínimo:
Superficie a revegetar para cada sector.
Método de revegetación para cada sector, incluyendo plazos de ejecución.
Indicadores de éxito y medios de verificación de la revegetación para cada sector.
Medidas de seguimiento y contingencia en caso de que en los plazos propuestos no se logre alcanzar los indicadores de éxito.
2. Determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad
1. Respecto de los antecedentes de las respuesta 20 letra d) y 21 , sobre elementos considerados para la definición del Área de influencia para la componente flora, y vistas las modificaciones relevante que plantea la Adenda complementaria, se solicita presentar gráficamente el proceso de definición del área de influencia, ya que no se tienen a la vista las obras actuales, los buffer indicados, las áreas en donde se materializará las medidas de revegetación, aquellas asociadas al Plan de Medidas del EIA y a las medidas de continuidad del PAS 150 y los caminos de acceso.
Se hace presente que de la comparación con los antecedentes de anexo 21, se observa que el área de influencia declarada contiene un porcentaje de la superficie comprometida para la medida de enriquecimiento del PAS 150.
Una vez aclaradas las observaciones en relación a la descripción del proyecto, y respecto de los antecedentes para la determinación del área de influencia, se solicita indicar gráficamente su extensión.
3. Línea de Base
1. Considerando las modificaciones del proyecto presentadas en la Adenda complementaria, que modifican las áreas a intervenir por el proyecto y su área de influencia, se solicita ampliar y/o corregir los antecedentes de caracterización de flora de la línea de base, una vez aclaradas las observaciones respecto de las obras del proyecto y la extensión efectiva del área de influencia.
En particular, se solicita revisar y compilar en un solo archivo digital la información respecto de los puntos en que se identificó ejemplares de *Porlieria chilensis*, en las distintas campañas efectuadas por el titular. Lo anterior, considerando que profesionales de la Corporación, en campaña de terreno

realizada el día 14 de agosto del 2024, observaron la existencia de individuos de *Porlieria chilensis* en parches de BNP no censados por el Titular, situados en el área de intervención y de alteración de hábitat.
Respecto de lo indicado en la respuesta 27 y en el listado florístico del APÉNDICE 6 del anexo 21, de la Adenda complementaria, en el que se reconocen 14 especies vegetales en categoría de conservación, se solicita indicar en forma gráfica los puntos y/o sectores en los que fueron identificadas, de manera de poder verificar cuantos ejemples de cada especie serán intervenidos por las obras del proyecto. Al respecto según el Anexo 21, se intervendría al menos un ejemplar de *Trichocereus chiloensis*, no obstante, no se detalla cómo se asegura la no intervención del resto de las especies.
4. Plan de cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable - Normativa Ambiental 1. En relación a la reforestación legal asociada al PAS 150, se reitera al titular que esta es una medida que obedece al cumplimiento del artículo 5 de la Ley N° 20.283 y el artículo 3 del D.S N° 93/2008 del Ministerio de Agricultura, que obliga a reforestar, a lo menos, una superficie de terreno igual a la superficie de bosque nativo que haya sido explotado o cortado.
Esta es evaluada por la Oficina Provincial correspondiente a la Región de emplazamiento del proyecto en el proceso sectorial, que debe verificar que se cumplen las disposiciones establecidas en el inciso primero del artículo 33° del Reglamento General del D.L.N°701/1974.
No obstante lo anterior, se hace presente que de los antecedentes aportados en Anexo_14 APENDICE 3, carpeta 06 APENDICE 3 Cartografía Digital, subcarpeta “Reforestación Legal”, los polígonos propuestos, están caracterizados como bosques nativos de preservación, por lo cual, no cumplen con los requisitos del artículo 33° del Reglamento General del D.L.N°701/1974.
5. Plan de cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable - Permisos Ambientales Sectoriales
1. PAS 150
En relación a la respuesta 40 de la presente Adenda Complementaria y sus literales, esta Corporación tiene las siguientes observaciones:
1. Respecto del literal a), relacionado con el informe de Descripción de Obras y Actividades, si bien el titular indica que presenta una nueva versión acorde a lo señalado en la Guía para la solicitud de excepcionalidad del artículo 19 de la Ley 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal (CONAF, 2020), se observa lo siguiente:
En el punto 3.4 del Informe sobre la descripción de Obras y Actividades, específicamente en la Figura 5 no es posible visualizar las obras del proyecto indicadas en la leyenda de la cartografía, por lo cual solicita corregir la figura.
El Titular presenta información no solicitada en el punto 2.2.2.3. por la guía de CONAF para la solicitud de excepcionalidad del artículo 19 de la Ley 20.283, al incluir en la Tabla 7 obras que no generarán afectación, ni por intervención ni alteración de hábitat de individuos de la Especie en Categoría de Conservación (ECC), además de las obras que efectivamente generan afectación del Bosque Nativo de Preservación (BNP) que generará el proyecto. Por ello, se solicita corregir la Tabla 7 eliminando el contenido de aquellas obras sin superficie de afectación sobre el BNP, como también de las obras que no intervienen ni alteran hábitat de individuos de la ECC.
2. En cuanto al literal b), sobre la nueva versión del Informe de Imprescindibilidad de la intervención o alteración, a continuación se observa que:
La alternativa seleccionada por el titular según la Tabla 6 del Informe de Imprescindibilidad corresponde a la alternativa que genera la mayor afectación en términos de superficie y número de individuos, tanto para la intervención de Bosque Nativo de Preservación, como para la alteración de su hábitat. Lo anterior, no se fundamenta ni se justifica considerando las superficies de afectación entre las cuatro alternativas estudiadas, en cambio el Titular solamente señala en la Tabla 5. Fundamento de la imprescindibilidad de la ubicación de las actividades u obras del proyecto, que ""Estas obras son parte de la mejor alternativa hidráulica propuesta, cuyo diseño se estudió junto con el resto del proyecto, por lo que no se puede modificar su trazado sin afectar al resto de las obras"".
Conforme a lo anterior, se solicita al titular justificar la imprescindibilidad de las obras y la alteración

de hábitat, fundamentando su decisión en base a la afectación a generar sobre el recurso que se está evaluando.
Se observan inconsistencias, en relación a la justificación de las distancias buffer empleadas en la determinación de la superficie de alteración de hábitat, entre las cuatro alternativas evaluadas. Por un lado, en el punto 2 del Informe de Imprescindibilidad se indican diferentes distancias buffer entre las alternativas evaluadas, donde el Titular indica para las alternativas 1, 2 y 3 que: "Con respecto al área de alteración de hábitat se ubica inmediatamente al exterior del área de intervención directa y tiene un ancho de 2 metros a cada lado del eje de cada canal".
Mientras que para la alternativa 4 se indica de manera inconsistente que "(...) para el área de alteración de hábitat se consideró un ancho de 10 metros para evitar un posible daño radicular de los individuos de *Porlieria chilensis*, sobre la base de observaciones efectuadas por el especialista forestal". Lo anterior, es inconsistente con lo indicado en el subliteral h.3 de la Adenda complementaria y en el punto 2.2.2.2 del Informe Experto, el Titular indica sobre la justificación del uso del buffer de 10 metros argumentando que: "(...) se evaluaron las eventuales alteraciones del sistema radicular de los ejemplares de *Porlieria chilensis* por la construcción de los canales de agua lluvia. Entre los antecedentes recolectados, Withing et. al. (2006) señala que las raíces de los árboles generalmente se extienden de 2 a 3 veces la altura del árbol y/o extensión del dosel. Por otra parte, los resultados del censo (...), indican que la altura promedio de los individuos de *Porlieria chilensis* en estado adulto es de 3,1 m y en estado renoval es de 2,6 m. Por lo tanto, considerando 2 o 3 veces la altura de los individuos censados se determinó de forma general un buffer de 10 m.".
Por lo tanto, se solicita aclarar y justificar el uso diferenciado de distancias (2 y 10 metros) para determinar la alteración de hábitat entre las cuatro alternativas evaluadas en el Informe de Imprescindibilidad.
Adicionalmente, se solicita aclarar y rectificar donde corresponda, las inconsistencias señaladas en la justificación de la distancia utilizada de 10 metros para determinar la alteración de hábitat en la alternativa seleccionada, asegurando la coherencia entre las respuestas del Titular y el contenido actualizado que deben presentar los Informes.
Respecto a la Tabla 5 del Informe de Imprescindibilidad, el titular deberá corregir y justificar cada obra asociada a la alternativa seleccionada.
En cuanto a la Tabla 6 del Informe de Imprescindibilidad se solicita corregir y describir para cada obra de la alternativa seleccionada la afectación que generará, diferenciando la intervención y alteración de hábitat.
3. En lo que respecta a los literales c), d) e), f) g), h) i), j), k), l) m) y n), todos en relación al Informe de experto sobre la continuidad de la especie en la cuenca, esta Corporación señala lo siguiente:
En cuanto a la respuesta al literal e) sobre Caracterización de la vegetación de la cuenca de estudio, en específico en el subliteral e.1, en el punto 1.2.1. Vegetación de la UTA según Donoso (1981), el titular considera sólo dos de los tres subtipos forestales (Espino y Rodales mixtos de especies arbóreas esclerófilas), omitiendo el subtipo forestal Formación mixta de ejemplares esclerófilos arbóreos. Se solicita corregir esta información y actualizar las cifras presentadas en la Tabla 3 del Informe de Experto.
Respecto del subliteral e.3, sobre el diseño de muestreo, se presentan las siguientes observaciones:
i. En el punto 1.2.2.3 Diseño de inventario, el titular señala que desestimó parches de Bosque Nativo ya que no se consideraron las formaciones con presencia de *Porlieria chilensis* en los campos "ESPECI3_CI"", ""ESPECI4_CI"", ""ESPECI5_CI"" y ""ESPECI6_CI"" del Catastro del Bosque Nativo de CONAF, formaciones que cuentan o potencialmente pueden contar con la presencia de la ECC.
En cambio, sólo se empleó el muestreo en formaciones de bosque nativo que tuvieran presencia de la ECC dentro de las dos especies dominantes, es decir ""ESPECI1_CI"" y ""ESPECI2_CI"" del Catastro del Bosque Nativo de CONAF. Lo anterior, es un error ya que la sola presencia de la ECC dentro de una formación de Bosque Nativo confiere a la misma la condición de BNP, sin importar la dominancia relativa de la especie en categoría dentro de la formación.

Conforme a lo antes mencionado, se evidencian 386,87 ha de BNP que no fueron representadas en el muestreo y cuentan con la presencia de la ECC. Por lo tanto, debido a que el criterio utilizado para distribuir las unidades de muestreo generó un sesgo en la cuantificación del recurso BNP dentro de la cuenca, en la densidad de individuos de la ECC y en la estimación del tamaño poblacional de la ECC dentro de la cuenca; se solicita corregir la selección del área a muestrear considerando lo antes señalado, y complementar el muestreo distribuyendo nuevas parcelas de inventario que permitan representar los parches de BNP omitidos.

A partir del muestreo complementario, se solicita calcular nuevamente las métricas relacionadas a las densidades promedio de la ECC en sus diferentes estados de desarrollo (regeneración, brinzales y adultos) para evaluar el grado de amenaza que generarán las obras y actividades del proyecto a la continuidad de la ECC en la cuenca de estudio.

ii. Por último, dado el cambio en el diseño de muestreo, desde un muestreo estratificado a un muestreo aleatorio simple, el titular afirma que "...en la planificación del inventario forestal se contempló capturar un total de 167 parcelas que fueron distribuidas forma aleatoria"". Sin embargo, adicionalmente el titular también afirma que para la distribución de las parcelas de inventario "Se aseguró que los puntos tuvieran una distancia de 50 m entre sí y estuvieran alejados 25 m del borde del polígono."

Conforme a lo anterior, se solicita justificar el uso de una distancia específica entre parcelas de inventario, así como también justificar la distancia entre parcelas y los bordes de las formaciones muestreadas.

Esta solicitud tiene como objetivo demostrar que el muestreo empleado, no presente sesgos que puedan comprometer la validez de los resultados presentados en el Informe, alineándose con el principio probabilístico exigido por la guía de CONAF (2020) para la cuantificación del recurso vegetacional del BNP existente dentro de la cuenca.

Respecto del literal g), relacionado con la Caracterización del bosque nativo de preservación en el área del proyecto o actividad, se presentan las siguientes observaciones:

i. En cuanto a la respuesta del subliteral g.2, respecto del Censo de las especies en categoría de conservación afectadas por las obras o actividades del proyecto, se observa:

a) El Titular indica en el punto 1.2.2.2. del Informe de Experto que: "A partir de la información proporcionada por el Catastro de Recursos Vegetacionales (CONAF, 2013), se llevó a cabo la depuración de los datos efectuando fotointerpretación complementada con los antecedentes levantados en terreno, considerando las bases de datos que se enumeran a continuación:

1) Censo de 1.311 ejemplares de guayacán identificados y georreferenciados en la microcuenca; 2) Inventario forestal efectuado en la UTA, para el presente proyecto, con 167 parcelas de 500 m2.". Al respecto, se observó por profesionales de la Corporación en campaña de terreno realizada el día 14 de agosto del 2024, la existencia de individuos de *Porlieria chilensis* en parches de BNP no censados por el Titular, situados en el área de intervención y de alteración de hábitat (Tabla 1; Figura 2).

Por lo tanto, se solicita al Titular corregir las bases de datos del censo de individuos de la ECC, junto con los archivos digitales en formato shapefile y kmz. Adicionalmente, se solicita corregir el número de individuos de la ECC para cada tipo de afectación.

Tabla 1. Ejemplos de individuos de *Porlieria chilensis* no censados (WGS84, Huso 19).

Especie	Coordenadas UTM	
	Este (X)	Norte (Y)
Porlieria chilensis	314489.79	6382623.48
Porlieria chilensis	314466.45	6382644.35
Porlieria chilensis	314464.43	6382651.68
Porlieria chilensis	314504.35	6382685.31
Porlieria chilensis	314587.19	6382763.63
Porlieria chilensis	314628.97	6382777.03
Porlieria chilensis	314421	6382657.01
Porlieria chilensis	314395.28	6382648.7

b) En relación al subliteral g.2) de la Adenda, punto ii. El informe de experto presenta información cartográfica sobre "caminos nuevos" (Figuras 9, 10 y 11) que implican intervención en el Bosque Nativo de Preservación, pero que no han sido identificados como Obras y Actividades del proyecto. Adicionalmente, el archivo shapefile ""Caminos interiores.shp"", incluido en el Anexo 14 - Apéndice 3, clasifica tres tipos de caminos en su tabla de atributos: Caminos de Acceso, Caminos en Zonas de Trazados Existentes y Caminos Nuevos. Según este archivo, los caminos nuevos se extienden por 1,3 kilómetros dentro de una formación de bosque nativo de preservación (Figura 1).
Debido a que no se presenta de forma completa la intervención sobre el bosque nativo de preservación, no es posible evaluar adecuadamente las amenazas a la continuidad sobre la especie *Porlieria chilensis*. Por lo tanto, se solicita incorporar la información faltante en el censo de especies en categoría, y georreferenciar los individuos de *Porlieria chilensis* que serán intervenidos y alterados por la construcción de caminos nuevos. En consecuencia, todas las obras y actividades del proyecto, incluidos los caminos nuevos, deben ser identificados en la Tabla N°6 del punto 2.2.4.2.2.1 de la Guía vigente (CONAF, 2020), y se deben actualizar estos contenidos en el informe de experto, el informe de Obras y Actividades, el informe de Imprescindibilidad, así como las superficies a intervenir.
Figura 1. Caminos identificados como proyectados en el archivo shape del Anexo 14- apéndice 3 de la Adenda complementaria.
c) Según el informe de experto, se prevé la intervención directa de 396 individuos de *Porlieria chilensis* y la afectación de 928 individuos por alteración del hábitat. Además, se indica que los 396 individuos a eliminar corresponden a 102 cepas, mientras que los 928 individuos a alterar corresponden a 182 cepas. No obstante, esta información no coincide con la base de datos del Anexo 14, Apéndice 4: "Censo de Guayacanes". Por lo tanto, se solicita rectificar y aclarar esta información, ya que, según dicha base de datos, solo 93 ejemplares estarían sujetos a intervención directa y 204 a alteración de hábitat, lo que genera una discrepancia en el número de cepas e individuos de *Porlieria chilensis*.
d) Sobre la caracterización de los individuos a intervenir. El titular proporciona una caracterización de los estados de desarrollo y del estado sanitario de los individuos que serán afectados por las obras y/o actividades del proyecto, conforme a lo establecido en el punto 2.2.4.2.2.1 de la Guía actual (CONAF, 2020). Sin embargo, esta descripción resulta insuficiente, dado los problemas identificados en el censo de individuos mencionado en el literal c). Se solicita actualizar y corregir la caracterización de los estados de desarrollo, incorporando la información faltante conforme a lo señalado en el literal b).
En referencia a la respuesta del literal h), respecto de los Individuos de especies clasificadas en categoría de conservación cuyo hábitat será alterado, se detalla lo siguiente:
i. En cuanto a la fragmentación entre el sector oeste del Canal de Contorno Bajo Sur y el camino aledaño. La figura 11 del informe de experto no considera la intervención directa ni la alteración de

hábitat causada por los "caminos internos". Se solicita incorporar la intervención de los caminos interiores en la evaluación.
Respecto a lo indicado en la respuesta del literal i), sobre la Superficie de Bosque nativo de preservación en el área del proyecto o actividad, se observa:
i. Que permanecen los problemas de delimitación del BNP en algunos sectores de la cuenca (Figura 2), tal como se observó en la visita en terreno por parte de profesionales de la Corporación, esta situación implica una subestimación del número total de parches de BNP determinado por el Titular. Por lo que se reitera la solicitud de corregir la cartografía, en formato shapefile y kmz, considerando los caminos existentes dentro de la cuenca para los sitios señalados y cualquier otro caso que corresponda.
Adicionalmente, deberá corregir las métricas utilizadas en la evaluación del grado de amenaza sobre la continuidad de la ECC en la cuenca de estudio.

Figura 2. Bosque nativo de preservación con errores de delimitación por omisión de presencia de caminos (línea punteada). Adicionalmente, se representan los puntos de individuos de *Porlieria chilensis* sin censar identificados en terreno por la Corporación.
ii. Adicionalmente, se observó la existencia de parches de BNP entregados por el Titular que no cuentan con información georreferenciada de individuos de la ECC, según la base de datos adjunta al Informe de Experto (archivo 'INVENTARIO FORESTAL.xlsx', Apéndice 10 Adenda Complementaria). Se solicita aclarar la información proporcionada y corregir el shapefile y kmz del Bosque Nativo de Preservación existente en la cuenca de estudio, en caso de que corresponda.
Por otra parte, se observa que en el punto 2.3 del informe de experto, así como en la figura 12 y en las tablas 6 y 7, se establece que la superficie de alteración de hábitat corresponde a 11,2 hectáreas. No obstante, en otras secciones del informe, como la figura 1, figura 11, tabla 31 y tabla 32, se menciona una superficie de alteración de hábitat de 14,68 hectáreas. Por lo tanto, se solicita aclarar, y rectificar donde corresponda, la superficie de alteración de hábitat, la cual debe ser consistente con la superficie de bosque nativo de preservación a alterar, presentada tanto en la cartografía, así como en diversas tablas, acápites y figuras del informe del experto.
En lo que respecta la respuesta del literal k), sobre la Evaluación de las Amenazas sobre la Continuidad de las especies clasificadas en categoría de conservación en la cuenca, se reitera que no es posible una correcta evaluación de las amenazas sobre la continuidad de la especie *Porlieria chilensis*, dado los errores y observaciones antes señaladas, en relación al diseño de muestreo; las superficies del bosque nativo de preservación, superficies de la matriz del paisaje en la situación, número de parches del BNP en la situación con y sin proyecto; y densidad promedio de adultos, brinzales y la regeneración de la ECC, entre otros. Lo anterior, tiene implicancias en 14 de las 19 variables que determinan el grado de amenaza de acuerdo con la Tabla 9 de la Guía de Artículo 19, en el escenario con proyecto y sin él (CONAF, 2020):
1) Matriz del Paisaje
2) Número de fragmentos
3) Área media del fragmento
4) Superficie total clase bosque
5) Índice de forma medio
6) Dimensión fractal media de los fragmentos
7) Distancia media al vecino más próximo
8) Índice de proximidad media
9) Área núcleo total
10) Número de áreas núcleo
11) Extensión de la presencia
12) Regeneración
13) Brinzales
14) Árboles adultos

En cuanto a la respuesta del literal l), respecto a las medidas para asegurar la continuidad de la especie, esta Corporación señala:
i. Las medidas planteadas sólo abarcan las 5,89 hectáreas de la intervención por corta, eliminación o descepado del bosque nativo de preservación y no contempla las 11,2 hectáreas afectadas por la alteración del hábitat.
ii. Respecto de la medida de "Protección del hábitat de *Porlieria chilensis* en el entorno de las obras", se reitera lo señalado en el pronunciamiento 140-EA/2022, en cuanto a que la mera "protección de una superficie de bosque nativo de preservación" no cumple con el principio de pérdida neta cero, ganancia en diversidad y ganancia en hábitat, no constituyendo en sí una medida para asegurar la continuidad de la especie. Por lo tanto, se solicita al titular presentar una medida que se haga cargo de las 11,2 hectáreas de alteración de hábitat.
iii. En específico en cuanto a la medida de continuidad denominada ""Restauración del paisaje forestal"", se observa lo siguiente:
- Las actividades señaladas, tales como selección de áreas degradadas, exclusión de ganado, control de malezas, podas de formación, escarificación del suelo, instalación de perchas, confección de zanjas, confección de zanjas de infiltración, confección de casillas de plantación, aplicación de hidrogel, Enriquecimiento ecológico, protección contra incendios forestales, replante de plantas muertas, limpieza y protección del hábitat de *Porlieria chilensis* en el entorno de las obras, no representan cada una en sí mismas una medida de continuidad. Todas las actividades descritas forman parte de una sola medida, ""Restauración del paisaje forestal"", con un solo objetivo final dentro de la superficie asociada a esta medida.
- Por lo tanto, se señala al experto, no confundir cada una de estas actividades con medidas, y presentar de manera ordenada y secuencial en el capítulo de las medidas de continuidad, siguiendo lo señalado en la Guía para la solicitud de excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N.º 20.283 (CONAF, 2020). Por lo tanto, las tablas 27, 28, 30 y 31 del Informe experto no corresponden. Adicionalmente, los indicadores de cumplimiento deben ser claros, medibles, cuantificables y fiscalizables para el cumplimiento del objetivo de la medida planteada.
- Respecto de la actividad ""podas de formación en ejemplares semilleros"", se señala que el experto no identifica, cuantifica ni describe los ejemplares de *Porlieria chilensis* que serían sujetos a dichas actividades de poda. Se presenta únicamente información general sobre las labores de poda, sin que se justifique su aplicación específica a las características de los ejemplares presentes en el sitio. Además, no se proporciona respaldo bibliográfico ni ejemplos exitosos con la especie *Porlieria chilensis*, que demuestren que las actividades de poda favorecerán la formación de ejemplares semilleros. En este caso particular, al no especificar cuántos y cuáles ejemplares serían objeto de intervención, no es posible evaluar la eficacia de la actividad propuesta.
- Lo mismo ocurre con la actividad "Confección de zanjas alrededor de los ejemplares adultos de *Porlieria chilensis* que se ubiquen dentro de los sectores de exclusión para favorecer regeneración vegetativa a partir de raíces". No se indica la metodología ni cuáles serían los individuos que se verán afectados o beneficiados por las zanjas. Tampoco se presentan casos de estudio ni bibliografía asociada (en específico para la especie *Porlieria chilensis*) que demuestre que la confección de zanjas pueda favorecer la regeneración vegetativa de los ejemplares de Guayacán en el área.
- Por otra parte, en visita a terreno realizada por profesionales de CONAF el día 14 de agosto de 2024, se constató que en el área propuesta para ejecutar la medida, hay presencia de ejemplares de *Porlieria chilensis*.
Los ejemplares de *Porlieria chilensis* se encuentran formando parte de un bosque nativo, por lo que se constituye la formación de bosque nativo de preservación según el artículo 19 de la Ley 20.283 Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. En tal caso, las labores propuestas por el titular, podrían provocar el menoscabo de la formación, pudiendo llevar a la muerte a los ejemplares o impedir su reproducción, resultando en la alteración de hábitat. Por lo tanto, con la información proporcionada por el titular no es posible determinar que la medida cumple con el principio de pérdida neta cero o una ganancia neta de biodiversidad, como lo señala la Guía CONAF 2020.

- En consecuencia, se solicita modificar el área propuesta para ejecutar la medida, y respecto de las actividades propuestas se solicita detallar cómo se llevarán a cabo las labores de poda y confección de zanjas. Por otra parte, se solicita justificar mediante casos de estudio y/o bibliografía, como las labores de poda de formación de árboles semilleros y confección de zanjas, beneficiaran a los ejemplares de *Porlieria chilensis* y como estas actividades asociadas a la medida contribuyen a la ganancia neta de biodiversidad. Finalmente, se solicita entregar la ubicación georreferenciada de los ejemplares de *Porlieria chilensis* que serán sujeto de las actividades de poda y confección de zanjas.
Conforme a lo anterior, se reitera que el informe de experto adolece de "Describir y detallar las medidas propuestas para asegurar la continuidad en el tiempo de las especies en categoría de conservación que se está interviniendo en la cuenca y el resguardo de la diversidad, y localizarlas espacialmente a través de la cartografía digital georreferenciada", de acuerdo a la Guía actual (CONAF, 2020), punto 2.2.4.4.
Además, "deben dirigirse, específicamente, al resguardo de la diversidad y al aseguramiento de la continuidad de la(s) especie(s) clasificadas en categoría de conservación en la cuenca, resguardando la dinámica y la viabilidad poblacional de estas especies, y asegurando el mantenimiento de las condiciones de hábitat que hacen posible su continuidad espacial y temporal" (CONAF, 2020) y deben ser medibles, cuantificables y fiscalizables, con el objetivo de dar y asegurar la continuidad de la especie a nivel de cuenca. En consecuencia, el Experto no cumple con el punto 4.3. Medidas para asegurar la continuidad de la especie, el que además es un contenido técnico y formal del artículo 150 (literal e) del D.S. N°40/2012.

Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación
Respecto de los antecedentes de las respuestas 50, 51 , 52 y 53, de la Adenda complementaria y los antecedentes del Anexo 23, plan de medidas de mitigación, reparación y compensación, se aclara al titular que las medidas para mitigar y/o compensar los efectos significativos del proyecto, relacionados a Pérdida de ejemplares de especies clasificadas en categorías de amenaza y Pérdida de superficie de bosque de preservación, deben ser distintas y complementarias a las medidas de continuidad de la especie del PAS 150, por lo que se solicita, eliminar las referencias, toda alusión al PAS 150; aclarar las referencias de los anexos de evaluación de impacto y línea de base; y aportar cartografía digital de los sectores de implementación.

Respecto de la medida de mitigación "M-M-FV-01: Trasplante de ejemplares", se requiere que se revisen y amplíen los antecedentes, complementando las prescripciones técnicas, revisando el indicador de éxito y detallando los sectores de implementación. Al respecto, se hace presente además, que tanto la Tabla 36., de la respuesta 50, como la Tabla 7-2.., del Anexo 23, de la Adenda complementaria señalan: "Los ejemplares trasplantados serán reubicados en lugares cercanos dentro de la misma población. Se acompaña cartografía.", sin que se especifique donde se encuentra la cartografía señalada, y si bien, en la Tabla 37 sobre la medida de compensación M-C-FV-01: Establecimiento de un área de exclusión, se da a entender, que el trasplante de ejemplares se ejecutará en los sectores del área de exclusión, se requiere que la descripción de la medida de mitigación contenga la identificación de su área de implementación. Los antecedentes mínimos requeridos son:
Criterio de selección de cepas a trasplantar
Cartografía con la ubicación y dimensiones de los sectores de reubicación de los ejemplares.
Caracterización de los sectores de reubicación de los ejemplares, de manera que se pueda tener algún grado de seguridad que en los sitios de reubicación existen las condiciones de sitio para acoger a los nuevos ejemplares y descartar que la media pueda generar alteración de nuevas áreas con presencia de bosque nativo de preservación.
Medidas de protección y apoyo al establecimiento de los ejemplares trasplantados
Plazo estimado de establecimiento y medidas de contingencia en caso de que no se logre el establecimiento del 100% de los ejemplares.

Respecto de las medidas de compensación, se reitera que la idoneidad de las medidas debe justificarse en función no sólo del número de individuos de guayacán afectados o en términos de superficie de bosque nativo de preservación intervenido, sino que también en términos de Biodiversidad, de manera que efectivamente se ajusten a los lineamientos de la Guía Para la Compensación en Biodiversidad (segunda edición SEA, 2021), logrando una compensación apropiada de la cual se obtengan resultados medibles, una Pérdida Neta Cero y en lo posible se genere un efecto positivo alternativo y equivalente al efecto adverso identificado. Al respecto se solicita amplíe los antecedentes, de manera que quede claro como las medidas de compensación propuesta, logran una compensación apropiada tanto en el número de ejemplares de guayacán intervenidos, en superficie de bosque de preservación afectada, como en términos de Compensación de la Biodiversidad. En particular se solicita justificar como se pretende lograr la compensación del impacto C-FV-2: Pérdida de superficie de bosque de preservación, si las medidas propuestas se implementan en área reconocidas como bosque nativo de preservación y en la práctica, no incrementan o compensan la superficie de bosque de preservación de guayacán que se eliminará por las obras del proyecto.

En relación a la medida M-C-FV-01: Establecimiento de un área de exclusión, de los antecedentes de la Tabla 37 de la respuesta 50 y la Tabla 7-3 del Anexo 23, ambos de la Adenda complementaria, se entiende que corresponden a las mismas áreas destinadas a las M-C-FV-02 y M-C-FV-03, y que por lo tanto, la exclusión es una actividad complementaria y necesaria para ejecución de las otras dos medidas. Al respecto, se solicita revisar si es pertinente indicar como una medida aparte, o incorporar como complemento de las otras medidas. En cuanto a los sectores para la implementación, se solicita aportar imagen de cartografía a escala adecuada y cartografía digital, así como, redefinir el polígono del área denominada 3, ya que del análisis de la imagen disponible en la Tabla 7-3, del Anexo 23, se observa que habría un traslape con las obras del proyecto (ver imagen a continuación).

Respecto de la medida M-C-FV-02: Favorecimiento de la Regeneración Natural de *Porlieria chilensis* y específicamente los antecedentes de la Tabla 38, de la respuesta 50 y la Tabla 7-4 del Anexo 23, ambos de la Adenda complementaria, se solicita corregir la tabla 7-4 del anexo 23, respecto de lugar de implementación, ya que difiere de lo señalado en la Tabla 38 de la respuesta 50.

De la Tabla 38, se entiende que la medida se ejecutará en la misma área de la medida de exclusión. Considerando que las acciones a implementar para favorecer la regeneración natural se implementaran en sectores reconocidos como bosque nativo de preservación, se solicita además indicar, descripción detallada de composición, cobertura y densidad arbórea y arbustiva de estos sectores y como se descarta que las actividades puedan generar alteración del hábitat de la especie guayacán. Por otra parte, se requiere complementar la forma y oportunidad de implementación y los indicadores de cumplimiento, que deben considerar tanto parámetros concretos para cada actividad como por ejemplo criterios de poda y número de ejemplares podados, superficie total a escarificar y numero de zanjas, etc., como un indicador del favorecimiento de la regeneración natural, respecto de la condición previa a la medida.

Respecto de medida M-C-FV-03: Enriquecimiento Ecológico, y los antecedentes de la Tabla 39, de la respuesta 50 y la Tabla 7-5 del Anexo 23, ambos de la Adenda complementaria, considerando que el enriquecimiento se implementará en sectores reconocidos como bosque nativo de preservación y que en las mismas áreas se contempla el favorecimiento de la regeneración natural y se solicita además ampliar los antecedentes respecto de cómo se justifica la acción de enriquecimiento, como se asegura que el sitio tiene la capacidad de acoger el enriquecimiento, y como se descarta que las actividades de enriquecimiento puedan generar alteración del hábitat de la especie guayacán.
Participación Ciudadana
Revisados los antecedentes del punto XV.

Participación Ciudadana de la adenda complementaria y del Anexo 32, en el ámbito de sus competencias, esta corporación tiene las siguientes observaciones:

En relación a la respuesta 71 de la Adenda complementaria y la respuesta a las observaciones 2 y 7, del Anexo 32, relativas a la ubicación de los sectores de reforestación, consistente con las observaciones de esta Corporación, respecto de la idoneidad de las áreas proyectadas para la reforestación, se solicita rectificar la respuesta a los interesados.
En relación a la respuesta 73 de la Adenda complementaria y respuestas 11, 25, 31 y 34 del Anexo 32 , en lo que se refiere a los requerimientos hídricos del plan de reforestación y restitución de la vegetación, etapa de construcción y cierre del proyecto, se requiere corregir y aclarar todas las tablas de Requerimiento hídrico, ya que en todas las respuesta se mantienen las referencias a las superficies asociadas a la reforestación, revegetación y enriquecimiento de la Adenda, en circunstancias que estas superficies han aumentado con las modificaciones del proyecto.
En relación a las respuestas 74 y 96 de la Adenda complementaria y las respuestas a las observaciones 20 y 30 del Anexo 32, relativas a las medidas de mitigación y compensación, consistente con las observaciones de esta Corporación, respecto de la idoneidad de las medidas y los antecedentes adicionales de las áreas de implementación, se solicita rectificar y/o complementar la respuesta a los interesados, una vez aclaradas las observaciones de este servicio.
En relación a la respuesta 75 de la Adenda complementaria y las respuestas a las observaciones 27, 28 y 29, del Anexo 32, relativas a la pertinencia de las medidas de mitigación y compensación propuestas, y a las técnicas a emplear para su ejecución, consistente con las observaciones de esta Corporación, se solicita rectificar y/o complementar la respuesta a los interesados, una vez aclaradas las observaciones de este servicio.
Finalmente, considerando las modificaciones sustanciales al proyecto que se presentan en la Adenda complementaria, esta corporación estima que es recomendable que el titular revise, amplíe y /o rectifique todas las observaciones ciudadanas relacionadas a la componente flora y vegetación, incluyendo las relacionadas a las áreas de intervención de bosque nativo de preservación, Medidas del PAS 150, Predicción y evaluación del impacto ambiental y Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación.
Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al procedimiento normado en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), específicamente a los pronunciamientos sectoriales.
En relación a su observación, el Titular da respuesta en la pregunta 97 del Anexo de Participación Ciudadana de la Adenda Excepcional, la que podrá revisar en el siguiente enlace: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/29/3a6_Anexo_Participacion_Ciudadana_rev0.pdf
Como los contenidos del pronunciamiento de CONAF se encuentran asociados a las medidas de mitigación y compensación presentadas durante del procedimiento de evaluación ambiental, así como del Permiso Ambiental sectorial del artículo 150 del RSEIA, se señala que la Corporación Nacional Forestal se ha pronunciado conforme, estableciendo condiciones tanto a las medidas como al permiso ambiental sectorial, las que se encuentran detalladas en los puntos 8.1, 8.2, 8.3, y 12.2.5 del Informe Consolidado de Evaluación.

14.3.2.36. Observante: **Humberto Fabián Vergara Vicencio**

Observación:
1) La calidad del aire proyectada debería considerar si las estimaciones de material particulado (MP10, MP2.5, etc.) incorporan adecuadamente las limitaciones de emisión que exige el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA), que este pronto a entrar en vigencia. Esto implica asegurar que las proyecciones de emisiones se ajusten a los estándares establecidos en la normativa vigente, como el Decreto Supremo N° 12/2011, que regula los niveles permitidos de contaminantes en el aire.

Si el proyecto no considera estas restricciones de emisión en sus estimaciones, podría no cumplir con las metas del PPDA, comprometiendo la calidad del aire y la salud de la población.

2) Es esencial que el estudio de estabilidad de talud considere la interacción de múltiples factores desencadenantes, como la composición del suelo, la pendiente del talud, el contenido de humedad, la vibración de maquinaria cercana y la erosión. Esta combinación de factores es fundamental para evaluar de manera integral el riesgo de inestabilidad y garantizar que se implementen medidas adecuadas de prevención y mitigación.

3) Es fundamental establecer un cronograma claro para la restauración del bosque afectado. El plazo dependerá de varios factores, como la extensión del área impactada, la condición del suelo tras las operaciones y la disponibilidad de especies nativas para reforestación. Un plan detallado debe especificar los tiempos para cada fase, desde la preparación del terreno hasta la plantación y monitoreo del desarrollo de la vegetación, asegurando que la restauración ecológica se realice dentro de un marco temporal razonable y efectivo.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los efectos del Proyecto.
En el caso del material particulado MP10, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,112 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,09% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,01% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,12% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,04%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,043 µg/Nm³ y para el año 2 0,059 µg/Nm³, en ambos casos los valores son cercanos al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 70,98%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP10, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. En relación al MP2,5, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,022 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,04% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,24% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,027 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,05% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,25%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,022 µg/Nm³ y para el año 2 0,01 µg/Nm³, en ambos casos los valores son inferiores al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 64,2%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP2,5, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental.
Respecto de su observación relacionada con el PPDA, y en atención a la entrada en vigencia del DS N°18/2023 del MMA el 23 de octubre de 2025, se ha establecido en el Capítulo 11 de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que el Titular deberá compensar sus emisiones para el primer año de la fase de construcción de acuerdo a la siguiente tabla:

Contaminante	Emisión (ton/año)
MP_{10}	30,92
$MP_{2,5}$	8,88
NOx	25,15

Se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:

g) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):

e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.

e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca.

En relación a su observación, el Titular en la respuesta 79, propone el siguiente cronograma:

Tabla 66. Cronograma Propuesto de Enriquecimiento y Reforestación.

Actividad	Años													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Recolección de semillas														
Viverización de especies														
Plantación														
Plantación *Porlieria chilensis*														
Seguimiento mínimo														
Replantes														
Riegos (temporada)														

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Además, el proponente indica lo siguiente: "*El Titular compromete que el cronograma se extenderá el tiempo que sea suficiente para lograr el objetivo que se persigue, es decir, obtener un prendimiento mínimo de un 75% respecto de la densidad inicial de plantación propuesta y el establecimiento de dichas plantaciones*".

14.3.2.37. Observante: **Sebastián Matías Ledesma Delgado**

Observación:
A continuación, presento las siguientes observaciones:

Calidad de aire:
- La calidad del aire proyectada debería considerar si las estimaciones de material particulado (MP10, MP2.5, etc.) incorporan adecuadamente las limitaciones de emisión que exige el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA), que esta pronto a entrar en vigencia. Esto implica asegurar que las proyecciones de emisiones se ajusten a los estándares establecidos en la normativa vigente, como el Decreto Supremo N° 12/2011, que regula los niveles permitidos de contaminantes en el aire. Si el proyecto no considera estas restricciones de emisión en sus estimaciones, podría no cumplir con las metas del PPDA, comprometiendo la calidad del aire y la salud de la población.

- Es crucial que el análisis de calidad del aire proyectada incluya la emisión de material particulado generado por el transporte de camiones tanto en caminos internos como públicos. Las fuentes móviles, como los camiones, son responsables de una parte significativa de las emisiones de MP10 y MP2.5 debido al polvo resuspendido y las emisiones directas de los vehículos. Si no se han considerado estas fuentes en las proyecciones, el análisis podría subestimar el impacto real en la calidad del aire, lo que afectaría el cumplimiento de las normas establecidas en el PPDA y, en consecuencia, la protección de la salud de la población.

- Es fundamental que el proyecto considere el uso de supresores de polvo para minimizar la emisión de material particulado, especialmente en caminos no pavimentados. Si está presupuestado el uso de estos productos, es necesario especificar su porcentaje de eficiencia en la reducción de material particulado (MP10 y MP2.5). La eficiencia de los supresores de polvo puede variar según el tipo de producto y las condiciones climáticas, pero es importante que se utilicen aquellos que garanticen una reducción significativa de las emisiones, idealmente superior al 85%. Además, se debe asegurar que los planes de aplicación de los supresores sean consistentes y adecuados para garantizar su efectividad a lo largo del tiempo. Además, se solicita detallar en que secciones del camino a utilizar se utilizara el método de supresor de polvo.

- Considerar únicamente el aumento de material en suspensión sedimentable como efecto significativo puede ser un enfoque limitado, ya que otros tipos de material particulado, como el MP10 y MP2.5, tienen un impacto más directo y peligroso para la salud humana y el medio ambiente. El material particulado fino (MP2.5) puede penetrar profundamente en el sistema respiratorio y está asociado con enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Por tanto, la evaluación ambiental debería incluir todos los tipos de material particulado, no solo el sedimentable, ya que subestimar la importancia del MP10 y MP2.5 podría llevar a un análisis incompleto de los efectos significativos y a una incorrecta evaluación del impacto en la calidad del aire y la salud pública.

- Es fundamental que el proyecto contemple el monitoreo continuo de la calidad del aire durante su fase de operación para garantizar que las emisiones de material particulado (MP10, MP2.5) y otros contaminantes se mantengan dentro de los límites establecidos por la normativa vigente y el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) que esta pronto a entrar en vigencia. Un sistema de monitoreo continuo permite detectar variaciones en los niveles de contaminantes en tiempo

real y tomar medidas correctivas oportunas si se superan los valores límite. La falta de un plan de monitoreo adecuado podría comprometer el cumplimiento de los estándares de calidad del aire, afectando tanto la salud de la población como el medio ambiente. Por lo tanto, es esencial que se detalle si este monitoreo está contemplado y cómo se implementará para garantizar la gestión efectiva de la calidad del aire, además de que exista un medio de difusión de las condiciones de calidad de aire online para que las personas de Cerrillos puedan estar en conocimiento de las condiciones in situ.

- Es crucial que el proyecto de cierre operacional de la mina tipo cantera y el botadero de estériles contemple medidas de mitigación adicionales para reducir las emisiones de contaminantes durante la fase de cierre. Aunque no haya una etapa de construcción, las actividades asociadas al cierre, como la rehabilitación del terreno y la gestión de los estériles, pueden generar emisiones de material particulado en suspensión. Medidas como la humectación de superficies expuestas, la estabilización del suelo, el uso de barreras de viento y la implementación de prácticas de manejo de residuos son fundamentales para minimizar estos impactos. Además, durante la operación del sitio, se deben adoptar estrategias como el monitoreo continuo de la calidad del aire y el uso de tecnologías que reduzcan la emisión de material particulado. La incorporación de estas medidas es esencial para garantizar que el proyecto cumpla con las normativas vigentes y mitigue de forma efectiva su impacto en la calidad del aire.

Estabilidad de talud
- Es esencial que el estudio de estabilidad de talud considere la interacción de múltiples factores desencadenantes, como la composición del suelo, la pendiente del talud, el contenido de humedad, la vibración de maquinaria cercana y la erosión. Esta combinación de factores es fundamental para evaluar de manera integral el riesgo de inestabilidad y garantizar que se implementen medidas adecuadas de prevención y mitigación.

- La decisión de trasladar el material y crear un nuevo botadero puede estar motivada por la necesidad de reducir el riesgo de inestabilidad en los taludes existentes, mejorar la gestión del agua y optimizar el espacio disponible para el almacenamiento de estériles. Alternativas, como dejar el material en su lugar, podrían no ser viables debido a preocupaciones sobre la estabilidad, la contaminación del suelo o la regulación ambiental. Se deben proporcionar justificaciones claras sobre esta elección, asegurando que se hayan evaluado todos los escenarios y alternativas posibles.

- Un plan de monitoreo continuo de la estabilidad de los taludes es fundamental para identificar y mitigar riesgos potenciales. Este plan debe incluir mediciones regulares de desplazamientos, análisis de la inclinación y evaluación del estado del suelo, así como la implementación de instrumentos de monitoreo que permitan detectar cambios en tiempo real. La falta de un plan de seguimiento podría llevar a riesgos significativos para la seguridad del sitio y el entorno circundante.

- Es crucial que se realicen modelos que simulen el comportamiento del talud bajo condiciones climáticas extremas, como lluvias intensas o sismos. Estos modelos permiten evaluar la resistencia y estabilidad del talud ante eventos que pueden desencadenar fallas. La identificación de escenarios de riesgo bajo condiciones adversas es esencial para desarrollar estrategias de mitigación y garantizar la seguridad del proyecto.

- Un plan de emergencia debe establecerse para abordar rápidamente cualquier inestabilidad detectada en el talud. Este plan debería incluir procedimientos para la evacuación de personal, alertas tempranas, evaluación de la situación y acciones correctivas inmediatas, como el refuerzo del talud, la instalación de drenes o la reubicación del material inestable. Contar con un protocolo claro y bien comunicado es fundamental para garantizar la seguridad de las operaciones y del entorno circundante.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los efectos del proyecto.
En el caso del material particulado MP10, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,112 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,09% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,01% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,156 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,12% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 71,04%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,043 µg/Nm³ y para el año 2 0,059 µg/Nm³, en ambos casos los valores son cercanos al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 70,98%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP10, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental. En relación al MP2,5, el mayor aporte de este contaminante se da en el receptor denominado Estación Nuevo Amanecer con un aporte de 0,022 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,04% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,24% para el año 1. Para el año 2, el mismo receptor es el de mayor aporte alcanzando un 0,027 µg/Nm³, lo que corresponde al 0,05% de la norma diaria, lo que sumado a la línea base de este receptor da un porcentaje de la norma diaria de 81,25%. En relación a la norma anual, en el mismo receptor se da la mayor concentración alcanzando para el año 1 una concentración de 0,022 µg/Nm³ y para el año 2 0,01 µg/Nm³, en ambos casos los valores son inferiores al 0,1% de la norma anual, y en el año 2 el porcentaje de la norma más la línea base alcanza el 64,2%. Considerando lo anterior, las emisiones del proyecto para el contaminante MP2,5, no superan la norma, por lo que es posible descartar impactos significativos sobre esta componente ambiental.
Respecto de su observación relacionada con el PPDA, y en atención a la entrada en vigencia del DS N°18/2023 del MMA el 23 de octubre de 2025, se ha establecido en el Capítulo 11 de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que el Titular deberá compensar sus emisiones para el primer año de la fase de construcción de acuerdo a la siguiente tabla:

Contaminante	Emisión (ton/año)
MP_{10}	30,92
$MP_{2,5}$	8,88
NOx	25,15

Respecto al MPS, en la modelación de calidad del aire se consideraron 22 receptores, de los cuales los que presentan mayor depositación en el año 1 corresponden a R14 con un aporte de 30,531 (mg/m**2/día), lo que corresponde a un 15,27% de la norma Suiza utilizada como referencia; y a R15 con 9,787 (mg/m**2/día), lo que corresponde a un 4,89% de la norma Suiza. El detalle de los receptores y los respectivos aportes y su relación con la norma de referencia está disponible en la Tabla 27 del Anexo de participación ciudadana del Adenda Excepcional. En el año 2 los mismos receptores presentan mayor depositación, y si bien se aprecia un aumento alcanzando para el receptor R14 un 27,24% y para el receptor R15 un 8,73% de la Norma Suiza, se encuentran bajo los umbrales de esta norma, por lo que es posible descartar efectos significativos por este contaminante.
Sobre el uso de supresores de polvo y humectación de caminos, el Titular presenta dos compromisos ambientales voluntarios asociados a estas materias, los cuales están detallados en el Capítulo 13 del

Informe Consolidado de Evaluación. Sobre el supresor de polvo, se informa que entre las medidas de control para las emisiones en caminos no pavimentados, corresponde a la aplicación de un supresor de polvo llamado Road Salt o similar, que contiene 98% de cloruro de sodio (Na-Cl) y 2% de limos y/o arcillas. Este supresor se mantiene en el tiempo con un riego moderado, y su mezcla es de 3 kg/m^2 para mantener en el camino de Mina UVA una eficiencia de control mayor al 90%.
Respecto del Monitoreo de Calidad del Aire, el Titular indica que continuará los monitoreos a través de las estaciones Nuevo Amanecer y Corrales.
Sobre el cumplimiento del PDA, este corresponde a un cumplimiento normativo que el Titular deberá dar cumplimiento en relación a las condiciones establecidas en dicha norma legal.

Se informa que en el marco del proceso de evaluación ambiental existe un permiso ambiental sectorial (PAS) que analiza los contenidos de su observación respecto de los botaderos, y que corresponde al artículo 136 del Reglamento del SEIA denominado Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, el cual es analizado por el SERNAGEOMIN. Este Permiso Ambiental Sectorial ha sido condicionado a la complementación de antecedentes en el trámite sectorial posterior a la calificación ambiental, específicamente a los contenidos asociados al literal e) del permiso, los que se detallan a continuación:
h) Respecto de la presentación de antecedentes geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidrogeológicos, sísmicos, meteorológicos, topográficos y otros que corresponda, específicamente subliterales e.3) y e.4) de la Guía a Tramite PAS 136 (SEA, 2019):
e.3) Antecedentes hidrológicos (hidrología e hidrogeología del lugar): se deberá considerar la dinámica tectónica del plano de Benioff que es continua a lo largo de Chile, por tanto, se deberá considerar un evento similar al de Tarapacá 2005 en la zona del proyecto.
e.4) Antecedentes sísmicos del lugar actualizados: se deberá incorporar un análisis con factor de seguridad K_h=0,21g, según lo recomendado en el informe "Estudio de Peligro Sísmico Génesis Ingeniería Geotécnica Sísmica" (2001). Alternativamente, se aceptará un K_h equivalente al sismo intraplaca de Tarapacá (2005), pudiendo actualizar su valor aplicando la fórmula de Saragoni (última actualización 2022) para casos intraplaca.
Además, en el Plan de contingencias y emergencias, se presentan acciones para abordar los eventos naturales, como los señalados en su observación. Las acciones a desarrollar son las siguientes:
Evacuación a zona segura transitoria en la zona específica de la ampliación.
Plazo: Cada vez que ocurra el evento.
Medio de verificación: Reporte del evento.
Evacuación a zonas de seguridad (PEE) implementadas en la zona del campamento.
Plazo: Cada vez que ocurra el evento.
Medio de verificación: Reporte del evento.
Sistema de canalización de aguas lluvias.
Plazo: El sistema de canalización ya se encuentra realizado.
Medio de verificación: Visita a terreno.
Revisión visual de la zona de ubicación del botadero a los puntos de interés (rampa-piso-tope-talud-ángulo).
Plazo: Cada vez que sea necesario de acuerdo con las condiciones climáticas.
Medio de verificación: Registro de Inspección.
Capacitación específica a los trabajadores de actuación frente a la ocurrencia de eventos naturales.
Plazo: De acuerdo con Programa de Capacitación.
Medio de verificación: Registro de asistencia

14.3.2.38. Observante: **Consuelo Constansa Lobos Henríquez**

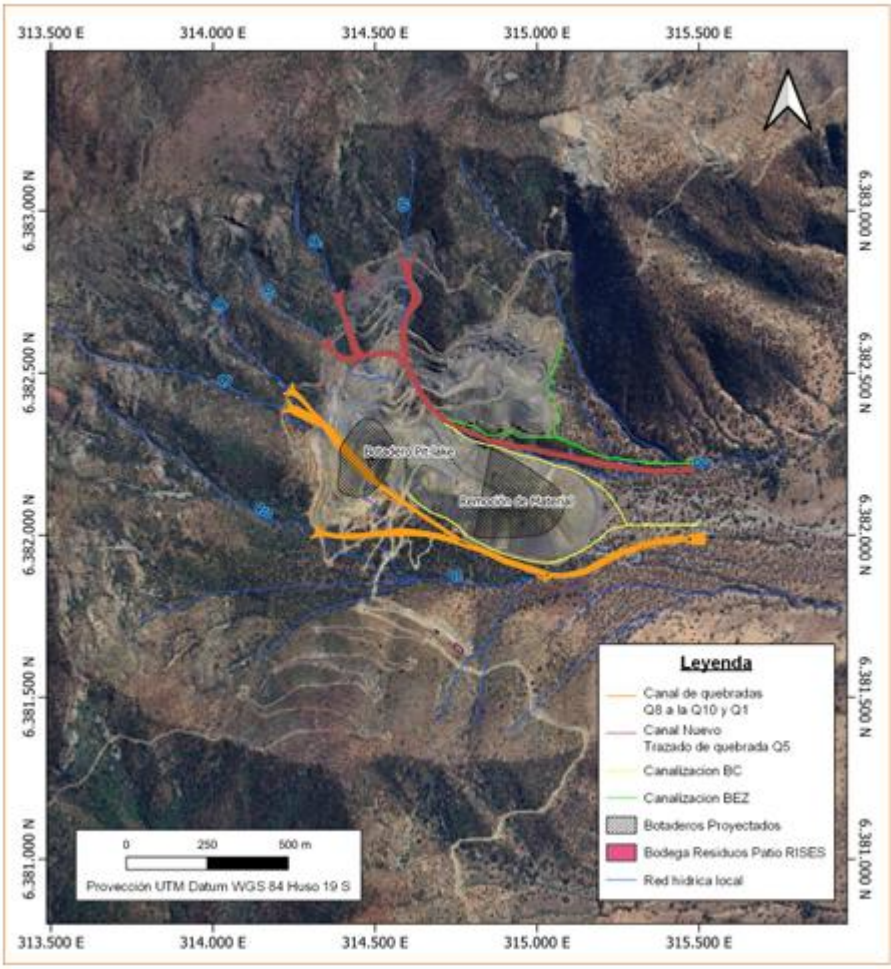
Observación:

• ¿Se ha considerado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) los proyectos actualmente en evaluación en la comuna de Catemu, particularmente en la localidad de Los Cerrillos, para evaluar efectos sinérgicos?
- Es fundamental que el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) contemple los proyectos actualmente en evaluación en la comuna, especialmente en la localidad de Los Cerrillos, para identificar posibles efectos sinérgicos. La superposición de varios proyectos en una misma área puede incrementar significativamente los impactos ambientales, lo que requiere un análisis detallado que considere la interacción entre las diferentes iniciativas, particularmente en lo que respecta a la calidad del aire, el uso del agua y la ocupación del suelo.
• ¿Cómo se integran los efectos acumulativos de las actividades del proyecto con aquellos de otras iniciativas industriales o mineras en la zona?
- Los efectos acumulativos surgen cuando los impactos de un proyecto se combinan con los de otras actividades en la región, lo que puede generar una presión adicional sobre los recursos naturales y el entorno. Es necesario que el EIA incluya un análisis acumulativo que identifique cómo las operaciones del proyecto se suman a las actividades mineras e industriales en curso, evaluando el impacto total sobre el medio ambiente, la salud de la población y los ecosistemas. Esta evaluación debe abordar aspectos como la carga adicional de contaminantes en el aire y el agua, la demanda de recursos y los posibles efectos sobre la biodiversidad.
• ¿Qué enfoque se utilizó para evaluar los impactos a largo plazo en la calidad del aire, agua y suelo considerando el crecimiento proyectado en la comuna de Catemu?
- El análisis de los impactos a largo plazo debe considerar no solo las actividades actuales, sino también el crecimiento proyectado en la comuna. Para ello, se deben utilizar modelos predictivos que contemplen el aumento de la población, el desarrollo urbano e industrial, y las proyecciones climáticas. Este enfoque permite evaluar cómo las actividades del proyecto, en combinación con el crecimiento futuro de la comuna, podrían afectar la calidad del aire, el suministro y la calidad del agua, y la integridad del suelo, proponiendo medidas que aseguren la sostenibilidad del entorno a largo plazo.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia a procedimientos establecidos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En relación a su observación, el Titular en el Anexo de participación ciudadana de la Adenda Complementaria, en la respuesta 23, indica lo siguiente:
"Atendiendo la observación, es importante señalar que según el artículo 2°, letra h bis), de la Ley N°19.300 se define efecto sinérgico como "aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente" (SEA, 2024). Esta definición entrega la base normativa y técnica para definir el concepto de impacto sinérgico, en que un efecto simple generado por las actividades del Proyecto se vea reforzado con efectos de otros Proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental vigente, de acuerdo a lo indicado en el literal e.11 del artículo 18 del del Reglamento del SEIA. De acuerdo a lo presentado en el Anexo 24 Predicción y evaluación de impacto ambiental de la Adenda Complementaria, para la componente de hidrogeología, las obras y/o actividades del Proyecto no son de la magnitud suficiente para lograr producir una afectación a este componente, toda vez que, el Proyecto no considera la extracción de aguas subterráneas, ni infiltración de ningún tipo de sustancia hacia acuíferos o napas subterráneas. En cuanto a la componente de hidrología, según la información presentada en el Anexo 24 de la Adenda Complementaria, se identifica un impacto por "intervención del drenaje natural" (código C-HL-1) en la fase de construcción, debido al sistema de manejo de aguas limpias y de contacto que considera el proyecto. Se contempla la construcción de canales que permiten captar y conducir las aguas de contacto proveniente de la escorrentía directa que se genera sobre la superficie de los botaderos y open-pit durante eventos de precipitaciones. El conjunto de canales que permitirán capturar, conducir y descargar las aguas de contacto de los botaderos, se construirán al pie de los

botaderos Cardenilla y El Zorro, y conducirán los escurrimientos a un sistema decantador para, posteriormente, una vez decantados los sedimentos, ser descargadas al sistema de drenaje natural aguas abajo del proyecto, tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 20. Sistema de Drenaje de Aguas Limpias y de Contacto para el Cierre de Faenas de la Mina Cardenilla



Así, se descartó un posible impacto sobre la calidad del agua superficial, pues los materiales contenidos en los botaderos son químicamente estables, según los resultados de prueba geoquímica SPLP, ABA, NAG e ICP óptico que muestran que dichos materiales poseen estabilidad para la lixiviación de metales pesados y presentan una baja concentración de los mismos como también presentan bajo a nulo potencial de generación de drenaje ácido (Anexo 11 de la Adenda: Evaluación potencial drenaje ácido). Además, en la etapa de cierre, los botaderos contarán con una cubierta que se revegetará naturalmente mediante reforestación. Asimismo, en el Informe de Estabilidad Geoquímica de los Botaderos Cardenilla y El Zorro más reciente (junio 2024), se señala respecto al análisis de riesgo asociado a la estabilidad química, realizado de acuerdo a la Guía Metodológica de Evaluación de Riesgos para el Cierre de Faenas Mineras (Sernageomin, 2014), que se puede concluir que el material de lastre depositado en los botaderos Cardenilla y El Zorro no presentan potencial de generar drenaje minero de ningún tipo que pueda afectar a los posibles receptores, personas y/o medio ambiente (recurso hídrico), por tanto, su evaluación de riesgo es No Significativa, ya que los botaderos son estables desde el punto de vista geoquímico. Además, se descartó una posible afectación en la cantidad y disponibilidad del recurso hídrico superficial, pues al restituir la escorrentía generada en los botaderos en la quebrada receptora natural desde el punto de vista hidrográfico, no se altera la disponibilidad del recurso hídrico asociada las zonas bajas de esta

cuenca. Por último, es importante mencionar que, de acuerdo a la página web del SEA en cuanto a los ingresos de proyectos a evaluación ambiental, no existen proyectos de otras iniciativas de inversión ya sean mineras o de otra industria en la zona, ni se encuentran otros proyectos aprobados en las zonas aledañas a la ubicación del Proyecto y en particular en la localidad "Los Cerrillos de Catemu" como se observa en la siguiente figura; en color verde se observa el proyecto aprobado de Mina Cardenilla de 2008 y en amarillo se observa un proyecto en calificación que corresponde a un proyecto fotovoltaico.

Figura 21. Proyectos sometidos al SEIA



Fuente: Editado de SEA.

El proyecto fotovoltaico, correspondiente a una Declaración de Impacto Ambiental, no contempla ejecutar labores en sitios donde se ha alumbrado aguas subterráneas en terrenos particulares o en aquellos lugares cuya explotación pueda afectar el caudal o la calidad natural del agua, no contempla descargas en cauces superficiales o aguas subterráneas, no contempla la construcción de depósitos de relaves ni establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral. El proyecto no realizará construcción de obras hidráulicas ni realizará obras de regularización o defensa de cauces naturales y tampoco ejecutará obras para la recarga artificial de acuíferos, por lo que de acuerdo a las características propias del proyecto se concluye que éste no afectará la calidad ni cantidad de los recursos hídricos superficiales ni subterráneos (Proyecto Parque Fotovoltaico Triqueta Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable). A mayor abundamiento, se debe indicar que el análisis requerido fue presentado en el Anexo 3-14 Proyectos con RCA del EIA, donde se concluye para calidad del aire que no existe relación sinérgica entre los proyectos vigentes a 10 km de radio y el proyecto en evaluación. De igual manera, se destaca que aquellos proyectos que se encuentran en operación tienen sus emisiones medidas en las estaciones de monitoreo que se utilizaron para la línea base del proyecto y, por tanto, fueron parte de la modelación de calidad del aire. Por tanto, en base a los argumentos expuestos, no se observan efectos sinérgicos".

14.3.2.39. Observante: **Ricardo Andrés Delgado Molina**

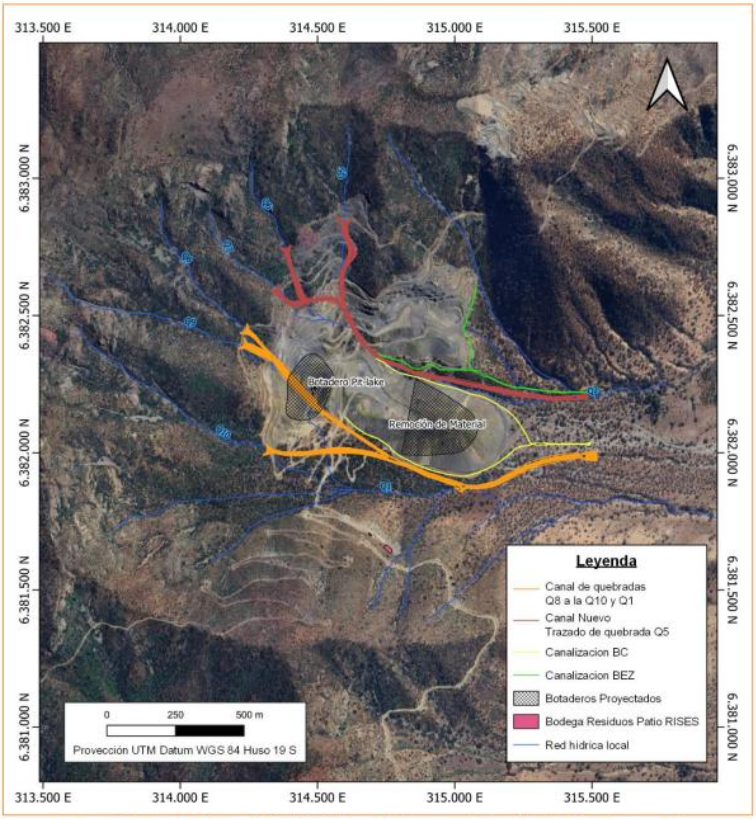
Observación:
• ¿Se evaluó la posible afectación a los acuíferos subterráneos cercanos como resultado de la compactación del suelo y otras actividades del proyecto?
- El proyecto debe incluir una evaluación detallada de cómo la compactación del suelo y otras actividades pueden afectar la recarga y calidad de los acuíferos subterráneos cercanos. La reducción en la capacidad de infiltración debido a la compactación o la alteración de los flujos hídricos naturales puede comprometer la sostenibilidad de estos acuíferos, que son esenciales para el abastecimiento de agua en la zona. Un análisis específico debe contemplar las posibles afectaciones a los niveles freáticos y la capacidad de recarga natural de estos cuerpos de agua subterráneos.

• ¿Qué medidas se implementarán para garantizar el uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos durante la operación del proyecto?
- El proyecto debe incluir medidas claras para garantizar un uso eficiente y sostenible de los recursos hídricos durante la operación. Esto implica la implementación de tecnologías y prácticas que optimicen el uso del agua, como sistemas de reciclaje de agua, y la adopción de estrategias de gestión para evitar la sobreexplotación de fuentes hídricas locales. Además, se deben establecer planes de monitoreo continuo para verificar el estado de los recursos hídricos y asegurar su uso responsable a lo largo de toda la vida útil del proyecto.

Evaluación técnica de la observación:

Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del Proyecto.
Respecto de la posible afectación de las aguas subterráneas, el Titular indica lo siguiente:
"En el área del Proyecto existen dos botaderos de estériles que datan de aproximadamente 2008: el botadero "Cardenilla" que cubre una superficie de 17 hectáreas con una cantidad de material equivalente a poco más de 11 millones de toneladas, y el botadero "El Zorro" que cubre una superficie de casi 4 hectáreas y contiene poco más de 2,3 millones de toneladas de material (KOAM,2022). Según los antecedentes existentes, ambos botaderos no fueron construidos sobre una base impermeabilizada (EXPLODESA, 2007) y durante la operación de las faenas mineras se realizaron grandes movimientos de terreno y se construyeron plataformas de acceso para maquinaria y otras obras que alteraron de forma significativa la topografía natural de la zona. Sin embargo, existe evidencia in situ que muestra que no existen flujos permanentes desde el botadero Cardenilla, dado que la piscina construida aguas abajo de esta obra, que recibe dichos flujos, se encuentra gran parte del tiempo seca y cuando existen flujos es producto de eventos importantes de precipitación (Anexo 5: Resultados calidad de aguas superficiales y subterráneas e isótopos ambientales – invierno 2022 a primavera 2023). Por lo que, de acuerdo a la información presentada en el Anexo 4. Modelo hidrogeológico numérico de la Adenda Complementaria y a las observaciones de terreno, los botaderos no forman parte del sistema acuífero de la zona, ya que se encuentran secos o parcialmente saturados. Además, en el Informe de Estabilidad Geoquímica de los Botaderos Cardenilla y El Zorro más reciente (junio 2024, Anexo 1), se señala respecto al análisis de riesgo asociado a la estabilidad química, realizado de acuerdo a la Guía Metodológica de Evaluación de Riesgos para el Cierre de Faenas Mineras (Sernageomin, 2014), que se puede concluir que el material de lastre depositado en los botaderos Cardenilla y El Zorro no representan un riesgo para los posibles receptores, es decir no presentan potencial de generar drenaje minero de ningún tipo que pueda afectar a los posibles receptores personas y/o medio ambiente (recurso hídrico), por tanto su evaluación de riesgo es No Significativa, ya que los botaderos son estables desde el punto de vista geoquímico. Por otra parte, el Proyecto contempla la construcción de canales, tanto para canalizar quebradas como para interceptar las aguas de contacto generadas en los botaderos, los cuales corresponderán a canales revestidos en hormigón en toda su extensión. Los canales servirán como vías de transporte para los flujos que descienden desde los cerros que rodean el área del Proyecto y también para los flujos de las aguas de contacto, y restituirán el caudal interceptado en puntos aguas abajo del Proyecto en la red hídrica natural. El trazado de los canales y los puntos de captación y restitución se muestran en la siguiente figura.

Figura 37. Red de Canales de Contorno Botaderos



Fuente: Basada en Anexo 4. Modelo hidrogeológico numérico. Adenda Complementaria.

De acuerdo a la información presentada en Anexo 4 Modelo hidrogeológico numérico, se estima que la construcción de los canales impactará de forma local la tasa de recarga en el área ubicada aguas abajo debido a la intercepción del flujo aportante, por lo cual, para analizar el potencial efecto, se definieron y modelaron 2 escenarios, los cuales representan la situación más desfavorable y la más favorable del impacto al modificar la recarga por la construcción y operación de los canales. El escenario desfavorable con Proyecto considera que no ocurre infiltración en el área de los canales ni tampoco escurren flujos por ellos, por tanto, no habría una infiltración extra en las respectivas zonas de descarga, es decir, corresponde a quitar la recarga en toda el área que abarcan los canales, sin varias las tasas de infiltración de las otras zonas. El escenario favorable con Proyecto, simularía que no ocurre infiltración en la zona de los canales pero estos transportarían un flujo de agua que infiltraría en las zonas de descarga de los canales, es decir corresponde a quitar la recarga en toda el área que abarcan los canales, y agregar una recarga extra hacia el final de los canales aguas abajo en la zona de sedimentos o de roca según corresponda (zonas de descarga), simulando que los canales transportaron agua y ésta se infiltraría. De acuerdo a los resultados obtenidos del modelo hidrogeológico numérico (Anexo 4 de la Adenda Complementaria), el Proyecto en su situación más desfavorable, en la cual los canales impiden infiltración en el área de su emplazamiento, generaría una disminución de la recarga total en el área modelada de un 1,1% y provocaría una disminución máxima en los niveles de aguas subterráneas en las zonas de cotas altas del orden de 1,6 m mientras que en la zona del valle produciría una disminución menor del orden de 0,1 m y 0,01 m. El Proyecto en su situación más favorable, en la cual los canales impiden infiltración en su área de emplazamiento, pero generan una infiltración extra en la zona de sedimentos y roca aguas abajo de ellos, generaría un aumento de la recarga total en el área modelada de un 0,3% y provocaría una disminución máxima en los niveles de aguas subterráneas en las zonas de cotas altas del orden de 1,8 m pero un aumento en los niveles en la zona del valle del orden de 0,4 m y 0,02 m. De acuerdo a

los resultados obtenidos, las obras y/o actividades del Proyecto no son de la magnitud suficiente para lograr producir una afectación a este componente por modificación de las recargas. En cuanto a las excavaciones ocasionadas por el Proyecto para la construcción de obras hidráulicas, estas se ejecutarán mediante retroexcavadora provista de martinete mecánico. El material extraído debe ser retirado con retroexcavadora y dispuesto sobre camiones para su transporte a zonas que requieren rellenos para alcanzar las cotas del Proyecto. No se considera el uso de explosivos de ningún tipo ya que la roca presenta características de ripiabilidad adecuada para este tipo de extracción. Los rellenos de la base de apoyo de la sección revestida en hormigón, ocupará el material extraído de las mismas excavaciones. Si se considera un factor de esponjamiento de 20 % el volumen de relleno se encuentra compensado con el volumen proveniente de la excavación. En caso de sobrantes de material de las excavaciones, este se dispondrá como parte del relleno del pit lake (Anexo 28. Descripción de proyecto de la Adenda Complementaria). De acuerdo a los niveles estáticos promedios medidos en los 7 sondajes hasta el 30 de mayo de 2023, estos se encuentran entre 20,7 y 74,2 m de profundidad (Anexo 4. Modelo hidrogeológico numérico de la Adenda Complementaria), por lo que las excavaciones no interceptarán el acuífero. En cuanto a las compactaciones de terreno, el Proyecto considera para la etapa de cierre de los botaderos y de la piscina de neutralización, que una vez despejadas las superficies de los botaderos de estériles y una vez cubiertas las excavaciones, se procederá a nivelar el terreno y se compactará con rodillo, para integrarlo a la morfología del entorno y generar un drenaje positivo, para así evitar la acumulación de aguas lluvias, y minimizar el efecto de la erosión del suelo susceptible. En cuanto a los caminos de tránsito, se procederá a retirar los pretiles de seguridad de los caminos para integrarlos a la morfología del terreno. Se usará motoniveladora, rodillo y personal de contratista. Se dejará respaldo fotográfico de la ejecución de la actividad y facturación del servicio externo (Anexo 28. Descripción de proyecto de la Adenda Complementaria). El agua industrial requerida para las actividades de humectación de caminos, compactación de superficies y obras civiles será surtida con camión aljibe mediante servicio externo. El agua industrial para riego de la reforestación será transportada por el camión aljibe y depositada en estanques de polietileno de alta densidad de 5.000 litros en cantera Cardenilla y botadero Cardenilla. Este recurso hídrico será extraído desde la piscina de almacenamiento de 445 m3 de capacidad ubicada en el sector de El Seco Alto de Catemu. Los derechos corresponden al Canal de Arriba de EXPLODESA (Anexo 28. Descripción de proyecto de la Adenda Complementaria). En base a los argumentos expuestos y de acuerdo a lo presentado en el Anexo 24 de Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental de la Adenda Complementaria, la componente de hidrogeología no es susceptible de impacto ambiental, ya que las obras y/o actividades del Proyecto no son de la magnitud suficiente para lograr producir una afectación a este componente y el Proyecto no considera la extracción de aguas subterráneas, ni la infiltración hacia acuíferos o napas subterráneas".

Respecto del uso de agua, se informa que el proyecto corresponde al cierre operacional de la mina cardenilla, por lo que no posee fase de operación, es decir no se realizará extracción de mineral ni se utilizarán recursos hídricos en esta faena.

14.3.2.40. Observante: **María Gabriela Albornoz Derderián**

Observación:

Suelo
¿Se realizó un estudio específico sobre los impactos del proyecto en el componente suelo?
Es fundamental que se haya realizado un estudio específico sobre los impactos que el proyecto puede tener en el suelo, considerando aspectos como la alteración de la estructura del suelo, la erosión, la compactación y la posible contaminación por residuos mineros o químicos. Este estudio debe

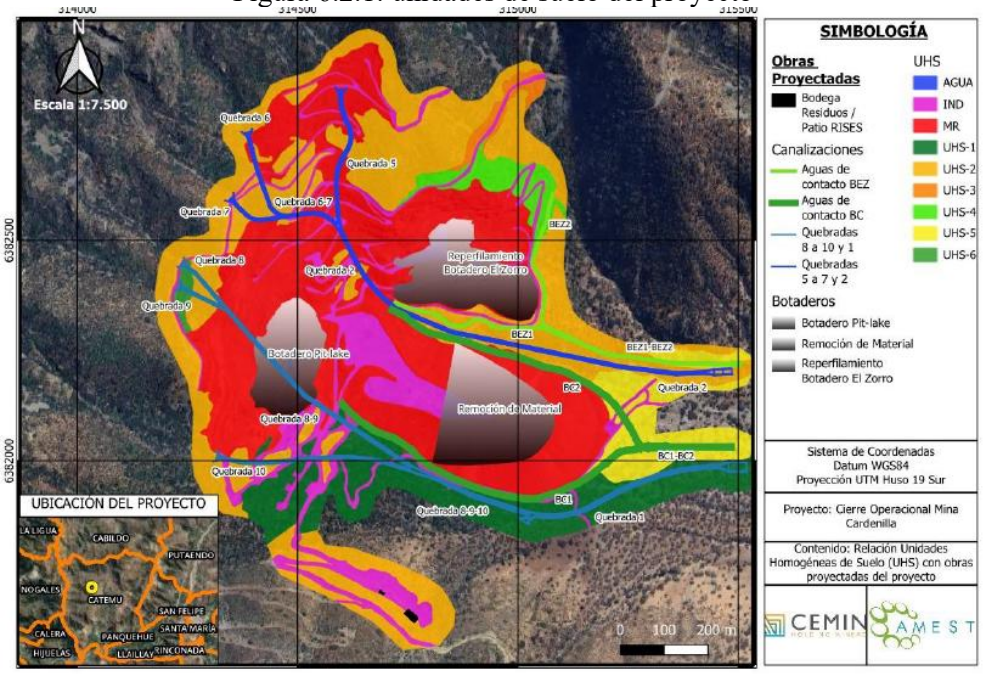
identificar los riesgos asociados a las operaciones de cierre y rehabilitación, y proponer medidas para evitar o minimizar el deterioro de la calidad del suelo.
¿Cuáles son los efectos previstos de la construcción de infraestructura sobre la calidad y funcionalidad del suelo?
Aunque el proyecto se encuentra en una fase de cierre, cualquier infraestructura que se construya o modifique en el proceso puede afectar la calidad del suelo, especialmente en lo que respecta a la compactación, la impermeabilización de la superficie y la alteración de su capacidad de drenaje. Es crucial prever los efectos negativos de estas intervenciones, ya que pueden afectar la función ecológica del suelo, como la filtración de agua, la retención de nutrientes y su papel en la sostenibilidad de la vegetación local.
¿Qué tipo de estudios se realizaron para determinar la capacidad de carga del suelo y su idoneidad para soportar la infraestructura proyectada?
Los estudios de capacidad de carga del suelo son esenciales para asegurar que el terreno puede soportar cualquier infraestructura residual que quede tras el cierre del proyecto, como depósitos de estériles, bermas y otros elementos necesarios para la estabilización del sitio. Dichos estudios deben incluir análisis geotécnicos y ensayos de resistencia del suelo para garantizar que no habrá fallas estructurales que puedan afectar la seguridad del sitio a largo plazo.
¿Se ha considerado la remediación de suelos degradados o contaminados en áreas cercanas al proyecto?
La remediación de suelos degradados o contaminados es una medida clave en el cierre de proyectos mineros. Si se han identificado áreas donde el suelo ha sido afectado por contaminantes (como metales pesados o productos químicos), es fundamental implementar técnicas de remediación, como la fitorremediación, la estabilización química o la remoción de los contaminantes. Estas acciones deben estar contempladas en el plan de cierre para asegurar la restauración ambiental del área afectada y evitar impactos negativos en los ecosistemas y en la salud humana.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del proyecto. Respecto de los efectos sobre el recurso suelo, en el punto 6.2.2 del Informe Consolidado de Evaluación. A continuación las principales conclusiones
El Área de Influencia del Componente Suelo (AI Suelo) cuya superficie alcanza las 102,9 hectáreas, considera obras y acciones proyectadas y obras existentes asociadas a la actividad minera en el área, que eventualmente podrían afectar las propiedades físicas químicas o biológicas del recurso.

Las áreas a intervenir por el proyecto no corresponden a suelos con capacidad de uso agrícola, toda vez que las obras del Proyecto intervendrán áreas con capacidad de uso VII u VIII,

A continuación se presenta las unidades de suelo del proyecto.

Figura 6.2.1: unidades de suelo del proyecto



La implementación de las obras del Proyecto, consideran la alteración de una superficie total de 20,8 hectáreas, de las cuales, 8,7 hectáreas corresponden a unidades “no suelo”, identificada como Misceláneo Rocoso. Las 12,1 hectáreas, efectivamente corresponde a unidades de suelo, con CCUS VI, VII y VIII, con capacidades de sustentar biodiversidad mayoritariamente “media-baja” (ver Anexo 9 Adenda Excepcional).

Es posible concluir que el emplazamiento del Proyecto no generará impactos adversos significativos sobre el componente suelo, ni a su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, compactación e impermeabilización.

Se concluye que el proyecto no generará impactos significativos para la componente suelo, ni su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.

Respecto de la remediación de suelos, se señala que el proyecto en evaluación no incorpora dentro de sus partes, obras o actividades la remediación de suelos.

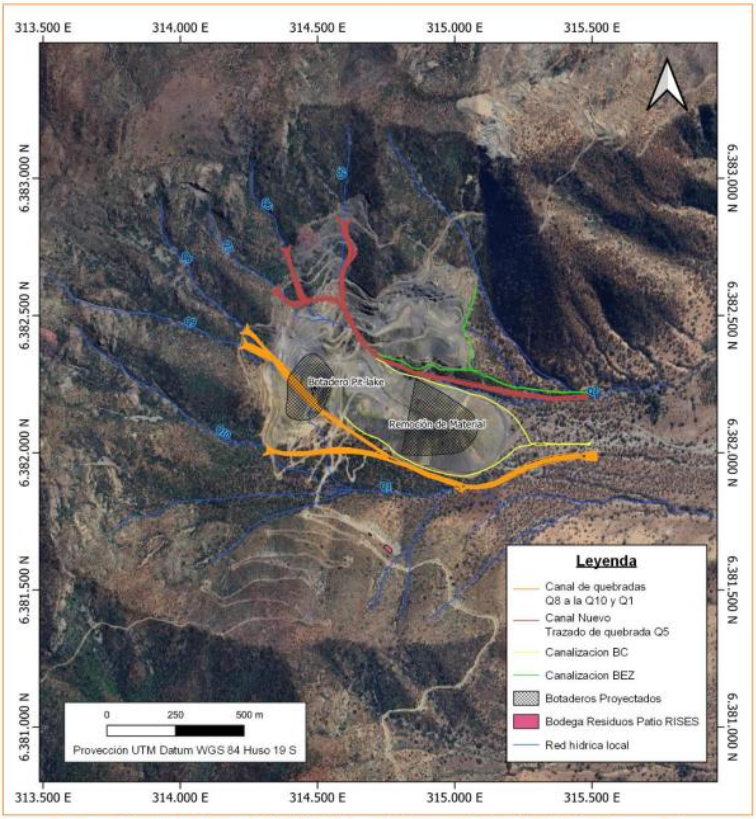
14.3.2.41. Observante: **Luis Felipe Antonio Albornoz Derderián**

Observación:
Modelo Hidrogeológico Numérico
¿Se ha evaluado cómo el movimiento de material, su disposición en otro lugar, la cementación de canales y la compactación del suelo por el tránsito en caminos afectarán la capacidad de infiltración del agua en los niveles piezométricos menores?
Es fundamental que el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) evalúe cómo las actividades del proyecto, como el movimiento y disposición de material, la cementación de canales y la compactación del suelo por el tránsito en caminos, afectarán la capacidad de infiltración de agua en los niveles piezométricos menores. La compactación del suelo y la cementación de canales pueden reducir la porosidad del suelo, limitar la recarga de acuíferos y aumentar la escorrentía, afectando la disponibilidad hídrica en

la zona. Se requiere un análisis que contemple mediciones de infiltración y modelos que proyecten los cambios en la capacidad de recarga, junto con medidas de mitigación para restaurar la permeabilidad del suelo y facilitar la infiltración controlada.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del Proyecto.
Respecto de la posible afectación de las aguas subterráneas, el Titular indica lo siguiente:
"En el área del Proyecto existen dos botaderos de estériles que datan de aproximadamente 2008: el botadero "Cardenilla" que cubre una superficie de 17 hectáreas con una cantidad de material equivalente a poco más de 11 millones de toneladas, y el botadero "El Zorro" que cubre una superficie de casi 4 hectáreas y contiene poco más de 2,3 millones de toneladas de material (KOAM,2022). Según los antecedentes existentes, ambos botaderos no fueron construidos sobre una base impermeabilizada (EXPLODESA, 2007) y durante la operación de las faenas mineras se realizaron grandes movimientos de terreno y se construyeron plataformas de acceso para maquinaria y otras obras que alteraron de forma significativa la topografía natural de la zona. Sin embargo, existe evidencia in situ que muestra que no existen flujos permanentes desde el botadero Cardenilla, dado que la piscina construida aguas abajo de esta obra, que recibe dichos flujos, se encuentra gran parte del tiempo seca y cuando existen flujos es producto de eventos importantes de precipitación (Anexo 5: Resultados calidad de aguas superficiales y subterráneas e isótopos ambientales – invierno 2022 a primavera 2023). Por lo que, de acuerdo a la información presentada en el Anexo 4. Modelo hidrogeológico numérico de la Adenda Complementaria y a las observaciones de terreno, los botaderos no forman parte del sistema acuífero de la zona, ya que se encuentran secos o parcialmente saturados. Además, en el Informe de Estabilidad Geoquímica de los Botaderos Cardenilla y El Zorro más reciente (junio 2024, Anexo 1), se señala respecto al análisis de riesgo asociado a la estabilidad química, realizado de acuerdo a la Guía Metodológica de Evaluación de Riesgos para el Cierre de Faenas Mineras (Sernageomin, 2014), que se puede concluir que el material de lastre depositado en los botaderos Cardenilla y El Zorro no representan un riesgo para los posibles receptores, es decir no presentan potencial de generar drenaje minero de ningún tipo que pueda afectar a los posibles receptores personas y/o medio ambiente (recurso hídrico), por tanto su evaluación de riesgo es No Significativa, ya que los botaderos son estables desde el punto de vista geoquímico. Por otra parte, el Proyecto contempla la construcción de canales, tanto para canalizar quebradas como para interceptar las aguas de contacto generadas en los botaderos, los cuales corresponderán a canales revestidos en hormigón en toda su extensión. Los canales servirán como vías de transporte para los flujos que descienden desde los cerros que rodean el área del Proyecto y también para los flujos de las aguas de contacto, y restituirán el caudal interceptado en puntos aguas abajo del Proyecto en la red hídrica natural. El trazado de los canales y los puntos de captación y restitución se muestran en la siguiente figura.

Figura 37. Red de Canales de Contorno Botaderos



Fuente: Basada en Anexo 4. Modelo hidrogeológico numérico. Adenda Complementaria.

De acuerdo a la información presentada en Anexo 4 Modelo hidrogeológico numérico, se estima que la construcción de los canales impactará de forma local la tasa de recarga en el área ubicada aguas abajo debido a la intercepción del flujo aportante, por lo cual, para analizar el potencial efecto, se definieron y modelaron 2 escenarios, los cuales representan la situación más desfavorable y la más favorable del impacto al modificar la recarga por la construcción y operación de los canales. El escenario desfavorable con Proyecto considera que no ocurre infiltración en el área de los canales ni tampoco escurren flujos por ellos, por tanto, no habría una infiltración extra en las respectivas zonas de descarga, es decir, corresponde a quitar la recarga en toda el área que abarcan los canales, sin varias las tasas de infiltración de las otras zonas. El escenario favorable con Proyecto, simularía que no ocurre infiltración en la zona de los canales pero estos transportarían un flujo de agua que infiltraría en las zonas de descarga de los canales, es decir corresponde a quitar la recarga en toda el área que abarcan los canales, y agregar una recarga extra hacia el final de los canales aguas abajo en la zona de sedimentos o de roca según corresponda (zonas de descarga), simulando que los canales transportaron agua y ésta se infiltraría. De acuerdo a los resultados obtenidos del modelo hidrogeológico numérico (Anexo 4 de la Adenda Complementaria), el Proyecto en su situación más desfavorable, en la cual los canales impiden infiltración en el área de su emplazamiento, generaría una disminución de la recarga total en el área modelada de un 1,1% y provocaría una disminución máxima en los niveles de aguas subterráneas en las zonas de cotas altas del orden de 1,6 m mientras que en la zona del valle produciría una disminución menor del orden de 0,1 m y 0,01 m. El Proyecto en su situación más favorable, en la cual los canales impiden infiltración en su área de emplazamiento, pero generan una infiltración extra en la zona de sedimentos y roca aguas abajo de ellos, generaría un aumento de la recarga total en el área modelada de un 0,3% y provocaría una disminución máxima en los niveles de aguas subterráneas en las zonas de cotas altas del orden de 1,8 m pero un aumento en los niveles en la zona del valle del orden de 0,4 m y 0,02 m. De acuerdo a

los resultados obtenidos, las obras y/o actividades del Proyecto no son de la magnitud suficiente para lograr producir una afectación a este componente por modificación de las recargas. En cuanto a las excavaciones ocasionadas por el Proyecto para la construcción de obras hidráulicas, estas se ejecutarán mediante retroexcavadora provista de martinete mecánico. El material extraído debe ser retirado con retroexcavadora y dispuesto sobre camiones para su transporte a zonas que requieren rellenos para alcanzar las cotas del Proyecto. No se considera el uso de explosivos de ningún tipo ya que la roca presenta características de ripiabilidad adecuada para este tipo de extracción. Los rellenos de la base de apoyo de la sección revestida en hormigón, ocupará el material extraído de las mismas excavaciones. Si se considera un factor de esponjamiento de 20 % el volumen de relleno se encuentra compensado con el volumen proveniente de la excavación. En caso de sobrantes de material de las excavaciones, este se dispondrá como parte del relleno del pit lake (Anexo 28. Descripción de proyecto de la Adenda Complementaria). De acuerdo a los niveles estáticos promedios medidos en los 7 sondajes hasta el 30 de mayo de 2023, estos se encuentran entre 20,7 y 74,2 m de profundidad (Anexo 4. Modelo hidrogeológico numérico de la Adenda Complementaria), por lo que las excavaciones no interceptarán el acuífero. En cuanto a las compactaciones de terreno, el Proyecto considera para la etapa de cierre de los botaderos y de la piscina de neutralización, que una vez despejadas las superficies de los botaderos de estériles y una vez cubiertas las excavaciones, se procederá a nivelar el terreno y se compactará con rodillo, para integrarlo a la morfología del entorno y generar un drenaje positivo, para así evitar la acumulación de aguas lluvias, y minimizar el efecto de la erosión del suelo susceptible. En cuanto a los caminos de tránsito, se procederá a retirar los pretiles de seguridad de los caminos para integrarlos a la morfología del terreno. Se usará motoniveladora, rodillo y personal de contratista. Se dejará respaldo fotográfico de la ejecución de la actividad y facturación del servicio externo (Anexo 28. Descripción de proyecto de la Adenda Complementaria). El agua industrial requerida para las actividades de humectación de caminos, compactación de superficies y obras civiles será surtida con camión aljibe mediante servicio externo. El agua industrial para riego de la reforestación será transportada por el camión aljibe y depositada en estanques de polietileno de alta densidad de 5.000 litros en cantera Cardenilla y botadero Cardenilla. Este recurso hídrico será extraído desde la piscina de almacenamiento de 445 m3 de capacidad ubicada en el sector de El Seco Alto de Catemu. Los derechos corresponden al Canal de Arriba de EXPLODESA (Anexo 28. Descripción de proyecto de la Adenda Complementaria). En base a los argumentos expuestos y de acuerdo a lo presentado en el Anexo 24 de Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental de la Adenda Complementaria, la componente de hidrogeología no es susceptible de impacto ambiental, ya que las obras y/o actividades del Proyecto no son de la magnitud suficiente para lograr producir una afectación a este componente y el Proyecto no considera la extracción de aguas subterráneas, ni la infiltración hacia acuíferos o napas subterráneas".

14.3.2.42. Observante: **Daniela Paulina Albornoz Derderián**

Observación:
• ¿En qué plazo se llevará a cabo la restauración del bosque afectado por el proyecto?
- Es fundamental establecer un cronograma claro para la restauración del bosque afectado. El plazo dependerá de varios factores, como la extensión del área impactada, la condición del suelo tras las operaciones y la disponibilidad de especies nativas para reforestación. Un plan detallado debe especificar los tiempos para cada fase, desde la preparación del terreno hasta la plantación y monitoreo del desarrollo de la vegetación, asegurando que la restauración ecológica se realice dentro de un marco temporal razonable y efectivo.
• ¿El impacto sobre las formaciones xerofíticas ha sido debidamente considerado en el proyecto?

- Las formaciones xerofíticas, adaptadas a condiciones de baja humedad, pueden verse significativamente afectadas por las actividades mineras, especialmente si hay alteración del suelo o cambios en la hidrología local. El proyecto debe haber considerado este impacto de manera detallada, incluyendo medidas de protección o restauración específicas para estas especies, que suelen ser más vulnerables a las alteraciones del entorno.

• ¿Se han propuesto especies nativas específicas para los planes de restauración ecológica y cómo se evaluará el éxito de dicha restauración?

- Es crucial que el plan de restauración incluya la reintroducción de especies nativas adaptadas a las condiciones locales, ya que son esenciales para la recuperación del ecosistema original. Se debe detallar qué especies serán utilizadas y cómo se asegurará su supervivencia. Para evaluar el éxito de la restauración, es necesario implementar un plan de monitoreo a largo plazo que contemple indicadores claros, como la tasa de supervivencia de las plantas, la regeneración natural y la recuperación de la biodiversidad en el área restaurada.

• ¿Existe algún programa de compensación ecológica en caso de que la restauración de la flora no sea viable o tenga un impacto menor al previsto?

- Un programa de compensación ecológica debe estar contemplado como medida de respaldo en caso de que la restauración ecológica no logre los resultados esperados o si las condiciones del sitio impiden una recuperación efectiva. Este programa podría incluir acciones como la restauración de otras áreas degradadas, la creación de reservas naturales o la implementación de proyectos de conservación fuera del área de influencia del proyecto. Además, debe haber criterios específicos para activar estas medidas compensatorias, basados en los resultados del monitoreo de la restauración.

• ¿Se ha identificado una posible fragmentación del hábitat natural de la fauna que será afectada por el proyecto?

- La fragmentación del hábitat es un impacto ambiental significativo que debe ser identificado y evaluado en cualquier proyecto que afecte áreas naturales. Este proceso puede interrumpir los patrones de movimiento y dispersión de las especies, afectar la disponibilidad de recursos y alterar las interacciones ecológicas. El proyecto debe haber realizado un análisis exhaustivo del grado de fragmentación que podría causar, identificando áreas críticas de hábitat y las especies que serían más vulnerables a estos cambios, para implementar medidas de mitigación adecuadas.

• ¿Cuál es el porcentaje de éxito estimado para la reubicación de los animales en otro sector de la cuenca del estero de Catemu?

- La reubicación de fauna es una medida compleja que debe planificarse cuidadosamente para garantizar la supervivencia de las especies trasladadas. Es necesario que el proyecto incluya un análisis del porcentaje de éxito estimado para la reubicación, basado en experiencias previas, condiciones del área de destino, y la capacidad de adaptación de las especies. Este porcentaje debería considerar factores como la capacidad de la nueva área para proveer hábitat adecuado, la tasa de supervivencia de los individuos reubicados y los posibles riesgos de desplazamiento.

• ¿Se cuenta con un plan específico de monitoreo para verificar la efectividad de las medidas de mitigación en fauna durante las distintas fases del proyecto?

- Un plan de monitoreo es esencial para evaluar si las medidas de mitigación implementadas para proteger a la fauna son efectivas. Este plan debe incluir indicadores específicos para cada fase del proyecto (cierre, reubicación y post-cierre), así como metodologías para la observación de especies clave, registros de presencia/ausencia y seguimiento de los individuos reubicados. El monitoreo continuo permitirá ajustar las medidas en caso de que no estén funcionando como se esperaba y asegurar que la fauna no esté siendo afectada de manera no anticipada.

• ¿Se han evaluado posibles rutas de conectividad ecológica para minimizar la fragmentación del hábitat de las especies afectadas?

- La creación o conservación de rutas de conectividad ecológica es crucial para minimizar el impacto de la fragmentación del hábitat. Las especies dependen de corredores biológicos para migrar, reproducirse y acceder a recursos vitales. El proyecto debe haber evaluado rutas de conectividad que permitan a la fauna desplazarse sin interferencias significativas. Estas rutas pueden ser áreas

protegidas, zonas de amortiguamiento o pasos de fauna que faciliten el movimiento entre hábitats fragmentados, asegurando la continuidad ecológica y la supervivencia a largo plazo de las especies.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente a observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental.
De acuerdo a lo indicado por el Titular, "*El plazo en que se llevará a cabo la restauración será de 14 años, de acuerdo con el cronograma que muestra la tabla de la respuesta anterior. El Titular compromete que el cronograma se extenderá el tiempo que sea suficiente para lograr el objetivo que se persigue, es decir, obtener un prendimiento mínimo de un 75% respecto de la densidad inicial de plantación propuesta y el establecimiento de dichas plantaciones*".
En relación a las especies xerofíticas, el proyecto reconoce la existencia de estas formaciones en el área de influencia específicamente en la parte alta de la microcuenca donde se encuentra emplazado el proyecto. En este sector no hay obras del proyecto que intercepten a estas formaciones, por lo que no serán afectadas por el proyecto.
Respecto de las especies nativas que considera el proyecto, a continuación el detalle presentado por el Titular:
"en el presente caso también se incorpora otras medidas que son compromisos que asume es Titular, cuyo resumen se presenta a continuación.

Tabla 47. Superficie asociada al tipo de medida y la actividad principal a desarrollar.

Medida	Superficie (ha)	Actividad principal
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación
Reforestación legal	4,98	Plantación
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación
Total	**58,08**	

En la tabla anterior, se aprecia que la reforestación es una de varias medidas asociadas a flora y vegetación y que involucran 58,08 ha. De esta superficie, se plantará 43,45 ha, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 48. Resumen de plantación según especie, superficie y número de plantas

Especie	Superficie (ha)	N° de plantas
Guayacán	43,45	9.369
Litre	43,45	1.204
Espino	43,45	2.878
Quillay	43,45	4.517
Bollén	43,45	769
Molle		1.100
Total		19.837

Como es posible observar en la tabla anterior, se plantará un total de 43,45 ha donde se instalará, cuidará y protegerá 19.837 plantas de distintas especies, de las que 9.369 corresponden a guayacán. Así se cumple el objetivo de plantar más ejemplares de los que serán eliminados en 4,98 ha.

Tabla 49. Número de cepas de guayacán que serán eliminadas

	AID
N° de cepas	112
Sup. (ha)	4,98
N° arb/ha	22,5

El resto de los ejemplares de las demás especies no se contabilizó uno por uno, sino que en el inventario se obtuvo una cifra global de 129 árboles/ha. Si a esta cifra se le resta los 22,5 guayacanes/ha se llega a una densidad estimada de 106,5 árboles por hectárea y como la superficie de intervención es de 4,98 ha se llega a una cifra total de 106,5 x 4,98 = 530 árboles, aproximadamente (recordar que la cifra de 129 árboles/ha es una estimación que proviene del inventario). De modo que, en total, se eliminará un total de (530+112) = 642 árboles, aproximadamente y se plantará casi 20 mil (19.837 más exactamente, tal como se muestra en la tabla anterior). No obstante lo indicado por el Titular, se informa que tanto las medidas presentadas, como el permiso ambiental sectorial 150 han sido condicionados para su otorgamiento. El detalle de estos puede verse en el Capítulo 8 y en el punto 12.2.5 del Informe Consolidado de Evaluación.
Respecto de las compensaciones presentadas por el proyecto, estas corresponden a las medidas detalladas en el punto 8 del Informe Consolidado de Evaluación, específicamente las medidas de compensación son: Establecimiento de un área de exclusión el que tiene por objeto crear áreas de exclusión como parte de una estrategia de Restauración del Paisaje Forestal en bosques nativos degradados, y la medida Enriquecimiento ecológico, la que su objetivo es aumentar la densidad arbórea en el área de exclusión, para ello tendrá como mínimo 780 ejemplares plantados y trasplantados en el área de exclusión que considera una superficie de 4,98 hectáreas. Además, en el capítulo 10 se detalla el Plan de seguimiento a las variables ambientales relevantes, se detallan la duración del monitoreo y los límites comprometidos en la evaluación ambiental, que asegurarían el cumplimiento.
Respecto de fauna, el Titular evaluó la fragmentación de hábitat a través del impacto C- FA-2: Fragmentación de hábitat, concluyendo en el proceso de evaluación ambiental que es no significativo. No obstante lo anterior, el Titular presentó dos Compromisos Ambientales Voluntarios asociados a este impacto correspondientes a Plan de Perturbación Controlada de Reptiles y Micromamíferos y Perturbación Controlada de la especie *Spalacopus cyanus* (cururo). En el caso del primer CAV, las formas de control y seguimiento son las siguientes:

- Duración mínima: 2 ciclos reproductivos.
- Esfuerzo de monitoreo: similar al de perturbación: 0,5 ha/día cada 2 personas.

Para el sitio de destino, se realizará, las siguientes acciones:

e. Primer monitoreo en el área de destino: al día siguiente de ejecutada la perturbación, se realizará un primer seguimiento evaluando de forma visual actividad de las especies objetivo en el área de destino, así como la eventual presencia de ejemplares enfermos, estresados o muertos.

f. Monitoreo semanal primer mes: se realizará un seguimiento semanal el primer mes, es decir 4 monitoreos, a través de métodos no invasivos (sin captura) que permitan determinar, además de su presencia, su actividad de ocupación de refugios o madrigueras tanto naturales como producto del enriquecimiento de hábitat.

g. Monitoreo mensual: al segundo y tercer mes se realizarán monitoreos para recabar parámetros cuantitativos, de abundancia, densidad y riqueza de especies en el sitio de destino.

h. Monitoreo estacional: posterior al tercer mes, se realizarán 4 monitoreos, uno por cada estación, para recabar parámetros cuantitativos, de abundancia, densidad y riqueza de especies en el sitio de destino.

Finalmente, el seguimiento de la medida deberá contemplar 2 años de monitoreos, para observar al menos dos temporadas reproductivas consecutivas. De esta manera evaluar si la población se mantiene estable, disminuye o aumenta tras la aplicación de la perturbación controlada.

Para el segundo CAV, son las siguientes:
Primera etapa de monitoreo:

- Previo a las obras: el primer monitoreo, será una revisión del área perturbada inmediatamente después de la campaña de perturbación de las colonias de *S. cyanus* en cada uno de los sectores. El objetivo será, descartar que no existan nuevos túneles en el área del Proyecto y que se puedan iniciar las actividades constructivas en un plazo de no más de 5 días.
- Se considerará que la población fue efectivamente desplazada del área del Proyecto, una vez que no se registren madrigueras activas.
- En caso de registrar actividad el área perturbada, se deberá volver a implementar las tareas de destrucción de los túneles nuevos, hasta desplazar completamente las colonias.
- Al día siguiente de la perturbación: en tanto, en las áreas de destino, al día siguiente de ejecutada cada campaña de perturbación, se realizará un primer seguimiento evaluando de forma visual actividad de la especie, así como la eventual presencia de ejemplares enfermos, estresados o muertos.

Segunda etapa de monitoreo:

- Posterior a la aplicación de la perturbación controlada, se realizará el seguimiento en el hábitat receptor, considerando el periodo de mayor actividad de fauna. Por cada sector los monitoreos serán:

    - Semanales: se realizará un seguimiento semanal (4) el primer mes después de cada sector perturbado que permita determinar, además de su presencia, su actividad de ocupación de madrigueras.

    - Mensuales: se realizarán monitoreos con mediciones cuantitativas al segundo y tercer mes, que permitan estimar la abundancia y densidad de la población en las áreas de destino.

    - Estacionales: se realizará monitoreos estacionales (las 4 estaciones) con mediciones cuantitativas, abundancia y densidad de la población en las áreas de destino.

En definitiva, el seguimiento de la medida deberá contemplar 2 años de monitoreos, para observar al menos dos temporadas reproductivas consecutivas. De esta manera evaluar si la población se mantiene estable, disminuye o aumenta tras la aplicación de la perturbación controlada.

En el caso de evidenciar la pérdida de ejemplares durante el período de seguimiento, esta se notificará en un plazo máximo de 24 horas al SAG y a la SMA con los registros físicos y digitales adecuados que permitan determinar las causas de esta.

Respecto de las rutas ecológicas, el Titular ha considerado que para efectos de este impacto, los CAVs detallados con anterioridad son suficientes, por lo que durante el proceso de evaluación ambiental no se incorporan rutas ecológicas relacionadas con este impacto.

14.3.2.43. Observante: **Consuelo Constansa Lobos Henríquez**

Observación:

• ¿Se consideró el impacto del cambio climático en la planificación y diseño del proyecto, especialmente en relación con la disponibilidad de agua y estabilidad de taludes?
- Es esencial que el proyecto considere los efectos del cambio climático, especialmente en lo que respecta a la disponibilidad futura de recursos hídricos y la estabilidad de los taludes. Cambios en los patrones de precipitación y el aumento de eventos climáticos extremos pueden afectar tanto la recarga de agua como la integridad estructural de los taludes. La planificación debe incorporar proyecciones climáticas a largo plazo y diseñar medidas de adaptación para mitigar los riesgos asociados a estos fenómenos.
• ¿Qué acciones se han propuesto para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al proyecto?
- El proyecto debe incluir un plan para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), considerando estrategias como la implementación de tecnologías más eficientes, el uso de energía renovable y la reducción de la huella de carbono en las operaciones. Estas acciones no solo contribuirían a la mitigación del cambio climático, sino que también demuestran el compromiso del proyecto con la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a la descripción de Proyecto. Respecto de la incorporación del cambio climático en el diseño de proyecto, el titular indica los siguiente: "*Se evaluó con la condición de lluvia milenaria (extrema), por lo que si se está considerando el cambio climático en el análisis de estabilidad realizado*".
Sobre las emisiones de gases de efecto invernadero del proyecto, el titular indica lo siguiente: "*Se hace presente que el Proyecto "Cierre Operacional Mina Cardenilla" corresponde exclusivamente a actividades de cierre de faena minera, las cuales consideran obras hidráulicas, reconfiguración de botaderos de estériles y medidas de desmantelamiento de instalaciones existentes, sin contemplar nuevas fases de operación ni procesos productivos permanentes. En este contexto, las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) se restringen a las fases de construcción y cierre, principalmente asociadas al uso de maquinaria y transporte interno de materiales. Dichas emisiones han sido estimadas y evaluadas en el Estudio de Impacto Ambiental, concluyéndose que corresponden a niveles bajos y de carácter acotado en el tiempo, sin representar un aporte significativo a nivel local ni regional. No obstante, y en coherencia con las buenas prácticas ambientales, el Proyecto incorpora medidas que contribuyen a la reducción indirecta de GEI, tales como:*
• *Mantenimiento preventivo de la maquinaria para optimizar el consumo de combustible.*
• *Priorización de transporte interno en distancias cortas hacia el botadero Pitlake, reduciendo recorridos y emisiones asociadas.*
• *Reforestación y revegetación de áreas intervenidas en el cierre, que actuarán como sumideros de carbono y favorecerán la integración paisajística. En consecuencia, atendida la naturaleza y objetivos del Proyecto, el diseño y medidas consideradas para su ejecución, contribuyen con la sostenibilidad ambiental y la mitigación del cambio climático".*

A continuación, se consideran idénticas observaciones realizadas por las ciudadanas:

14.3.2.44. Observante: **Liliana Andrea Cancino Cardoza**

14.3.2.45. Observante: **Paula María Rodríguez Jiménez**

1 INTRODUCCIÓN

El siguiente documento es presentado por una persona natural o jurídica, lo que es definido por el perfil de ingreso al Portal de Participación Ciudadana del Servicio de Evaluación Ambiental o por el ingreso por oficina de partes. Con lo anterior, quien haga ingreso del presente documento será el Titular de las observaciones aquí contenidas. Por otro lado, se indica al SEA que la estructura del documento está organizada por materia, y dentro de cada materia el "bullet" representa una observación independiente o relacionada con su antecesora/sucesora. Por esto se hace hincapié en mantener el formato de las observaciones contenidas en esta presentación.

Observación:
2 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO
En base a la información aportada en el Anexo 28, descripción de proyecto, de la Adenda Complementaria (AC), se tienen las siguientes observaciones.
• Según el acápite 1.2.5.1 de la Descripción de Proyecto, el Titular hace ingreso al SEIA debido a cambios de consideración conforme al literal g.1 del artículo 2 del DS 40/12 del MMA. Respecto a la Tabla 1-2, se observa que:
i. La Tabla identifica que no se ejecutarán nuevas actividades extractivas y que no se considera una "nueva vida útil" a la ya evaluada en la RCA 242/08. Según antecedentes de público conocimiento, el Titular ejecutó explotaciones de mineral en áreas no evaluadas en la RCA original, con un aumento en la extracción evaluada, con el consiguiente aumento en la superficie y altura del botadero de estériles Cardenilla. También señalar que la RCA original consideraba sólo un botadero de estériles, mientras que al día de hoy existen dos. Todo eludiendo el ingreso al SEIA. También se hace énfasis a que la modificación referida a la "reconfiguración del botadero Cardenilla" se realiza sobre una configuración del botadero no evaluada ambientalmente.
Por lo anterior, el Titular debe realizar la regularización ambiental de dichas obras y actividades en la presente evaluación ambiental.
ii. Se le recuerda al Titular que en sintonía con lo declarado en el acápite 2.2.2.9 de la Descripción de Proyecto del expediente administrativo asociado a la RCA 242/08, la vida útil del Proyecto considera la fase de construcción y de cierre del mismo. En la tabla 4 del mismo acápite se identifica que el Plan de cierre será efectuado en un periodo de 1 año (dos semestres). Es así, que el Titular debe añadir a la vida útil original la construcción y cierre de este EIA, y evaluar las modificaciones en la duración de los impactos identificados en la RCA original.
iii. El Titular debe presentar una tabla comparativa y detallada de las partes, obras y acciones (POA) evaluadas en el RCA original y las modificaciones proyectadas en la presente evaluación. Así también, se debe explicitar que POA no se modifican por la presente evaluación y si las actividades de cierre fueron o no ejecutadas. Se hace hincapié que al modificarse el plan de cierre de la RCA original la presente evaluación debe considerar todas las POA evaluadas en la RCA 242/08 y las modificaciones no evaluadas (rajo, botaderos, caminos, otros).
iv. Se le recuerda al Titular que el literal c.7 del artículo 18 del RSEIA, requiere "Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad". Por lo que todas las áreas del Proyecto (a regularizar y descritas hasta ahora) por deben ser restauradas.
• Se solicitan las coberturas digitales (shp y kmz) de las partes y obras evaluadas en RCA 242/08, las partes, acciones y obras ejecutadas sin evaluación ambiental, y las declaradas en el presente procedimiento de evaluación. La información debe estar actualizada hasta la información presentada en la Adenda excepcional.
• En la respuesta 11 de la AC y en el Anexo 28 el Titular el Titular señala respecto a la construcción de las obras hidráulicas (aguas lluvias y de contacto) que "No es posible comenzar en cada una de las quebradas en forma independiente, en tanto los caminos de acceso se verían interrumpidos por las obras y quedarían sectores sin posibilidad de acceder a las maquinarias de excavación y retiro de material excavado. Los avances deben programarse de modo de no impedir el acceso siempre a cada tramo de obra de cada quebrada. Esto incide en la necesidad de comenzar los

trabajos desde las partes altas de las quebradas hacia aguas abajo". Así también, el Titular señala en la AC que las obras hidráulicas serán del tipo trapezoidal. Con lo anterior, el Titular debe rectificar el cronograma de construcción de las obras hidráulicas expuesto en la Figura 5-15 del Anexo 17 y lo expuesto en el Anexo 11 (PAS 146), ambos de la AC.

- Se solicita la cobertura digital (kmz y shp) de la red de caminos a utilizar durante la construcción, cierre y post cierre del Proyecto, en consideración de que la actual red de caminos será intervenida transversalmente en diferentes secciones por las obras hidráulicas proyectadas. Debido a esto se asume que no se han descrito todas las partes, obras y acciones necesarias para llevar a cabo el Proyecto. En el caso de existir modificaciones los trazados existentes, el Titular deberá entregar los planos de planta, a escala adecuada, y las coberturas digitales (kmz y shp) de los trazados o secciones, así como la descripción del método constructivo, movimientos de tierra, maquinaria, residuos, entre otra información de interés para la correcta evaluación de los impactos sobre ruido, emisiones atmosféricas, suelos y el medio biótico.

En forma complementaria, se solicita la cobertura digital (kmz y shp) del camino de acceso al área del Proyecto.

- Se destaca que en las coberturas digitales entregadas en la AC, así como en la Figura 4-4 del Anexo 24, se observa con claridad que tanto los canales de contorno y las obras hidráulicas asociadas a las quebradas 5, 7 y 2 intervienen directamente dos cursos de agua naturales tal y como se observa en la siguiente figura.

Figura 1. Intervención directa de los cursos de agua 1 (amarillo) y 2 (cian)

- La intervención de dichos cauces no ha sido informada por el Titular, por lo que no se ha evaluados sus impactos. Con lo anterior, se solicita al titular lo siguiente:

I. Presentas la descripción detallada de las partes y obras para los atraviesos de cauces. Mostrar planos, e identificar los movimientos de tierra a ejecutar.
II. Presentar los antecedentes técnicos y formales para la obtención de los PAS aplicables.
III. Evaluar los riesgos provocados por los atraviesos
IV. Presentar los antecedentes hidrológicos necesarios (modelaciones) que permitan evaluar el impacto de dichos atraviesos.
V. Indicar la mano de obra necesaria, los equipos/maquinaria y movimientos de tierra estimados para la construcción de los atraviesos.

- En el acápite 1.7.4 señalase realizarán una serie de actividades de mantención y conservación. Se solicita que se describa en detalle los caminos de acceso, vehículos, equipos y maquinarias a utilizar, la mano de obra, la caracterización, cuantificación y gestión de los insumos y residuos, así como un cronograma anual de ejecución de aquellas actividades.
- Se debe considerar el trabajo en diferentes frentes para el cálculo de personas, vehículos y trabajo de maquinaria durante la fase de construcción, para que tenga coherencia con el cronograma de construcción.
- Según se puede observar en imágenes satelitales de libre acceso (Google earth), existe un área de aproximadamente 18 ha ubicadas aguas abajo del botadero Cardenilla que se ha visto afectada por derrumbes, derrames y/o escurrimientos superficiales que el Titular no ha caracterizado ni se ha hecho cargo en virtud de lo requerido en el literal c.7 del artículo 18 del DS 40/12 del MMA, el que requiere "Restaurar la geoforma o morfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad". El área en cuestión se presenta en la siguiente figura. Se destaca que el área puede ser mayor a la identificado a través de las imágenes satelitales.

Cabe recordar que según información pública el Titular operó el Proyecto sin la construcción/operación del canal colector, ni su cámara de sedimentación, y sin la construcción de la piscina de estabilización.

Figura 2. Área de afectación (rojo) desde el botadero Cardenilla

• El Titular debe aclarar cuales son las acciones asociadas al requerimiento de reparación de la fase de cierre, según lo expuesto en el literal c.7 del artículo 18 del DS 40/12 del MMA.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a la Descripción de Proyecto.
Respecto al punto i) de su observación, el Titular señala que *"las obras del Proyecto sometido a evaluación ambiental consisten en:*
i. Fase de construcción:
- Construcción de obras hidráulicas.
- Reconfiguración Botadero Cardenilla: Remoción y depositación de 880 kton de estéril en un nuevo botadero denominado Pit-lake
- Reconfiguración Botadero El Zorro: Remoción y depositación de 52 kton de estéril en un nuevo botadero denominado Pit-lake.
- Botadero Pitlake: Implementación de nuevo botadero, para depositar los excedentes de material extraídos de la reconfiguración de los botaderos Cardenilla y El Zorro.
- Obras complementarias: Construcción de bodega de residuos domésticos, residuos peligrosos y patio de RISES.
ii. Fase de cierre: Cierre de instalaciones existentes. Todos los efectos ambientales derivados de las modificaciones propuestas y de reconfiguración han sido debidamente evaluados para todas aquellas componentes ambientales que se encuentran en el área de influencia, por tanto, se entiende evaluado el proyecto en su conjunto incluyendo aquellas obras que no formaron parte de procesos ambientales previos. La evaluación de impactos ambientales se presenta en el Anexo 18 de la Adenda Excepcional. Finalmente, es importante recalcar que todas las medidas de mitigación, reparación y compensación (Anexo 20) y los compromisos ambientales voluntarios (Anexo 22) suscritos por el Titular en el marco de la presente evaluación ambiental, cuentan con los indicadores de cumplimiento (Anexo 21 Plan de seguimiento ambiental) necesarios para asegurar que los efectos ambientales evaluados evolucionarán en el tiempo de acuerdo a lo previsto".

Sobre el punto ii) de su observación, el Titular indica que "*el Proyecto "Cierre Operacional Mina Cardenilla", no extenderá su vida útil ya que no considera fase de operación, dado que no se continuará con la explotación minera del yacimiento, y solo se deben construir obras que apoyen el adecuado cierre del Proyecto*". El cronograma del proyecto se encuentra disponible en la Tabla 2. Cronograma Fase de Construcción del Anexo Participación Ciudadana del Adenda Complementaria.
En el Anexo 18 de la Adenda Excepcional, el Titular presenta una actualización de la evaluación de impactos del Proyecto, en la cual evalúa 16 impactos en la fase de construcción del proyecto y 6 impactos en la fase de cierre del Proyecto. De la totalidad de los impactos, sólo dos son significativos y corresponden a la componente ambiental Flora y Vegetación, y son los siguientes: Perdida de ejemplares de especies clasificadas en categorías de amenaza y Pérdida de superficie de bosque de preservación.
En atención al punto iii) de su observación, el Titular presentó en la Adenda Excepcional, Anexo de Participación Ciudadana la Tabla 3. Modificación de RCA's por ejecución del proyecto, la que se detalla a continuación:

ITEM	RCA Nº242/2008	Modificación Propuesta
Método de explotación y Tasa de extracción	**Considerando 4.3.2.** Corresponde a la continuidad de la extracción de 15.000 toneladas/mes de mineral de oxidado de cobre, con generación de 36.964 ton/mes de estéril, continuando la explotación en profundidad de la superficie actual de la Cantera (Rajo).	El presente EIA que se somete a evaluación ambiental, corresponde al Proyecto denominado "Cierre Operacional Mina Cardenilla", por lo que no se ejecutarán nuevas actividades extractivas.
Vida útil	**Considerando 4.1.** El proyecto considera una vida útil de 7 años, comprendiendo el periodo entre los años 2008 y el 2015.	El presente EIA que se somete a evaluación ambiental, corresponde al Proyecto denominado "Cierre Operacional Mina Cardenilla", no contempla fase de operación por lo que no se establece nueva vida útil para el proyecto minero (existirá una fase de construcción de 25 meses y una fase de cierre de 12 meses, ambas fases no serán simultáneas).
Monto de Inversión	**Considerando 4.1.** El monto estimado de la inversión será de US$3.000.000.	Para llevar a cabo el Proyecto, se ha estimado una inversión aproximada de US$ 26.874.000.
Canal de contorno	**3.12.3. Con relación al manejo de las aguas lluvia**, se tendrá que: Aguas arriba de la cantera de la mina y en la cabecera del botadero de	El presente Proyecto considera la construcción de obras hidráulicas consistentes en la captación, conducción mediante la

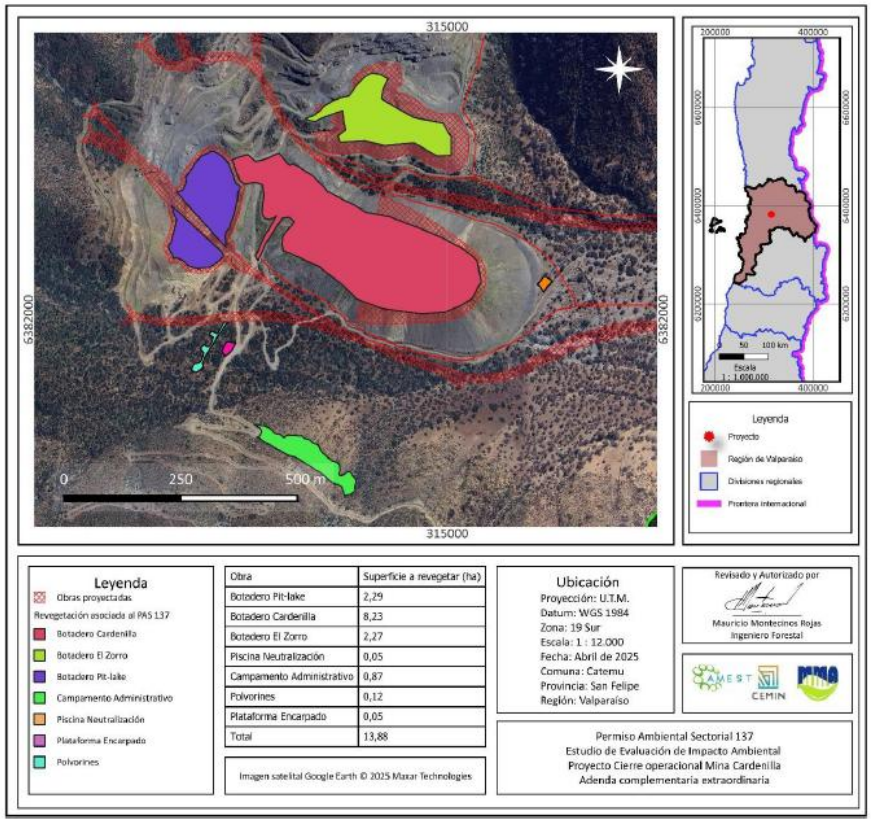
ITEM	RCA Nº242/2008	Modificación Propuesta
	estériles se implementarán canales de contorno o perimetrales, que captarán las aguas lluvias, lo que impedirá su ingreso a dichas instalaciones. Los canales de desvío tendrán una sección trapezoidal, de 1 x 0,75 (m2), sin revestimientos y un talud de 3:1. El canal perimetral sobre el open-pit, tendrá una longitud de 350 (m); mientras que el del botadero, será de 300 (m). Las aguas recolectadas, que no verán alterada su condición de turbiedad o propiedades físico-químicas, serán descargadas a los cauces naturales estacionales, a dos aguas previo proceso de sedimentación de los constituyentes sólidos en una cámara de sedimentación cuyas características se describen en el Considerando 3.3.2., literal i), de esta Resolución. Para el caso del botadero, el canal a implementar se muestra esquemáticamente en el Adenda N° 2, Anexo N° 2, Figura N° 2. La cancha de acopio de mineral también contará con un canal perimetral que tendrá el mismo fin. Éste tendrá una sección trapezoidal de 0,5 x 0,5 (m^2), sin revestimiento, taludes 3:1, y un largo de 70 (m).	canalización de sus cauces y entrega de la crecida en el cauce natural, originalmente receptor de dichas aguas, en el tramo ubicado aguas abajo de las instalaciones mineras, que se materializan en canalización de quebradas y canales de aguas de contacto. Los detalles se presentan en el punto 1.5 de la Descripción de Proyectos y PAS 157 (Anexo 17).
Botadero de estériles	**Considerando 3.1.3.** El botadero de estériles se ubicará próximo al área de explotación, en la ladera del cerro mencionado, con un relieve suave de exposición Este - Oeste.	El presente Proyecto considera: **Reconfiguración Botadero Cardenilla:** Remoción y depositación de 880 kton de estéril en nuevo botadero denominado Pit-lake, **Reconfiguración Botadero El Zorro:** Remoción y

ITEM	RCA Nº242/2008	Modificación Propuesta
	3.2. Superficies del proyecto, incluidas obras y/o acciones asociadas Botadero de estéril: 12.300 m².	depositación de 52,8 kton de estéril en nuevo botadero denominado Pit-lake. Lo anterior implica la extracción de material desde el botadero para la construcción de plataforma y depositación del material en el sector rajo de la mina, por lo cual se presenta el PAS 136 Actualizado (Anexo 12), en donde se especifican las características de diseño para el cierre operacional.

Además, se evalúo el PAS 137, en el que se detallan todas las actividades de cierre de la RCA 242/08, y las obras presentadas en el EIA. Los contenidos del PAS 137 se detallan en el punto 12.2.2 del ICE. Respecto del punto iv, en los contenidos del PAS 137 se presentan las medidas de restauración, siendo la primera de ellas la revegetación de los siguientes sectores:

Obra	Superficie a revegetar (ha)
Botadero Pit-lake	2,29
Botadero Cardenilla	8,23
Botadero El Zorro	2,27
Piscina Neutralización	0,05
Campamento Administrativo	0,87
Polvorines	0,12
Plataforma Encarpado	0,05
Total	13,88

Sectores, que se pueden apreciar en la siguiente imagen:



Respecto de las coberturas digitales, las coberturas del proyecto original se encuentran en el expediente del proyecto (https://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=normal&id_expediente=2217522) y las correspondientes al presente proyecto, las podrá descargar en el siguiente enlace: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/29/86c_Anexo_11_Layout_Actualizado.rar
Respecto del cronograma, en la respuesta 12.3 del anexo de participación ciudadana de la Adenda Excepcional, actualiza el cronograma en atención a lo observado. Sobre los cronogramas de los PAS 146 y 157, el Titular indica "*los cronogramas incluidos en los PAS 146 y 157 corresponden a los cronogramas particulares de cada permiso y no al cronograma general del Proyecto, por lo tanto, se establecen los plazos y actividades de cada PAS*."
Respecto de la cobertura de caminos que utilizará el proyecto, esta ha sido presentada en el mismo Anexo 11 detallado anteriormente. Además, se indica que el Proyecto utilizará caminos existentes, por lo que no considera la construcción de nuevos caminos de accesos.

De acuerdo a lo señalado por el Titular, "*Las obras de canalización consideradas para la conducción de las quebradas afectadas por las faenas mineras consideran la captación, conducción y descarga de las quebradas 5,6,7 2 tal como se muestra en la Figura 8. Aguas debajo de la descarga de la canalización de la quebrada 2, se ubica el encuentro con la quebrada 4, cauce natural que no es objeto de obras. En el extremo sur de la faena minera, se considera la captación, conducción y descarga de las quebradas 8,9, 10 y 1 tal como se muestra en la Figura 8. No existen otros cauces naturales afectado*". A continuación, la figura 8 del Anexo de Participación Ciudadana que hace alusión el Titular:



Respecto de las actividades de mantención, el Titular indica que "*Las obras hidráulicas para el manejo de aguas lluvias, se mantendrán operativos durante el periodo postcierre con el fin de desviar las escorrentías superficiales y evitar que las aguas entren en contacto con las instalaciones mineras. Se contempla la utilización de una cuadrilla de trabajadores externalizados que realizará las labores de mantención y limpieza de obras hidráulicas para aguas lluvias posterior al periodo de invierno, con una inspección general. Una vez al año, por 5 años. La maquinaria requerida será camioneta*

4x4, palas, sacos para retirar residuos vegetales que puedan obstruir las obras hidráulicas. Y en relación a los residuos, estos serán transportados en el vehículo por la cuadrilla correspondiente".

Sobre el trabajo en diferentes frentes, el Titular indica lo siguiente: "*Efectivamente un programa de construcción debe considerar el conjunto de actividades y acciones que permitan desglosar adecuadamente los requerimientos de mano de obra, equipos, maquinarias, materiales y plazos asociados al desarrollo de cada una de las partes de obras del proyecto. Solo a modo de ejemplo se adjuntan 3 figuras que permiten describir una parte del proceso de elaboración de un programa de construcción. La Figura 10 muestra, para una parte de las obras, cómo se deben considerar las interacciones entre los diversos equipos que operan en las faenas en ejecución y como se van trasladando hacia diferentes frentes de trabajo, para un uso adecuado de mano de obras, herramientas y equipos para la construcción. Una vez desarrollado el análisis descrito, se hacen resúmenes, que permiten definir plazos y duraciones de obras, para a su vez asociarlos a mano de obras, herramientas, equipos de construcción y materiales, tal como se muestra en la Figura 11. Finalmente, en la Figura 12 se muestra como lo anterior se traduce por ejemplo en el listado de maquinarias y horas de trabajo diarios, lo que junto con el plazo permite establecer las horas totales en que cada equipo debe funcionar y, por ejemplo, como se muestra en la Figura 11 la cantidad de combustible a ocupar mensualmente en el desarrollo de la obra en su conjunto. Este tipo de procesos se repite para la totalidad de insumos y gases generados por la maquinaria usada en el proyecto*". A continuación se detallan las figuras referenciadas en la respuesta, la numeración corresponde a la entregada por el Titular.

Figura 10. Desarrollo de Relaciones y Secuencias entre las Partes de Obras del Proyecto

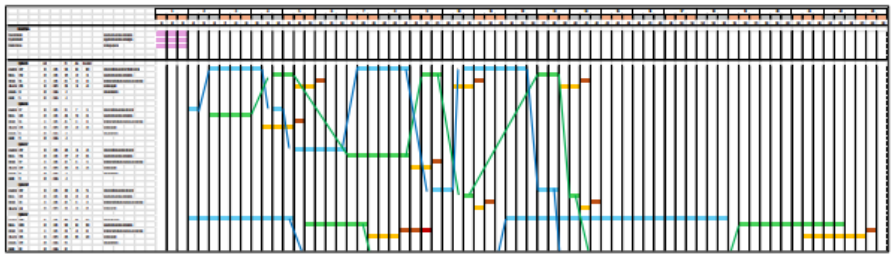


Figura 11. Resumen de duraciones de Ejecución de las diferentes Partes de la Obra

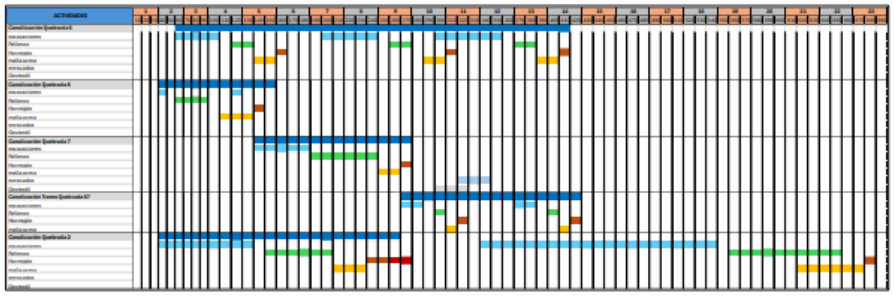
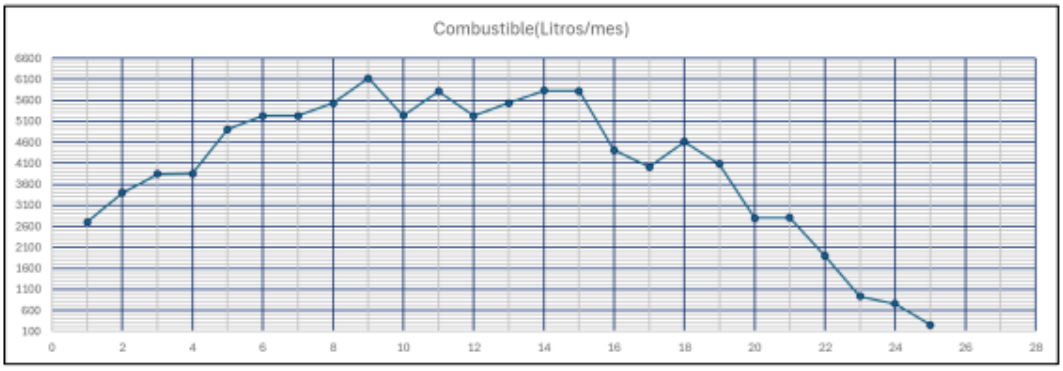


Figura 12. Ejemplo Listado de Equipos y Horas del Día en que se Estiman el Trabajo Diario

Obras	Actividades Constructivas	Equipo / Maquinaria	Modelo	Cantidad	RUTA Origen-Destino	Nº de viajes	Horas de Funcionamiento (Maquinaria)	
Canalización Quebrada 5	Excavación	Retroexcavadora C/Martinete	Cat 365	1	interno faena	-	12	hr/día
		retroexcavadora	Cat 365	1	interno faena	-	12	hr/día
		cargador frontal	Cat 966L	1	interno faena	-	12	hr/día
		camión	Mack SX 6x4	1	interno faena	-	12	hr/día
	Rellenos	Cargador	Cat 966L	1	interno faena	-	12	hr/día
		retroexcavadora	Cat 365	1	interno faena	-	12	hr/día
		camion	Mack SX 6x4	1	interno faena	-	12	hr/día
		camion aljibe	TECTOR 170E22	1	Catemu-Cardenilla	60	12	hr/día
	Hormigones	Mixer Premezclado	M Benz Actros	1	San Felipe - Faena	63	5	hr/día
		planta bombeo	Transgruma 1409	1	interno faena	-	12	hr/día
		dumper traslado interno	Piqueera D2500	1	interno faena	-	12	hr/día
		Generador	Toyaki	1	interno faena	-	12	hr/día
	Malla Acma	dumper traslado interno	Piqueera D2500	1	interno faena	-	12	hr/día
	Enrocados	Retroexcavadora	Cat 365	1	interno faena	-	12	hr/día
		camion	Mack SX 6x4	1	interno faena	-	12	hr/día
Canalización Quebrada 6	Excavación	Retroexcavadora C/Martinete	Cat 365	1	Ruta X- Faena	-	12	hr/día
		retroexcavadora	Cat 365	1	interno faena	-	12	hr/día
		cargador frontal	Cat 966L	1	interno faena	-	12	hr/día
		camión	Mack SX 6x4	1	interno faena	-	12	hr/día
	Rellenos	Cargador	Cat 966L	1	interno faena	-	12	hr/día
		retroexcavadora	Cat 365	1	interno faena	-	12	hr/día
		camion	Mack SX 6x4	1	interno faena	-	12	hr/día
		camion aljibe	TECTOR 170E22	1	Catemu-Cardenilla	60	12	hr/día
	Hormigones	Mixer	M Benz Actros	1	San Felipe - Faena	45	12	hr/día
		planta bombeo	Transgruma 1409	1	interno faena	-	12	hr/día
		dumper traslado interno	Piqueera D2500	1	interno faena	-	12	hr/día
		Generador	Toyaki	1	interno faena	-	12	hr/día
	Malla Acma	dumper traslado interno	Piqueera D2500	1	interno faena	-	12	hr/día
	Enrocados	Retroexcavadora	Cat 365	1	interno faena	-	12	hr/día
		camion	Mack SX 6x4	1	interno faena	-	12	hr/día

Figura 13. Curva de Gasto Mensual de Combustible



Respecto del análisis de aguas abajo del proyecto, el Titular indica que, "*De la imagen anterior, se observa que los escurrimientos con coloraciones propias del material extraído observados en el presente, se fueron generando por las faenas previas al inicio del proyecto Mina Cardenilla, por lo tanto, se descarta que sean producto de derrames en los botaderos del Proyecto. Por último, El Titular señala que todas las obras del Proyecto han sido consideradas dentro del Plan de Cierre. Esto se ve reflejado en mayor detalle en el Permiso Ambiental Sectorial N°137 (Anexo 13), el cual se hará cargo de aquellas medidas necesarias para el correcto cierre operacional de la Mina Cardenilla, con el fin de asegurar la estabilidad física y química de las obras. Respecto a la restauración de la geoforma o morfología, y vegetación, en el punto 10.7.15 Medidas de Restauración del PAS 137, se describe en detalle las acciones propuestas para cada una de las obras del Proyecto*". A continuación, la imagen referenciada en la respuesta:

Figura 14. Área del Proyecto en el año 2006, previo a su ejecución



Fuente: Google Earth Pro.

Sobre las acciones asociadas a las medidas de restauración, estas se encuentran establecidas en el permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera, artículo 137 del RSEIA, y corresponden a:

• Las acciones de restauración que contemplará el plan de cierre tendrán por objetivo dejar una superficie similar a la inicial de manera que esta no produzca un contraste significativo del ecosistema. Las acciones que se implementarán para ello serán el manejo natural de las aguas lluvias que drenan hacia las canteras de explotación y los botaderos de estériles y, de aquellas que caen directamente sobre la superficie de los botaderos de estériles, la contención de deslizamientos eventuales de material rocoso, la revegetación natural del talud de los botaderos de estériles y la compactación de la superficie de los botaderos de estériles.

• En cuanto al manejo de aguas lluvias se considera que el Botadero de Estériles Cardenilla y Cantera Lumbrera quedarán protegidos en su parte superior por un sistema de canales de contorno para el desvío de las aguas lluvias limpias de la escorrentía superficial y que descarga al norte y al sur de los cursos naturales adyacentes. Asimismo, para el manejo de aguas de contacto se proyecta la construcción de canales de contorno en la parte baja para la recolección de las aguas lluvias de la escorrentía superficial y que descargarán a los cursos naturales adyacentes mediante canales de contorno que forman parte del PAS 157.

• La superficie de los botaderos se encuentra compactada por los equipos que operaron y vaciaron el estéril, como camiones, bulldozer y rodillo. Estos son equipos de gran peso que realizaron una compactación natural del suelo. Esta situación le confiere mayor estabilidad, menor susceptibilidad a movimientos con lluvias de altas precipitaciones y menor activación de su superficie a la erosión eólica. Además, la superficie de los botaderos será sellada con una capa de 15 cm de limos arcillosos para evitar la infiltración de aguas lluvias al interior de las estructuras.

• A la superficie del botadero de estériles Cardenilla se le agregará una cobertura de material de valor edafológico para la reforestación con árboles nativos y su revegetación natural.

Observación

3 INVENTARIO DE EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE

De la revisión del Anexo 9 se presentan las siguientes observaciones.

• El Titular debe dar cumplimiento a los requerimientos de la Guía del SEA, adjuntar la planilla del inventario de emisiones en formato editable (xls), y las coberturas digitales (shp y kmz) de las isolíneas de concentración y depositación para cada estadístico/norma evaluada. A modo de ejemplo, se señala que en el archivo Cardenilla.kml.zip del Anexo 9 se presentan isolíneas de depositación de

MPS, pero no se indica cual es la temporalidad evaluada (media anual, mensual, máximo mensual, otro).

- En el acápite 4.4.2 se indica que "El método constructivo para los caminos hacia el botadero conllevan el escarpe de un largo de 1.470 metros y un ancho de 5 metros, es decir, una superficie de 2,624 m2". Al respecto se señala que la superficie a escarpar por caminos es de 7.350 m2.
- Las actividades de compactación del acápite 4.4.1 no se describen en la descripción de proyecto. Se solicita las coberturas digitales (shp y kmz) del área de relleno compactado en que se muestren las áreas de la tabla 14.
- En el acápite 4.4.3 se indica que "Se considera una serie de canales de contorno o de cintura de 6.601 m de longitud construido en tierra, donde el material excavado se ira disponiendo en la faja del canal". Según la tabla 19, el volumen a excavar y acopiar es de 105.262 m3. Se solicita las coberturas digitales (shp y kmz) del área de acopio.
- El Titular debe integrar a la estimación de emisiones de la fase de construcción la erosión en pila, acopios en la disposición faja canal, botadero y área de depositación.
- En la descripción de proyecto el titular indica que "Se trabajará solo en turno sólo día, considerando 6,24 h/efectivas diarias". Lo anterior, no se condice con las horas/año mostradas en la tabla 21.
- En la tabla 23 el nivel de actividad es de 195.039 y 198,45 ton para el año 1 y 2, respectivamente. El Titular debe agregar además la excavación de 5.567 ton (3.093 m3) de la construcción del botadero, los cuales se dividirán en dos años (ver acápite 4.4.3) y las 850 kt (¿Mt?) de la reconfiguración del botadero Cardenilla.
- Los números de viajes mostrados en la tabla 25 no se condicen con los declarados en la Tabla 1-15 del Anexo 28.
- Se debe presentar la planilla de cálculo (xls) con que se realizó el cálculo de los factores de emisión de la tabla 27.
- El Titular debe adjuntar los kmz de las áreas utilizadas para el inventario de emisiones. Lo anterior, es requerimiento de la Guía de la SEREMI del MMA (2020).
- Según las tablas 4-31 y 4-32 del Anexo 1-4 de la AC del Proyecto "Aumento vida útil Planta Catemu "Proyecto AVU"", perteneciente al mismo Titular, se identifica que la cantidad de material sedimentado ha ido en aumento de forma significativa desde 77 a 96 mg/m2/d para MPS anual, y de 112 a 298 mg/m2/d en máximo mensual. Ambos registros en el periodo 2019 a 2021. Se solicita actualizar el Anexo 9, donde corresponda, con los valores actualizados.
- El Titular utiliza un 9% de supresión de polvo por lluvias. Al respecto, se debe señalar que según la guía de estimación de emisiones (SEREMI RM, 2020) el factor de corrección por lluvia en camino no pavimentado se calcula en base a los días con precipitaciones sobre 0,254 mm. Con lo anterior, se solicita entregar la base de datos de precipitaciones utilizadas para el cálculo del factor de corrección de lluvia.
- El Titular aplica una eficacia de 75% para la supresión de polvo. Se solicita entregar las coberturas digitales (shp y kmz) de las áreas de implementación del supresor y el plan de aplicación, el que detalle frecuencia y volumen de aplicación para ambas fases del Proyecto.
- Se recuerda al Titular que el área del Proyecto se encuentra declarada desde el año 2021 como zona saturada de MP10 y latente de SO2, por lo que este debe ser el escenario de evaluación de impacto por las emisiones del Proyecto.
- El Titular señala que "se estima que el 30% de todo el polígono, corresponde a la parte activa de la mina sujeta a erosión eólica, equivalentes a 23,1 ha. Considerando la exposición de este material en paralelo a cuando se realice la fase de construcción (5 meses), por lo que se espera un nivel de actividad de 3.465 ha/año". Consideración de la superficie de ambos botaderos, los rajos que poseen derrames y depositaciones no consolidadas, el área sujeta a erosión eólica está en torno a las 40 ha, y si consideramos un 12% de finos la superficie sujeta a erosión eólica debiera ser toda el área intervenida por el Proyecto. Así también, según lo declarado en la AC la fase de construcción tendrá

una duración de 25 meses, mientras que la fase de cierre tendrá una duración de 12 meses. Se debe actualizar las emisiones donde corresponda.

- El Titular debe calcular las emisiones por erosión eólica tanto para la fase de construcción como de cierre.
- El Titular debe presentar gráficamente el AI del Proyecto para el análisis del artículo 5 y 6 del RSEIA.
- El Proyecto se emplaza dentro del sitio prioritario Cordillera El Melón razón por la cual el Proyecto ingreso al SEIA (art. 8 del DS 40/12 del MMA). Tanto en el área de emplazamiento, y sus alrededores, se ha registrado importantes formaciones vegetacionales que se encuentran protegidas por la Ley 20.283 y que son hábitat de varias especies en categoría de conservación, nativas y endémicas, y que de forma individual o comunitaria es parte de la biodiversidad y ecosistemas presentes en el hotspot de diversidad de la zona mediterránea. Sin embargo, los receptores de interés para MPS definidos por el Titular se encuentran a una distancia de 4-5 km en promedio del Proyecto sin considerar el SP donde se encuentra inserto, tal como se muestra en la siguiente Figura.

Figura 3. Ubicación del Proyecto y de los receptores de MPS utilizados para la modelación

Como se entenderá, la ubicación de los receptores de interés de MPS no poseen representatividad alguna del área de emplazamiento del Proyecto respecto al SP Cordillera El Melón. Con lo anterior, y en base a la información contenida en los estudios de línea de base de Plantas (flora y vegetación) presentados en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto, se le solicita al Titular la evaluación de los siguientes receptores de MPS.

Tabla 1. Receptores de MPS en el SP solicitados

ID	Coordenadas UTM (WGS84, H19s)	
	E	N
R1a	315.431	6.382.240
R1b	315.466	6.382.129
R2	315.187	6.382.272
R3	315.095	6.382.655
R4	314.667	6.382.630
R5	314.694	6.382.935
R6	314.408	6.382.799
R7	314.199	6.382.422
R8	313.885	6.382.585
R9a	313.935	6.382.298
R9b	314.247	6.382.040
R10	314.477	6.381.823
R11	314.589	6.381.961
R12	314.838	6.381.905
R13	315.353	6.381.957

- En Titular debe justificar fundadamente la utilización de la norma Suiza y la de Huasco, según el requerimiento expreso contenido en el artículo 11 del RSEIA.
- El Titular debe considerar la norma de Montana como norma de referencia, la que fija valores de 333 mg/m2*día como máximo promedio mensual. Cabe señalar que esta norma fue utilizada por el Titular en la evaluación de su proyecto “Aumento vida útil Planta Catemu “Proyecto AVU””, el que se localiza a escasos kilómetros de Cardenilla.

• Se solicita al Titular describir justificadamente los valores de cada celda expuestos en los archivos “UVA_Discrete- Receptors” y “UVA_Sources” del Anexo 9 de la AC. Es de interés, pero no el único, que el Titular justifique la altitud (msnm) de las fuentes, los polígonos utilizados (Type), Sigma Y, Sigma Z, MP30, 2,5 y 10, y Flagpole_Height.
• Debido a los resultados mostrados en las isolíneas de concentración/depositación se sospecha de la veracidad del modelo. El Titular debe hacer entrega de las coberturas digitales (shp y kmz) de las fuentes areales y puntuales utilizadas, e identifique las coordenadas de los frentes de trabajo considerados. Se espera que estas se relacionen directamente con las diferentes obras y actividades de la fase de construcción y de cierre del Proyecto.
• En el acápite 5.3.5 el Titular debe incorporar los aportes de otros proyectos evaluados ambientalmente a la fecha.
• Según se desprende de la Tabla 62, el Titular asigna valores de Línea de base a sólo dos receptores. Al respecto, se solicita presentar la Línea de base de calidad del aire que sea representativa del área de influencia del Proyecto y con ello cumplimiento a los requerimientos de del DS 40/12 del MMA.
• El Titular presentó un inventario de emisiones que subestima los aportes del Proyecto, mientras que los resultados del modelo hacen sospechar de su veracidad. Los receptores evaluados no son representativos del área de influencia del Proyecto, y no consideran a la importante vegetación colindante al emplazamiento del Proyecto ni al SP Cordillera El Melón. Así también, el Titular no presentó información representativa respecto a la calidad del aire en el área de influencia. Con todo, el Titular no presenta información que permita la correcta evaluación de impactos del Proyecto para los contaminantes evaluados (MPx y Gases).

Evaluación técnica de la observación

Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, en especifico sobre los impactos del proyecto.
El Titular presenta en la Adenda Excepcional una actualización de la información a través de los anexos Anexo 10 Calidad del aire, Anexo 10.1 Archivos Calidad del Aire y en los archivos de gran tamaño se encuentran los datos de la modelación realizada, para descargarlos debe pinchar el enlace siguiente: https://archivos.sea.gob.cl/2025v2/08/26/2149563100/Mina_Cardenilla.rar
De acuerdo a lo señalado por el Titular, este aclara que “*Respecto de las isolíneas de Depositación de MPS, estas son la media anual, dado que la norma utilizada es con dicha estadística*”.
Respecto de las superficies a escarpar, el Titular actualiza la información en el Anexo 10 Calidad del aire punto 4.3.3, y son las siguientes:

Superficie a escarpar	Superficie (Ha)
Pendientes de Superficie (Botadero Cardenilla)	3.360
Pendientes de Superficie (Botadero El Zorro)	0.655
Cobertura Superficial de Botaderos de Estériles (Botadero Cardenilla)	3.360
Cobertura Superficial de Botaderos de Estériles (Botadero El Zorro)	0.655
Perfilado de caminos	14.880
Total	**22,91**

Los archivos kmz se presentan en el anexo 11 de la Adenda Excepcional y los puede descargar aquí: https://seia.sea.gob.cl/archivos/2025/08/29/86c_Anexo_11_Layout_Actualizado.rar

Respecto de los acopios, el Titular aclara que no se realizarán, dado que el método constructivo de las obras hidráulicas que se describe en el Anexo 1 Descripción de Proyecto de la Adenda Excepcional, señala que los rellenos de la base de apoyo de la sección revestida en hormigón, ocupará el material extraído de las mismas excavaciones. Si se considera un factor de esponjamiento de 20 % el volumen de relleno se encuentra compensado con el volumen proveniente de la excavación. En

caso de sobrantes de material de las excavaciones, este se dispondrá como parte del relleno del botadero peak-lake.
En relación a las emisiones de erosión, el Titular indica que "*las emisiones de erosión en pila están consideradas para la fase de cierre, puesto que los apilamientos en construcción son puntuales, y para el cálculo de sus emisiones hay que considerar esta situación".*
Sobre el caculo de las horas del día de trabajo, el Titular señala que "*Los cálculos son efectuados en función del requerimiento de maquinaria, pudiendo variar el número de estos a modo de que coincida con las horas estimadas, pero eso dependerá de la demanda de estos en la fase de construcción o cierre del proyecto*".
Respecto de las solicitudes de actualización de información y a las discrepancias con la descripción del Proyecto, el Titular actualiza la información en el Anexo 10 Calidad del Aire de la Adenda Excepcional.
Sobre la utilización de un 9% de supresión de polvos por lluvias, el titular indica que "Se aclara que al momento de ingresar el proyecto se utilizó el valor de 9% por los datos de dicha fecha (proyecto ingresado a inicio del 2021). Para efectos de actualizar el dato, se consideraron los últimos 3 años de la estación Catemu en www.agrometeorologia.cl, desde donde se obtienen los siguientes datos:
• Año 2022: 11 días sobre 0,254 mm.
• Año 2023: 21 días sobre 0,254 mm.
• Año 2024: 25 días sobre 0,254 mm.
Para efectos de evaluar un escenario conservador, se promediaron los datos dando un promedio de 19 días aproximadamente sobre 0,254 mm, y esto corresponde entonces a una mitigación por dicho efecto de 5,2%. Se incorporó dicho dato al inventario de emisiones.
Sobre los lugares de la supresión de polvo y su eficacia, el Titular indica que "*Los supresores de polvo poseen una eficiencia mucho mayor que la propuesta (sobre el 90% incluso). Se considera aplicar esta mitigación en la ruta botadero El Zorro a Pitlake, y camino de acceso a la mina. En el Anexo 11 se adjunta KMZ de la ruta Botadero El Zorro a Botadero Pitlake, la que se ilustra en la siguiente figura*":

Figura 40. Ruta Botadero El Zorro a Botadero Pitlake



Línea verde: Ruta

Sobre la declaración de la zona saturada, se indica que la modelación de sus emisiones de material particulado fue realizada en la condición más desfavorable (construcción y cierre). Respecto al SO2, el Titular señala que "*no es un contaminante a considerar por el proyecto toda vez que lo máximo que emite en un año es 0,03 ton, y es por motor de maquinaria en año 1 de construcción, es decir, no es una fuente de SO2 que amerite modelar sus emisiones puesto que, con el solo inventario de emisiones, se evidencia un valor insignificante*."

En relación al aumento de la zona de erosión el titula indica los siguiente: "*Se consideró la erosión eólica para la fase de cierre pues es en esta fase donde quedará apilado el material. El pasar de 23,1 ha a 40 ha no va a acrecentar la erosión toda vez que se espera que la compactación contemplada, va a contribuir a disminuir justamente la erosión de material particulado*", y sobre el calculo para las fases de construcción y cierre, "*Se consideran las emisiones de erosión eólica para la fase de cierre, dado que será ahí cuando el material estará disponible para ser apilado, y por consiguiente sujeto a erosión, antes, el apilamiento será puntual. Cabe destacar que, para efectos de modelación, esta incorporada la erosión de prácticamente todo el terreno, por lo que no se puede tampoco superponer esta actividad dentro de un mismo año*".

En la figura 41 del Anexo de Participación Ciudadana de la Adenda Extraordinaria, el Titular presentó el área de influencia de calidad del aire, la que se aprecia a continuación:

Figura 41: Área de Influencia Calidad del Aire



Con estos resultados, es posible descartar los efectos sobre el sitio prioritario Cordillera de El Melón para efectos del MPS.
Respecto de la justificación de la Norma, lo primero que se debe señalar, que la norma de Huasco sólo aplica a la cuenca del río Huasco en la II Región, por lo que no es aplicable para el presente proyecto en evaluación. Respecto de la aplicación de la norma Suiza, el Titular justifica su utilización indicando lo siguiente: "*la Norma de la Confederación Suiza Sobre Control de Contaminación del Aire, de 1993, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11 del D.S. Nº 40/12 del Ministerio del Medio Ambiente, teniendo presente que esta tiene como objetivo proteger a los seres humanos,*

animales, plantas, sus comunidades biológicas y hábitats, y al suelo, de los efectos nocivos o trastornos producidos por la contaminación del aire. En ese sentido, al utilizar esta norma como referencia, se velaría por no sobrepasar valores que se definieron en base a la protección de la fertilidad del suelo, vegetación y aguas, lo que indirectamente también conduce a la protección humana y salud animal", considerando lo anterior, el análisis del MPS para este proyecto se hizo en base a la referencia internacional.

Respecto de la utilización de la norma de Montana como norma de referencia, el Titular indica los siguiente: "*los aportes del proyecto son menores incluso a 10 mg/ m2*día, bastante lejos de los valores establecido en la norma propuesta, y aun comparándola con esta, se descarta su superación*".

Sobre la descripción de los archivos, se informa lo siguiente: "*En cuanto a los valores de la altitud, son los que da la topografía utilizada por el modelo. Los valores de Sigma son supuestos en base a apuntar representar la dispersión horizontal y transversal al eje del viento y vertical (Sigma Y y Z). Es decir, los datos que se solicitan, no son medidos, sino que son supuestos de entrada al modelo, en este caso, valor de 0 para el valor de Sigma Z considerando que las emisiones serán a ras de suelo, y un Sigma Y de 10 considerando aproximadamente 10 metros de ancho para las emisiones lineales*".

Respecto del valor asignado a los receptores como línea base, el Titular indica que se "*le asigna valor de Línea de Base a las estaciones correspondientes que miden los elementos sujetos de evaluación*".

Como se señaló con anterioridad, el Titular presentó análisis de modelación de más de 20 receptores para el análisis de MPS, y presentó resultados para 8 receptores respecto del análisis de MP10 y MP2,5, todos los resultados se encuentran bajo las normas utilizadas, por lo que de acuerdo a lo establecido en el punto 6.2 del ICE, es posible descartar la generación de impactos significativos sobre la calidad del aire.

Sumado a lo anterior, y respecto al PPDA, y en atención a la entrada en vigencia del DS N°18/2023 del MMA el 23 de octubre de 2025, se ha establecido en el Capítulo 11 de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que el Titular deberá compensar sus emisiones para el primer año de la fase de construcción de acuerdo a la siguiente tabla:

Contaminante	**Emisión (ton/año)**
MP_{10}	30,92
$MP_{2,5}$	8,88
NOx	25,15

Observación

4 RUIDO Y VIBRACIONES

A lo expuesto en el Anexo 20 de la AC se tienen las siguientes observaciones.

- El Titular no evalúa el ruido del receptor ubicado en coordenadas UTM (WGS94, H19s) E 316.237 – N 6.382.289, el que se encuentra a menos de la mitad de distancia de los receptores evaluados.
- En el acápite 4.2.1 se declara que "Cabe mencionar que no fue posible llegar a todos los receptores porque no fue permitido el acceso (R1, R2, R3 y R6)", por lo que "las fotos de dichos

receptores fueron tomadas desde la mina". Por lo anterior, se solicita entregar las coordenadas UTM de los puntos de medición del ruido basal para receptores humanos y de fauna.

- Se solicita la entrega de las coordenadas UTM del punto de medición de RH4. Según fotografía del punto, se estima que la medición se realizó a cerca de 400 m del receptor y a una diferencia de cota de aproximadamente 30 m (receptor está en la cima de una colina). Así también, se aprecia que el receptor humano 4 no consideró el criterio de la Guía del SEA (2019) respecto a la ubicación más desfavorable, debido a que el Titular ubico el punto de evaluación cerca de 40 m más alejado del Proyecto, según se muestra en la siguiente figura elaborada con el kmz del apéndice 3 del Anexo.

Figura 4. Ubicación del receptor humano 4

- En la Tabla 7 y Tabla 8 se observa que los receptores humanos del 1 al 4 presentan los mismos niveles en periodo diurno y nocturno. Se debe entregar una fundamentación y/o justificación en la materia. Se recuerda que la entrega de la información necesaria para la evaluación de impactos es de responsabilidad del Titular (art. 18 del RSEIA).
- Según la Tabla 7 y Tabla 8 los niveles en receptores humanos rondan los 40 dB(A) en periodo diurno, y cerca de 37 dB(A) en periodo nocturno. Para los receptores de fauna los niveles de ruido rondan en los 53 dB en periodo diurno y 57 dB en periodo nocturno según la Tabla 9. Es decir, en los receptores de fauna los niveles de ruido son cerca de un 50% mayores que en los receptores humanos. Cabe señalar que en el Anexo no se entregaron las fichas de medición en los receptores.

Debido a que ambos tipos de receptores se encuentran en un área rural, y a que no se puede atribuir ruido antrópico a dicha diferencia, el Titular debe entregar la fundamentación y/o justificación técnica y los registros de los niveles registrados en cumplimiento a los requerimientos de las Guías del SEA aplicables en la materia.

Asimismo, se debe señalar que las mediciones realizadas en dB no son útiles para la evaluación del ruido sobre los grupos Anfibios y Mamíferos, debido a que el Titular realiza la evaluación de umbrales que están en dB(A).

- En el acápite 4.2.2 se menciona que "… con la información aportada por los especialistas, se consideran sectores cercanos al proyecto como potenciales sectores sensibles con presencia de especies de interés por lo cual se incorporaron puntos de medición con el objetivo de representar los actuales niveles en el sector". En las fotografías de medición se aprecian que estos "sectores sensibles" son en su mayoría áreas intervenidas, por lo que su medición y evaluación no es válida, en consideración que los grupos elegidos incluyen a anfibios y cururos.
- Se solicita la medición basal de ruido cumpliendo el estándar de la Gruía de SEA (2023) respecto a las épocas reproductivas de cada especie.
- Según se evidencia en las fotografías mostradas en la Figura 7, los puntos de medición de fauna se encuentran en lugares diferentes a los mostrados en la Figura 6, no existiendo relación alguna entre ellos. Así también, se puede descartar la representatividad de los puntos de medición de ruido basal con los niveles representativos de los puntos de evaluación de fauna. De la figura 6 también se puede señalar que en el área de ubicación del punto PM03 no existe el camino mostrado en la fotografía de la Figura 7 (en la fotografía se muestra un camino en pendiente a mitad de ladera de algún cerro, y no se entregan las coordenadas). Con lo anterior, no puede sino concluirse que el Titular presentó información falsa durante la evaluación ambiental.
- El Titular no da cumplimiento a los requerimientos del acápite 2.2.2 de la Guía del SEA sobre ruido en fauna.
- La Figura 8 excluye importantes áreas de la evaluación, las que se encuentran sobre el receptor F1 y otras áreas no evaluadas como por ejemplo los canales de aguas de contacto.
- Se debe fundamentar y justificar por qué en la Tabla 13 y 14 no se considera al grupo reptiles como "taxa" sensible, en consideración a que en las campañas de fauna se registró la presencia de cuatro especies endémicas (*Liolaemus montícola. L. fuscus, L. pseudolenmiscatus, Philodryas chamissonis y Philodryas chamissonis*), y la especie amenazada *Callopistes maculatus* (casi

amenazada) y que además poseen baja movilidad. Hay que recordar que el artículo 6 del DS 40/12 del MMA requiere la evaluación de impactos sobre los recursos únicos, escasos o representativos.

- En virtud de los requerido en el artículo 6 del DS 40/12 del MMA, el Titular debe realizar la evaluación de impactos por ruido sobre las especies identificadas como "Especies Objetivo Relevantes" en la tabla 24 en el Anexo 10 de la AC, y de las especies que cumplan los criterios EOR del Anexo 3-9 del EIA, y del Anexo 4 de la Adenda.
- El acápite 5.1.1 menciona que "Cabe destacar que el Frente de Trabajo Total asume que al menos una de cada maquinaria estará en funcionamiento simultáneamente formando el escenario más desfavorable, por lo que en la práctica se espera que los niveles generados sean más bajos." Se solicita entregar en una tabla los equipos y maquinarias utilizados en cada frente de trabajo, así como identificar los puntos de cada frente de trabajo considerado, y en él los puntos de ubicación de cada fuente. Se menciona que en los equipos y maquinarias no se ha identifica el rodillo compactador
- Se aclara al Titular que las "actividades de preparación" no están descritas en la Descripción de Proyecto (Anexo 28 de la AC). Así también se debe considerar que el cronograma de construcción considera diferentes frentes de trabajo simultáneos.
- El apéndice 4 del Anexo muestra isolíneas de ruido a más de 10 km del área del proyecto, por lo que se entiende que el Titular modeló otro lugar de emplazamiento del Proyecto. Se observa también que las isolíneas de ruido se encuentran cortadas artificialmente (figura 3), no pudiendo con ello verificarse la real extensión de los impactos del Proyecto. A estas alturas se puede señalar con certeza que el Titular ha alterado la información presentada en el EIA.

Figura 5. Isolíneas de ruido cortadas artificialmente (en verde)

- Se solicita las coberturas digitales (kmz y shp) de los polígonos mostrados en las figuras 19 y 20 del Anexo.
- El acápite 9 de la norma ISO9613-2 se identifica una precisión del modelo de ± 3 dB, por lo que los resultados del modelo sobre receptores discreto (humanos y fauna) y las isolíneas entregadas, incluyendo el AI y la evaluación de impactos, se encuentran subvaloradas al no considerar la incertidumbre asociada a la precisión del método utilizado.
- El Titular sólo realizó la modelación de la fase de construcción del Proyecto presentando información genérica que no respalda la exclusión de la fase de cierre. Se recuerda que la fase de cierra considera la operación de vehículos, equipos y maquinarias para el desmantelamiento, compactación y reperfilamiento de superficies, estabilización de taludes en canteras y botaderos, lugares que desde facilitan la propagación del ruido por su ubicación topográfica (altura). Con lo anterior, el Titular debe presentar la modelación de la fase de cierre del Proyecto.
- Se solicita entregar un cronograma explicativo en el que se identifiquen los frentes de trabajo donde se desempeñarán los vehículos/maquinarias/equipos identificados en la tabla 16 hasta la 25. También se solicita la entrega de las coordenadas UTM de los frentes de trabajo utilizados para la modelación. Se debe justificar por qué los frentes de trabajo tienen diferentes emplazamientos en la figura 15 y 16.
- Según el acápite 5.2.1.2 la modelación de las fuentes se realizó "en los lugares de las obras más cercanos a cada receptor o punto de fauna a evaluar", pero no se consideró la construcción de la obra hidráulica BC1-BC2 ni los canales de aguas de contacto BEZ1-BEZ2. Es de interés que para las obras antes identificadas se modelen los siguientes frentes de trabajo para la evaluación de las emisiones sobre los receptores humanos y de fauna.

Fuente	Coordenadas UTM (WGS84)	
	E	S
1	315.424	6.382.221
2	315.227	6.382.238

Fuente	Coordenadas UTM (WGS84)	
	E	S
3	315.171	6.382.255
4	315.061	6.382.386
5	315.078	6.382.601
6	315.480	6.382.031

La modelación debe incorporar también la actualización de la descripción de proyectos, en especial, pero no únicamente, respecto a las obras de atravieso que no habían sido informadas a la fecha de ingreso de la AC.

- Se solicitan las coberturas digitales (shp y kmz) de las líneas y polígonos utilizados en la elaboración de las figuras 17 y 18 del Anexo.
- El Titular debe hacer entrega de la información de entrada y salida del modelo para su revisión independiente.
- En la Tabla 14 el Titular identifica los umbrales de afectación a utilizar para la caracterización del impacto en Mamíferos y Anfibios de 68 dB(A) y 72 dB(A), respectivamente, y únicamente para la evaluación de la presencia de efectos conductuales. Al respecto, se debe considerar que:

i. El Titular declara que "los niveles de ruido se mantienen bajo los umbrales de las especies evaluadas salvo para el punto F1 que corresponde al sector de anfibios más cercano al trazado del proyecto". Sin embargo, según la información presentada en la Tabla 30 y Tabla 31 el umbral de 72 dB(A) también se supera en F5.

ii. El Titular utiliza la referencia de transporte (Continua-intermitente) para anfibios sin motivación alguna. A juicio de esta observante el Titular debe utilizar el criterio de 62 dB(C) promedio (Continua) en base al principio precautorio y una evaluación en un escenario desfavorable (peor condición).

iii. El Titular modela la propagación de las áreas de superación de los umbrales sin tomar en consideración variables topográficas y atmosféricas, por lo que los resultados mostrados en las figuras 17 y 18 no son válidos.

iv. La no evaluación de los impactos fisiológico en Mamíferos y Anfibios es una evidente falta de información del estudio según la responsabilidad que le asigna el artículo 18 del RSEIA a los Titulares de proyectos para presentar la información necesaria para descartar los ECC del artículo 11 de la Ley 19.300.

v. El Titular no evalúa los efectos fisiológicos sobre Mamíferos causado por fuentes Continua-intermitente (Construcción) de 52 dB(Z) identificado en la Guía del SEA (2023). No obstante que el Titular no entrega la información sobre este umbral la modelación en dB(Z), se puede tomar como referencia los niveles de dB©, los que de la revisión del apéndice 4 y la Figura 16 del Anexo, se distingue claramente que el umbral de los efectos fisiológicos podrá presentarse en cerca 2 km a la redonda de los frentes de trabajo. En la materia, cabe recordar que en el acápite 4 de la Guía del SEA (2023) es clara al indicar que "Cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido superior a los umbrales de afectación para efectos fisiológicos, ya sea como especie o grupo taxonómico según la información disponible, se considerará que el impacto ocasionado es significativo" (énfasis agregado). En base a lo anterior, el Proyecto en evaluación presenta impactos significativos que no han sido reconocidos por el Titular, y por ende no se han presentado medidas de mitigación, reparación o compensación que se hagan cargo de dichos impactos, por lo que el EIA debe ser rechazado según el criterio expuesto en el inciso final del artículo 16 de la Ley 19.300.

vi. En base a los requerimientos del DS 40/12 del MMA, la Guía del SEA (2023) indica que para el caso de que se superen los niveles de exposición de efectos conductuales se debe evaluar la significancia en función de la afectación de la permanencia del recurso, de la alteración de la capacidad de regeneración o renovación del recurso, y la alteración de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas. En esta línea, en el acápite 3.1.2 es el

propio Titular que reconoce dicha necesidad, al indicar que ”En el caso que el nivel de exposición a ruido sea superior a los umbrales de afectación asociados a efectos conductuales, deberá analizarse los potenciales impactos sobre las especies evaluadas en función de lo señalado en el artículo 6° del Reglamento del SEIA (afectación a la permanencia, alteración de la capacidad de regeneración, y alteración de las condiciones para la presencia y desarrollo de las especies). En caso de existir una de estas afectaciones, se considerará como impacto significativo” (énfasis agregado). A pesar del requerimiento normativo y de la Guía del SEA (2023), y de lo reconocido por el Titular, el Anexo no presenta ningún análisis en la materia siendo que el modelo proyecta incrementos en torno al doble de la situación informada por el Titular como condición basal. Con ello, se estima que el aumento de niveles de ruido producto del Proyecto tendrá un efecto significativo sobre los criterios expuestos en el artículo 6 del DS 40/12 del MMA, y que es reconocido por el Titular tácitamente al declarar que para el sector en donde se superen los umbrales se deberán ejecutar las medidas de rescate y relocalización de especies y una perturbación controlada sobre anfibios y micromamíferos, respectivamente. Es decir, el Proyecto presenta impactos significativos sobre la conducta de los receptores de fauna nativa (anfibios y mamíferos) que no han sido reconocidos en el expediente ambiental.

vii. El Titular no ha evaluado los efectos generados por el Proyecto respecto a los grupos reptiles, avifauna e invertebrados. En la materia se debe destacar que según el artículo 6 del DS 40/12 el MMA, el criterio para la evaluación de ruido se refiere a “fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación”. Por otro lado, se destaca que los reptiles terrestres son un grupo taxonómico clasificado como de baja movilidad, grupo que desarrolla todo su ciclo biológico, incluyendo su alimentación y reproducción, en sectores acotados de un territorio, por lo que el registro de especies de este grupo da cuenta de la importancia que el SP Cordillera el Melón posee. En otras palabras, el Proyecto se localiza sobre y colindante en un hábitat de relevancia para reptiles.

viii. Se debe destacar que las metodologías utilizadas en la Línea de base del Proyecto no tienen por objetivo la identificación de la presencia de madrigueras/nidos, o la presencia de juveniles/polluelos/volantones, por lo que el Proyecto no ha presentado la información necesaria para la evaluación de impacto, principalmente sobre el grupo de avifauna, micromamíferos e invertebrados.

- La literatura a identificado que los efectos potenciales del ruido sobre la fauna incluyen: daño auditivo, cambios fisiológicos y alteraciones del comportamiento. Así, con los niveles proyectados por sobre los umbrales de referencia se generarán impactos conductuales y fisiológicos sobre anfibios, reptiles, aves, mamíferos e invertebrados en categoría de conservación, como también en los que no se encuentran en los listados oficiales. Sin embargo a que no se analizaron los impactos sobre reptiles, aves e invertebrados, el Titular propone como “medida de control” la ejecución de un rescate y relocalización para el caso de los anfibios y una perturbación controlada para el caso de los mamíferos, que según la información del expediente ambiental sólo tiene por objetivo alterar, disminuir y morigerar los impactos significativos y reales del proyecto sobre la fauna silvestre por la resultante no inclusión en la evaluación del impacto de la superación de los umbrales de referencia. Al respecto, se observa y comenta que:

o Rescate y relocalización de anfibios. No obstante lo pretendido por el Titular, la medida de “rescate y relocalización” propuesta como “medida de control” es realmente una medida ambiental para hacerse cargo de los impactos de un Proyecto, como lo señala la Guía del SAG (2016), la guía específica sobre Rescate y Relocalización del SAG (Torres mura et al., 2014) y los criterios en la materia impuestos por el SEA (2022). Esto ya que conceptualmente las medidas de control tienen por objetivo la disminución del radio de propagación y/o niveles de ruido a generar. Para ello, son medidas de control reconocidas por la autoridad la instalación de barreras o cortinas acústicas, encierros, silenciadores, o medidas operativas como la restricción horaria o restricciones en áreas de trabajo. Esto es reconocido también por el inciso final del literal b) del acápite 2 del “Criterio de evaluación en el SEIA: Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos

ambientales" (SEA, 2023), el que indica, en lo que importa, lo siguiente: "en el caso de las emisiones de ruido, los Titulares pueden incorporar medidas de ajustes en el diseño para controlarlas, como es el caso de las barreras acústicas fijas o temporales que se pueden implementar para distintos tipos de fuentes de ruido, las cuales deben ser consideradas en la descripción del proyecto de una DIA o EIA, según corresponda, entendiéndose que al incorporar estas técnicas o tecnologías como parte del diseño del proyecto, no habría generación de impactos significativos, ya que no existiría superación del nivel máximo permisible establecido en la normativa y evaluado en el receptor" (énfasis agregado). Así, el "Rescate y relocalización" de fauna de interés debido al aumento del nivel de presión sonora generado por el Proyecto, no puede ser considerado como una "medida de control", ya que no tiene por objetivo la disminución de la propagación o de los niveles de ruido a generar, si no que realizar la "relocalización" de los ejemplares que sufrirán el impacto ambiental.

Ahora, si ignoráramos de forma arbitraria que existe una superación del umbral de referencia y por ende que no existe un impacto significativo, se destaca que en el acápite 7 de la Guía del SAG (2016) señala que "Si el proyecto generará un impacto evaluado como no significativo, sea DIA o EIA, no debería presentar esta medida, no obstante el Titular tiene la posibilidad de presentarlo como un Compromiso Ambiental Voluntario. En este último caso, el Titular debe justificar en primer lugar que la medida es adecuada para la especie, asegurando que generará un beneficio para los individuos translocados y que además no sea negativo para la población residente" (énfasis agregado). Como se observa, la Guía del SAG no considera en ningún caso que el "rescate y relocalización" pueda ser considerado como una medida de control, sino que la asocia explícitamente a una medida de mitigación o compromiso ambiental voluntario. Estos lineamientos también son tomados en consideración por los criterios publicados por el SEA (2022).

También, se debe observar que la Guía del SAG (2016) indica que para evaluar la medida de rescate y relocalización, se deben considerar, al menos, los siguientes parámetros biológicos:

- Capacidad de carga en el sitio receptor.
- Factor de crecimiento poblacional.
- Especies con ciclo biológico complejo (nicho ecológico, azonal).

También la Guía del SAG (2016) y los criterios del SEA (2022) requieres la siguiente información en el caso de que se pretenda realizar un "rescate y relocalización":

- Especies y número de ejemplares a cazar o captura
- Lugar de captura y destino de los animales
- Condiciones de transporte e instalaciones de cautiverio
- Cronograma de actividades a realizar y periodo por el que se solicita el permiso

Estos requisitos no son un capricho del SAG o del SEA, ya que estos derivan de los requerimientos de la normativa ambiental aplicable establecida en el inciso 1 del artículo 9 de la Ley 4.601, sobre Caza, modificada por la Ley N 19.473, que sustituye el texto de la Ley 4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil, y que, entre otros, se asocian a la obtención dentro de las evaluaciones ambientales (SEIA) de la presentación de los antecedentes técnicos y formales del artículo 146 del DS 40/12 del MMA que requiere el SAG y el SEA para este tipo de medidas ambientales.

Sin embargo todo lo anterior, en el expediente de evaluación ambiental no se da cuenta cómo de los parámetros biológicos solicitados por la Guía del SAG (2016) ni los antecedentes requeridos por el SAG y SEA sobre la capacidad de carga del área de relocalización, las condiciones de transporte, el cronograma, entre otra información técnica requerida, lo que no permite evaluar si la propuesta cumplirá con los estándares para la implementación de este tipo de medidas.

Con todo lo anterior, no puede sino concluirse que el Proyecto no da cumplimiento a la normativa ambiental aplicable.

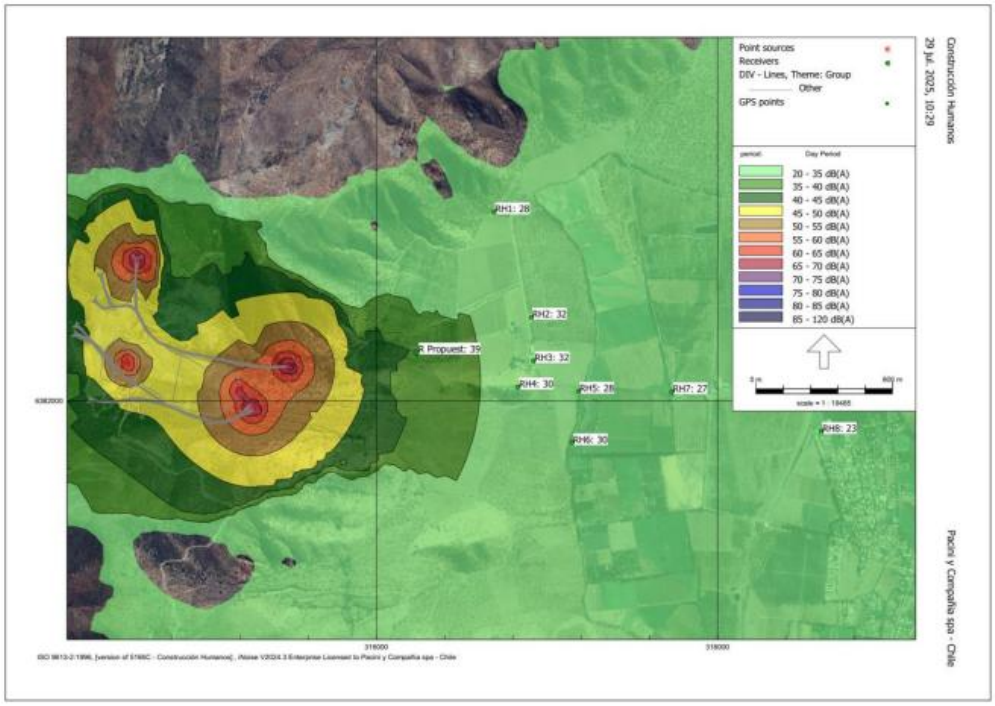
Para eliminar cualquier duda de la aplicabilidad del rescate y relocalización, se señala que el caso de autos no se encuentra en ninguna de las hipótesis que identifica el SEA (2022) para la aplicación de esta medida ambiental, y que la medida no se incluye en la descripción de Proyecto (anexo 28 de la AC).

o Perturbación controlada. Al igual que en el caso del rescate y relocalización, la Perturbación controlada no puede considerarse una "medida de control" sino que es simple y llanamente una medida ambiental asociada a los impactos que el Proyecto no se ha evaluado.
Si bien es cierto que en el caso de la perturbación controlada no existe una normativa ambiental aplicable debido principalmente a que no existe una manipulación de ejemplares (captura), su implementación no puede estar exenta de los requerimientos técnicos que le son aplicables a este tipo de medidas en toda evaluación ambiental, y que se procederán a exponer a continuación.
Primero que todo, según el SEA (2022) la metodología de Perturbación controlada "consiste en remover de forma manual los refugios o madrigueras (vegetación arbustiva, rocas, piedras y madrigueras) de las especies objetivo previo al inicio de las actividades de despeje de vegetación o de movimiento de tierras, evitando así la intervención de maquinaria" (SEA, 2022). El Proyecto plantea la perturbación controlada de mamíferos sin ni siquiera señalar que tipo de perturbación se realizará, si esta será centrada en sectores específicos o si será generalizada. También hay que señalar, que incluso si se removiera la vegetación la probabilidad de que los individuos no dejen el área o si incluso lo hicieran, la vuelvan a colonizar. Es así, como lo plantea la guía técnica del SAG (2014) al señalar que "Por ejemplo en organismos fosoriales como el cururo (*Spalacopus cyanus*), se ha visto que pueden aparecer nuevamente en la zona perturbada o esconderse más profundamente en sus madrigueras (SAG, 2014)". En el caso de que los individuos no dejen el área o recolonicen el área perturbada los impactos del Proyecto que se pretenden mitigar seguirán existiendo. Y la incertidumbre aumenta debido a la falta de información, ya que en el expediente ambiental no se presenta la información requerida en el acápite 2 del documento que fija los criterios de la perturbación controlada en el SEIA elaborado por el SEA (2022).
Tampoco el Titular analizó los potenciales efectos que la implementación de metodología de perturbación controlada pudiera tener sobre las especies de plantas que se encuentran en categoría de conservación y/o sobre el bosque nativo de preservación descrito para las zonas colindantes al Proyecto, las que son justamente las que se verán afectadas por la implementación de la medida.

- En resumen, la caracterización ambiental y la modelación presentan problemas de calidad y veracidad que no permiten evaluar de forma correcta los impactos ambientales del Proyecto, además de proponer medidas tendientes a subestimar los impactos ambientales del Proyecto.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en los impactos.
En el anexo de participación ciudadana del Adenda Excepcional, el Titular presenta en una cartografía la ubicación del receptor solicitado en su observación, el cual se ubicaría en el área de 35 a 40 dB(A), por lo que se encontraría bajo lo establecido en la norma.

Figura 26: Mapa de ruido fase de construcción con resultado receptor propuesto



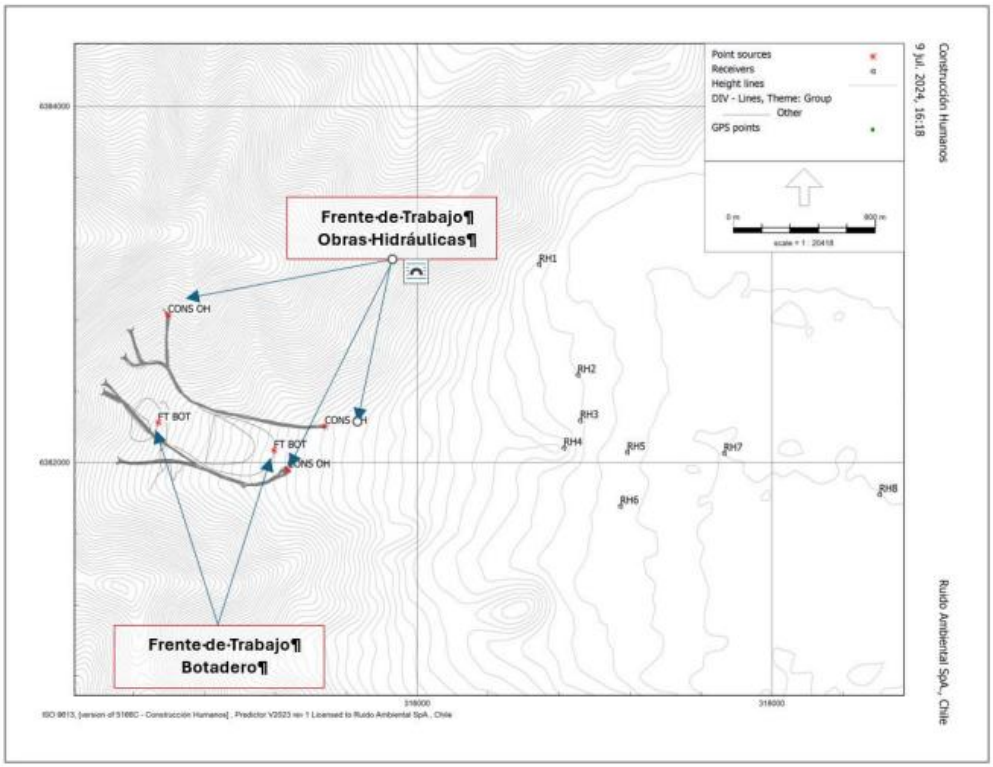
A continuación se detallan los puntos de medición de receptores humanos:

Tabla 6: Puntos de medición de receptores humanos

Punto de Medición	Descripción	Coordenadas [m]		Distancia al Proyecto [m]
		Este	Norte	
RH1	Vivienda ubicada al Nororiente al área de proyecto. (medición homologada a punto RH4)	317.231	6.382.082	1.641
RH2	Vivienda de 1 piso, ubicada al oriente del área de proyecto. (medición homologada a punto RH4)	317.237	6.382.088	1.642
RH3	Vivienda ubicada al oriente del área de proyecto. (medición homologada a punto RH4)	317.231	6.382.082	1.574
RH4	Vivienda de 1 piso. Dirección sector Cerrillos "El Naranjal", Ruta E-615. (medición homologada a punto RH4)	317.231	6.382.082	1.452
RH5	Vivienda de 1 piso, sector Cerrillos "El Naranjal", Ruta E-615.	317.237	6.382.088	1.801
RH6	Predio de agrícola con viviendas e instalaciones (medición homologada a punto RH5)	317.237	6.382.088	1.754
RH7	Vivienda de 1 piso, sector Cerrillos "El Naranjal", Ruta E-615.	317.743	638.2053	2.345
RH8	Vivienda de 1 piso, sector Cerrillos "El Naranjal", calle Nueva S/N.	318.642	6.381.837	3.211

Respecto del RH4, el Titular indica que, "*el punto de medición del receptor RH4 se presenta en la tabla anterior, el cual corresponde a las coordenadas UTM Huso 19S Este: 317.231 y Norte: 6.382.082. Se aclara, además, que la medición de ruido de fondo se realiza en un punto que es representativo del entorno donde se ubica el receptor RH4, y no representa exclusivamente el punto exacto. Se aclara que los niveles de ruido no cambian significativamente a cortas distancias, por lo que la medición es representativa de todo el sector donde se ubica el receptor. Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que, para la evaluación de las emisiones de ruido proyectadas, se considera un punto de evaluación en la posición más desfavorable, como se muestra en la siguiente figura*:"

Figura 27: Imagen base escenario de modelación receptores humanos



De acuerdo al Titular, como fue mencionada anteriormente, "*debido a la dificultad de acceso a los puntos de medición RH1, RH2, RH3 y RH6, se consideró la medición de ruido de fondo de los receptores RH4 y RH6 respectivamente como representativas del ambiente sonoro del resto de los receptores que no se tuvo acceso. Esta homologación se realiza considerando la similitud del entorno sonoro en todo el sector, siendo corroborado y justificado por los especialistas de terreno al momento de la medición. Para la evaluación de las emisiones del proyecto, se consideran puntos de cálculo en las posiciones efectivas y desfavorables de los receptores evaluados*".

En relación a los receptores de fauna, el Titular señala a su observación que, "*la diferencia de valores entre los resultados de las mediciones para humanos y fauna se debe a la ponderación del Nivel de Presión Sonora utilizado al momento de la medición. Para los receptores humanos se utiliza el filtro de ponderación en dB(A) y para fauna no se considera ningún filtro de ponderación siendo presentado como dB o dB(Z). Así, los resultados en dB(A), al considerar un filtro de ponderación con una reducción considerable en bajas frecuencias resulta en niveles de ruido menores que los resultados obtenidos en dB, que no consideran filtros de ponderación. Es importante aclarar que la presentación de los resultados de ruido de fondo sin ponderación en dB, no representa un perjuicio a la caracterización de la línea base de las especies detectadas, pudiendo abarcar la caracterización basal de ruido tanto para los mamíferos como anfibios. De igual forma en las tablas 10 y 11 del estudio de emisión de ruido y vibraciones se entregan los resultados de la medición de línea base en bandas de tercio de octava de frecuencias, siendo posible realizar la conversión para ponderación A o C según se requiera Sin perjuicio de lo anterior, en nueva versión del estudio de emisión de ruido y vibraciones se presentan los resultados en ponderación dBA, las cuales se muestran a continuación:*

Tabla 7: Resultados Medición en Punto de Fauna en dBA

Receptor	NPSeq en [dBA]		Fuentes
	Diurno	Nocturno	
PM F01	46	48	Insectos, Viento, Follaje, aves
PM F02	48	48	Insectos, Viento, Follaje, aves
PM F03	48	47	Insectos, Viento, Follaje, aves
PM F04	48	47	Insectos, Viento, Follaje, aves
PM F05	46	48	Insectos, Viento, Follaje, aves
PM F06	48	48	Insectos, Viento, Follaje, aves

Por otro lado, para la evaluación de Fauna, si se deben considerar las ponderaciones correspondientes para las especies evaluadas, como se muestra en la siguiente tabla de resultados presentada en el estudio de estimación de ruido y vibraciones.

Tabla 8: Evaluación de niveles de ruido de fauna nativa – Fase de construcción

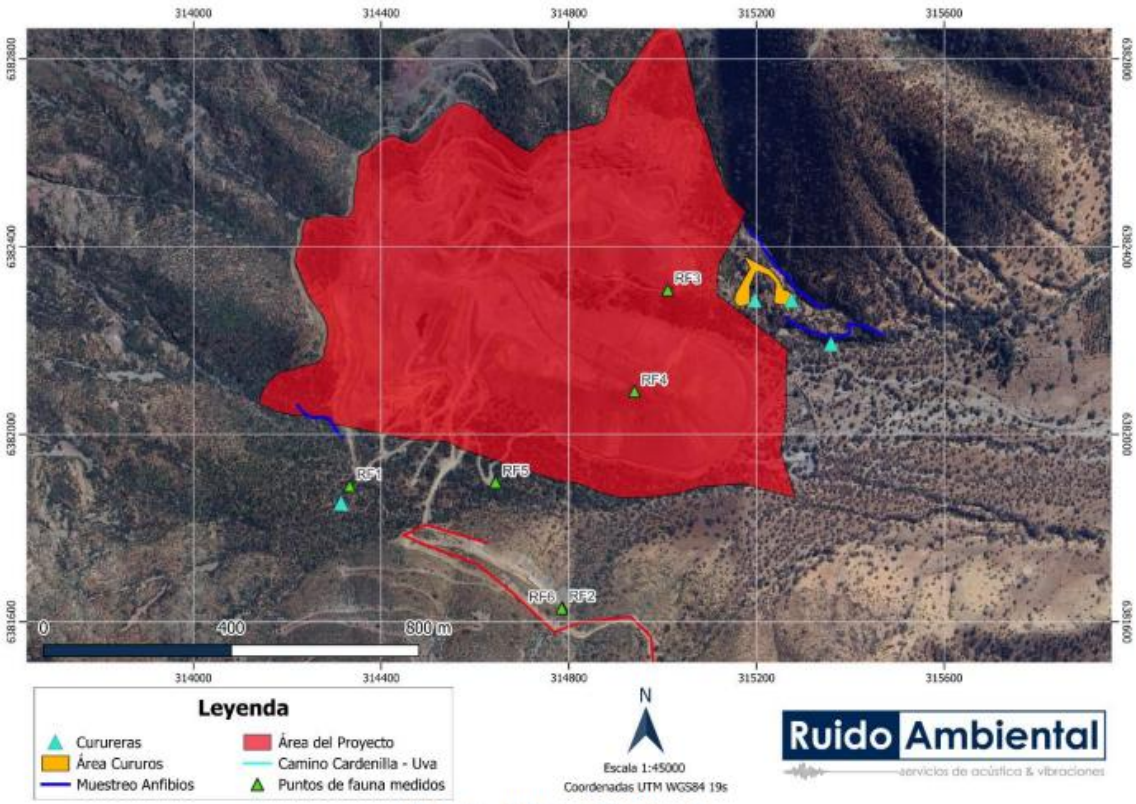
Puntos Fauna	Taxa Presente	Niveles Proyectados		Taxa	
				Anfibios	Mamíferos
		dB(A)	dB(C)	72 dB(A)	68 dB(A)
F1	Anfibios	92	104	**Supera**	-
F2	Mamíferos	63	76	-	**No Supera**
F3	Mamíferos	60	74	-	**No Supera**
F4	Anfibios	62	75	**No Supera**	-
F5	Anfibios	74	86	**Supera**	-
F6	Mamíferos	55	69	-	**No Supera**

Respecto de la definición de hábitat de relevancia para el análisis de ruido en fauna, el Titular indica que, "*la determinación de los puntos de medición se realiza en virtud de caracterizar los sectores donde se pudieran encontrar ambientes o hábitats relevantes de fauna. Se aclara que el punto de medición, como se aclaró previamente, es representativo de un sector y no exclusivamente del punto exacto. Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que los puntos de evaluación se ubican en los sectores que reúnen las características de hábitat relevante*".

Respecto de la época reproductiva para la medición basal de ruido, el Titular indica que, "*la definición de las áreas de los hábitats relevantes de fauna nativa se realiza efectivamente considerando las épocas reproductivas de las especies, así como de mayor abundamiento, siendo éstas las más extensas posibles, definidas por los especialistas de medio biótico. En cuanto a las mediciones de ruido de fondo, tienen como objetivo caracterizar los ambientes sonoros en estas áreas de hábitats relevantes de fauna nativa, independiente del período del año o de la cantidad de individuos de la especie que existan al momento del levantamiento, ya que la metodología de medición de ruido de fondo tiene como objetivo obtener una muestra con el menor nivel de ruido basal posible, filtrando los ruidos ocasionales. Además, cabe señalar que estas muestras tienen como finalidad sólo la obtención del área de influencia, ya de las emisiones de ruido del proyecto sobre fauna se evalúan respecto a umbrales de afectación predeterminados, indicados en la misma Guía del SEA, no siendo relevante la estacionalidad de la medición basal para estos fines*".

Considerando lo observado, el Titular presenta una actualización del estudio de ruido y vibraciones, en las que se rectifican los puntos de medición, lo que se puede apreciar en la figura con la ubicación de puntos de medición de fauna:

Figura 28: Ubicación de puntos medición Fauna



Fuente: Elaboración Propia.

Respecto del cumplimiento de los contenidos establecidos en la Guía del SEA sobre ruido en fauna, el Titular indica "*que el estudio de estimación de ruido y vibraciones presenta todos los antecedentes necesarios para respaldar una caracterización de ruido de fondo apropiada y representativa del sector de medición, toda vez que se determina el nivel de ruido de fondo representativo y característico de los hábitats identificados, el descriptor utilizado corresponde al Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq), se mide en condición de baja velocidad de viento (<5 m/s), filtrando los ruidos ocasionales, presentando los resultados de la medición en bandas de octava y utilizando equipos con certificados de calibración vigentes por el ISP. Con respecto a la época de mayor concentración de especies, se puede argumentar que las mediciones en una época con menos especies pueden ser incluso mejor en términos de la obtención de un bajo nivel de ruido de fondo ya que el mismo ruido de la fauna puede incidir en las muestras*".

Sobre su observación relacionada a la figura 8, el Titular indica que "*según lo establecido en la Guía para la evaluación de ruido sobre fauna nativa, los receptores de este objeto de protección corresponden a los hábitats relevantes para la alimentación, reproducción y/o nidificación de fauna nativa. Por otro lado, se aclara que en las figuras 12 y 13 se presentan los escenarios de modelación donde se muestra la ubicación de los Frentes de Trabajo, los cuales se ubican en los canales de aguas, en los sectores más cercanos a los receptores y puntos de evaluación*."

Respecto a los reptiles, el Titular indica que "*según lo establecido en la Guía para la evaluación de ruido sobre fauna nativa, los receptores de este objeto de protección corresponden a los hábitats relevantes para la alimentación, reproducción y/o nidificación de fauna nativa, no a solamente hallazgos, ya que pueden corresponder a especies en tránsito*".

Sobre las especies objetivos relevantes, el Titular indica que "*según lo establecido en la Guía para la evaluación de ruido sobre fauna nativa, los receptores de este objeto de protección corresponden a los hábitats relevantes para la alimentación, reproducción y/o nidificación de fauna nativa*".

Respecto de la utilización del rodillo compactador, este ha sido considerado en el estudio de ruido, así lo indica el Titular:
"*el Rodillo Compactador ha sido considerado para las obras del Proyecto, el cual se puede ver en las tablas 21 a la 27 del Estudio de Ruido y Vibraciones, donde se presentan los Frentes de Trabajo contemplados para las actividades de cierre. En relación a las fuentes de ruido consideradas, se aclara que en la sección "5.1.1 Fuentes de Ruido" del Estudio de estimación de Ruido y vibraciones se encuentran todos los equipos y maquinarias contemplados por el Proyecto, los cuales son considerados para cada frente de trabajo. También se aclara que en la sección 5.2.2.1 Escenario espacial se ilustran, a través de imágenes georreferenciadas, la ubicación de las fuentes de ruido, el layout del proyecto y la ubicación de los receptores afectados. A continuación, se presentan las tablas con la lista de maquinaria y niveles de ruido para representar cada frente de trabajo y las imágenes de los escenarios espaciales considerados*".

Tabla 9. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Construcción de obras hidráulicas Preparación – Fase de Construcción

Referencia BS5228		Construcción de obras hidráulicas (Actividades de preparación)	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
C2	8	Retroexcavadora	74	66	64	64	63	60	59	50	68
C4	13	Cargador	83	72	70	69	65	64	57	49	71
Apéndice 2		Camión	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Apéndice 2		Camión aljibe	42	49	51	57	60	60	54	46	65
C4	6	Dámper	89	86	77	74	72	72	66	62	79
C4	29	Planta bombeo estática	83	77	75	75	74	75	67	63	80
Apéndice 2		Generador	83	74	64	60	55	54	52	39	65
Apéndice 2		Camioneta	62	49	42	44	47	43	40	34	50
Total [dB(A)]			**65**	**71**	**71**	**75**	**77**	**78**	**71**	**65**	**83**
Total [dB(Z)]			**91**	**87**	**80**	**78**	**77**	**77**	**70**	**66**	**93**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 10. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Construcción de obras hidráulicas – Fase de Construcción

Referencia BS5228		Construcción de obras hidráulicas	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Apéndice 2		Mimnibus	62	49	42	44	47	43	40	34	50
Apéndice 2		Camión aljibe	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Apéndice 2		Camión Tolva. Transporte Insumos	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Apéndice 2		Camión Tolva. Transporte Residuos	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Total [dB(A)]			**36**	**39**	**47**	**58**	**64**	**66**	**59**	**49**	**69**
Total [dB(Z)]			**62**	**55**	**55**	**61**	**64**	**64**	**58**	**50**	**70**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 11. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Reconfiguración botadero Cardenilla. Preparación – Fase de Construcción

Referencia BS5228		Reconfiguración botadero Cardenilla. Preparación	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
C2	1	Bulldozer	79	77	76	74	68	67	60	59	75
Apéndice 2		Camión	42	49	51	57	60	60	54	46	65
C2	23	Excavadora	79	81	68	69	66	65	61	52	73
Total [dB(A)]			**56**	**66**	**68**	**72**	**70**	**71**	**65**	**59**	**77**
Total [dB(Z)]			**82**	**82**	**77**	**75**	**70**	**70**	**64**	**60**	**86**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 12. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Reconfiguración botadero Cardenilla. Ejecución. Preparación – Fase de Construcción

Referencia BS5228		Reconfiguración botadero Cardenilla. Ejecución	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Apéndice 2		Camioneta	62	49	42	44	47	43	40	34	50
Apéndice 2		Camión aljibe	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Apéndice 2		Camioneta. Transporte Insumos	62	49	42	44	47	43	40	34	50
Apéndice 2		Camioneta. Transporte residuos	62	49	42	44	47	43	40	34	50
Total [dB(A)]			**41**	**39**	**43**	**54**	**60**	**61**	**55**	**45**	**65**

Referencia BS5228		Reconfiguración botadero Cardenilla. Ejecución	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Total [dB(Z)]			**67**	**55**	**52**	**57**	**60**	**60**	**54**	**46**	**69**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 13. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Bodega Residuos y Patio de Rises.– Fase de Construcción

Referencia BS5228		Bodega Residuos y Patio de Rises	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Apéndice 2		Camión	42	49	51	57	60	60	54	46	64
Total [dB(A)]			**15**	**32**	**42**	**53**	**60**	**61**	**55**	**44**	**64**
Total [dB(Z)]			**42**	**49**	**51**	**57**	**60**	**60**	**54**	**46**	**64**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 14. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Cierre de las Canteras de Explotación – Fase de Cierre

Referencia BS5228		Cierre de las Canteras de Explotación	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
C2	23	Excavadora	79	81	68	69	66	65	61	52	73
Apéndice 2		Camión 30 TON	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Total [dB(A)]			**53**	**65**	**59**	**66**	**67**	**67**	**63**	**52**	**73**
Total [dB(Z)]			**79**	**81**	**68**	**69**	**67**	**66**	**62**	**53**	**84**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 15. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Cierre de los Botaderos de Estériles – Fase de Cierre

Referencia BS5228		Cierre de los Botaderos de Estériles	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
C2	23	Excavadora	79	81	68	69	66	65	61	52	73
Apéndice 2		Camión 30 TON	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Apéndice 2		Motoniveladora	72	75	67	59	60	56	49	44	65
C2	40	Rodillo compactador	82	78	67	71	67	64	60	57	73
Total [dB(A)]			**58**	**67**	**64**	**70**	**70**	**70**	**65**	**57**	**76**
Total [dB(Z)]			**84**	**83**	**72**	**73**	**70**	**68**	**64**	**59**	**87**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 16. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Cierre del campamento administrativo – Fase de Cierre

Referencia BS5228		Cierre del campamento administrativo	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
C4	41	Camión Pluma	73	71	68	70	66	63	54	49	71
Apéndice 2		Camión Tolva	42	49	51	57	60	60	54	46	65
C2	23	Excavadora	79	81	68	69	66	65	61	52	73
Apéndice 2		Motoniveladora	72	75	67	59	60	56	49	44	65
C2	40	Rodillo compactador	82	78	67	71	67	64	60	57	73
C3	20	Minicargador	76	73	62	66	62	59	54	49	68
Total [dB(A)]			**59**	**68**	**65**	**72**	**72**	**71**	**66**	**58**	**78**
Total [dB(Z)]			**85**	**84**	**74**	**76**	**72**	**70**	**65**	**59**	**88**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 17. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Cierre de Almacenes de explosivos – Fase de Cierre

Referencia BS5228		Cierre de Almacenes de explosivos	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Apéndice 2		Camioneta	62	49	42	44	47	43	40	34	50
C4	41	Camión Pluma	73	71	68	70	66	63	54	49	71
C2	23	Excavadora	79	81	68	69	66	65	61	52	73
C3	20	Minicargador	76	73	62	66	62	59	54	49	68
Apéndice 2		Camión	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Total [dB(A)]			**55**	**66**	**63**	**70**	**70**	**70**	**64**	**54**	**76**
Total [dB(Z)]			**81**	**82**	**72**	**74**	**70**	**68**	**63**	**56**	**86**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 18. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Cierre de Plataforma de Encarpado – Fase de Cierre

Referencia BS5228		Cierre de Plataforma de Encarpado	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Apéndice 2		Camión Rampla	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Apéndice 2		Motoniveladora	72	75	67	59	60	56	49	44	65
C2	40	Rodillo compactador	82	78	67	71	67	64	60	57	73
Total [dB(A)]			**56**	**62**	**58**	**68**	**68**	**67**	**62**	**56**	**73**
Total [dB(Z)]			**82**	**78**	**67**	**71**	**68**	**65**	**61**	**57**	**84**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 19. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Cierre de la Piscina de Neutralización – Fase de Cierre

Referencia BS5228		Cierre de la Piscina de Neutralización	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
C2	23	Excavadora	79	81	68	69	66	65	61	52	73
Apéndice 2		Camión	42	49	51	57	60	60	54	46	65
Apéndice 2		Motoniveladora	72	75	67	59	60	56	49	44	65
C2	40	Rodillo compactador	82	78	67	71	67	64	60	57	73
Total [dB(A)]			**58**	**67**	**64**	**70**	**70**	**70**	**65**	**57**	**76**
Total [dB(Z)]			**84**	**83**	**72**	**73**	**70**	**68**	**64**	**59**	**87**

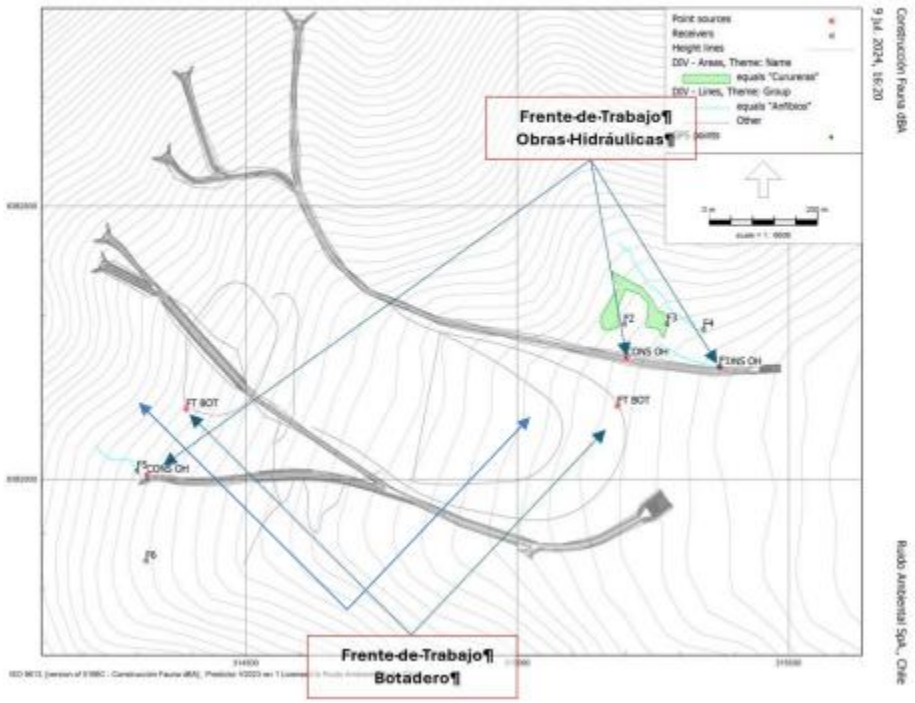
Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Tabla 20. Niveles De Ruido Fuentes Emisoras Cierre de los caminos de tránsito – Fase de Cierre

Referencia BS5228		Cierre de los caminos de tránsito	NPS @10 metros, Frecuencia en [Hz]								NPSeq [dBA]
Tabla	Ítem		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
C2	23	Excavadora	79	81	68	69	66	65	61	52	73
Total [dB(A)]			**53**	**65**	**59**	**66**	**66**	**66**	**62**	**51**	**73**
Total [dB(Z)]			**79**	**81**	**68**	**69**	**66**	**65**	**61**	**52**	**84**

Fuente: BS 5228-1:2009: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 1:

Figura 30: Imagen base escenario de modelación Puntos Fauna



Respecto de las actividades de preparación, el titular señala que, "*para efectos de estimación, modelación y evaluación del escenario más desfavorable, se consideran los frentes de trabajo de*

mayor emisión operando de manera simultánea, replicados y ubicados en los sectores del Proyecto más cercanos a cada receptor"

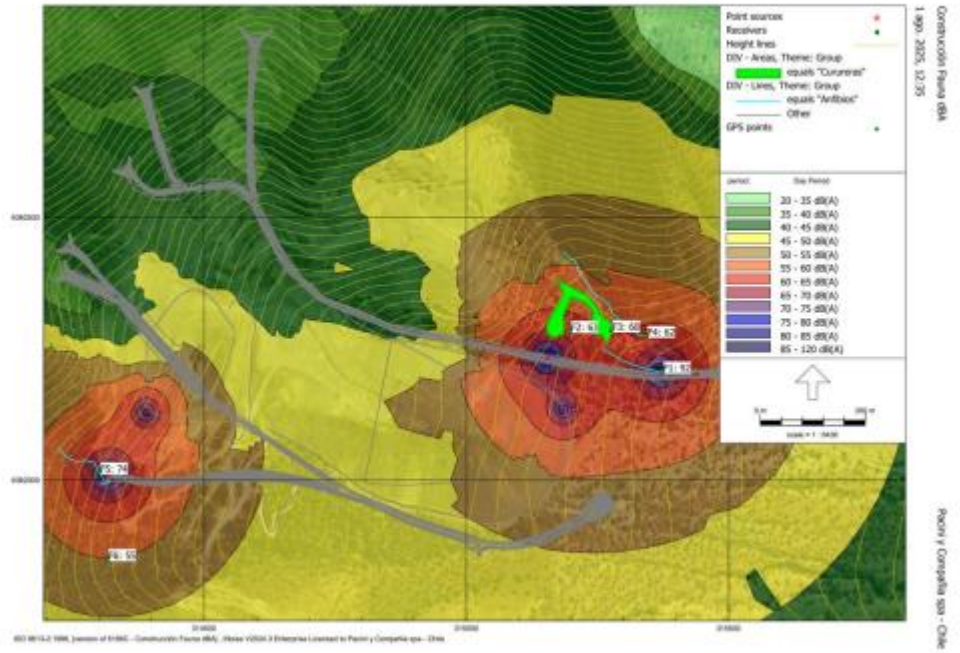
Respecto de las isolíneas del apéndice 4, el Titular en el Anexo 7 de la Adenda Excepcional presenta en el informe las cartografías del área de influencia. Además, presenta en el en el Anexo 7.1 Mapas de ruido de la Adenda Excepcional, las cartografías en los formatos solicitados.

Sobre la norma ISO, el Titular indica que, "*si bien el modelo de la norma ISO 9613-2 posee una incertidumbre de 3 dB, se aclara que esto es abordado por el criterio para conformar el escenario de modelación. Se aclara que, a fin de evaluar un escenario desfavorable, el Titular conforma frentes de trabajo con una maquinaria de cada tipo en operación simultánea, los cuales se replican y ubican en los sectores del Proyecto más cercanos a cada receptor. Cabe destacar que, en la práctica, los trabajos realizados por las maquinarias se van desarrollando de manera consecutiva (una tras otra) y nunca simultáneamente debido al espacio disponible y al tamaño de dichas maquinarias. Sin embargo, como se indicó, para la estimación y evaluación, se consideró un frente de trabajo con todas las maquinarias contempladas para el desarrollo de este trabajo operando de manera simultánea y ubicadas lo más cerca posible de los receptores afectados, generando un nivel de emisión de ruido mucho mayor al que se da en la práctica. Bajo este escenario desfavorable, se indica que se implementarán las medidas de control indicadas en el Estudio de Ruido y Vibración. Según los criterios contemplados para la modelación indicados anteriormente, el Titular aclara que la incertidumbre de modelación se encuentra considerada dentro del escenario de modelación*".

Sobre la fase de cierre, el Titular indica que, "*el Proyecto considera fase de construcción y fase de cierre, sin embargo, la fase cierre considera emisiones similares, o menores en magnitud, a la fase de construcción, por lo que esta se puede considerar contenida en el escenario de construcción. En las tablas 8 hasta la 14 se presentan las fuentes de ruido consideradas para la fase de cierre. Además, es importante destacar que las fuentes ruido consideradas en las modelaciones fueron ubicadas en los sectores más cercanos a los receptores sensibles (humanos y fauna) de forma de configurar un escenario desfavorable*".

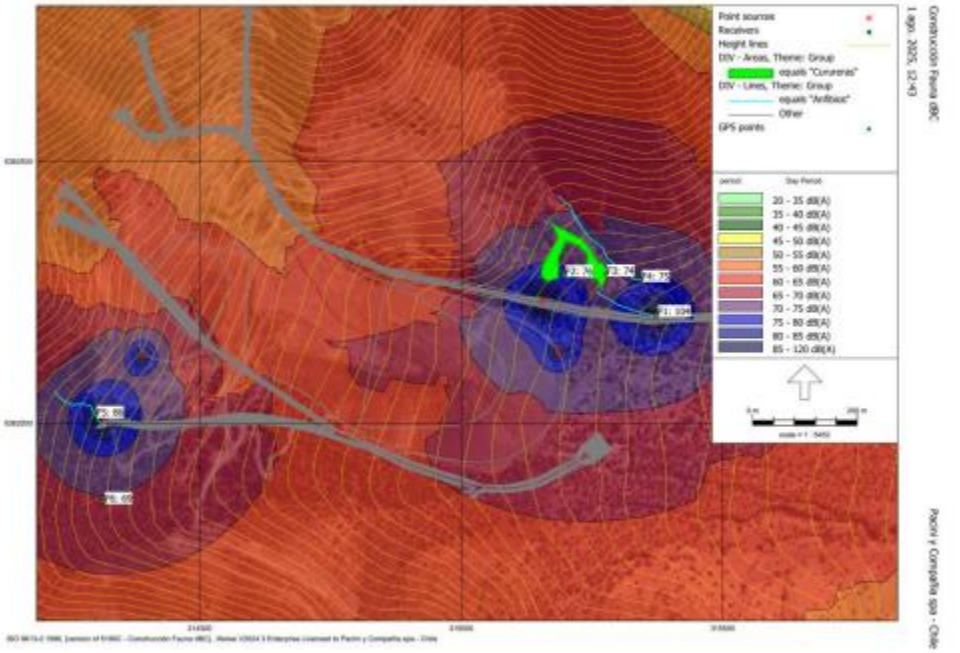
Sobre el cronograma de los frentes de trabajo, para la modelación del estudio de ruido, "*el titular indica que, de acuerdo con la metodología planteada en el estudio de emisiones de ruido y vibraciones, e independiente del cronograma de ejecución de obras, el escenario de modelación considera la ejecución simultánea de los Frentes de Trabajo de mayor emisión, los cuales son replicados y ubicados en los sectores del Proyecto más cercano a los receptores y puntos de evaluación., presentando un escenario desfavorable de evaluación. En relación con la diferencia de los frentes de trabajo presentados en las figuras 15 y 16, en nueva versión del estudio de estimación de ruido y vibraciones se rectifica diferencia de emplazamientos de frentes de trabajo presentando los mismos frentes para los resultados de fauna en dBA y dBA, en las siguientes figuras se presentan los resultados en las dos ponderaciones consideradas"*.

Figura 31. Mapa de ruido y NPS proyectados Fauna Nativa en db(A) Fase de Construcción



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 32. Mapa de ruido y NPS proyectados Fauna Nativa en dB(C) fase de Construcción



Fuente: Elaboración Propia.

Respecto de la incorporación de obras de atravieso en la modelación de ruido, EL Titular señala que, "*en la sección 5.2.1.2 Escenario Espacial estudio de estimación de ruido y vibraciones se presentan todas las obras consideradas, las que incluyen las obras mencionadas, como las obras hidráulicas BC1-BC2 y las obras de aguas de contacto BEZ1- BEZ2 donde fueron considerados frente de trabajo lo más cercano posible de los receptores humanos y fauna, como es posible observar en las figuras 4 y 5 presentadas anteriormente*".

La información de entrada es la siguiente:

Tabla 21. Parámetros de entrada en modelo virtual iNOISE para estimación de ruido.

Dato	Valor
Absorción del terreno	0,7
Temperatura	19 °C
Humedad relativa del aire	35%
Dirección del viento	131 SE
Velocidad del viento	1 m/s
Orden de reflexiones	1

De acuerdo lo señalado por el Titular, la información de salida corresponde a los mapas de ruido y vibraciones.

Respecto de la evaluación de efectos conductuales, a continuación se indica lo señalado por el Titular:

i. Se acoge la observación y en nueva versión del estudio de emisión de ruido y vibraciones se rectifica texto conclusivo sobre resultados de emisiones sobre fauna nativa, indicando, "los niveles de ruido se mantienen bajo los umbrales de las especies evaluadas salvo los puntos F1 y F5 que corresponde al sector de anfibios más cercano al trazado del proyecto
ii. Se aclara que el ruido asociado a las actividades con uso de maquinaria pesada tiene una característica de tipo intermitente, razón por la cual no es correcto utilizar un umbral definido para una fuente de características continuas como, por ejemplo, son los equipos generadores o transformadores. (revisar fuentes fase operación).
iii. Se aclara que para la elaboración de los modelos virtuales se considera la información de los parámetros de entrada indicados en la Tabla 15, los cuales incluyen parámetros atmosféricos, además también se considera la información topográfica, como es posible visualizar en la presentación de los escenarios de modelación en la Figuras 4 y 5, también es posible apreciar las líneas de relieve topográfico en los resultados de mapas de ruido presentados tanto para humanos como para fauna.
iv. Se aclara que, para efectos de evaluación de la condición más restrictiva, el titular realiza la comparación con respecto a los umbrales conductuales, cuyos niveles son menores. De esta manera, en caso de que los niveles de ruido estimados superen este umbral, el Titular adopta medidas de control o de gestión, de manera que en ningún caso se superen los umbrales de afectación conductual, y, en consecuencia, no se superan los umbrales de afectación fisiológicos.
v. Se aclara que, en la segunda edición de la guía, fue eliminado dicho umbral, toda vez que correspondió a un error de la emisión del autor (SEA). Por otro lado, se aclara que la estimación de ruido para la evaluación en fauna se realiza en la ponderación que se requiere evaluar a partir de los umbrales definidos en la Guía. Es decir que, si el hábitat relevante identificado está asociado a mamíferos, el umbral que se utiliza para evaluar corresponde a 68dB(A), y por lo tanto, la modelación se debe realizar en dBA y no en dBC. Se aclara que las curvas A y C, son distintas ponderaciones de los niveles de presión sonora, que corresponden a diferentes percepciones (escucha).
vi. Se aclara que, según lo establecido en la Guía para la evaluación de ruido sobre fauna nativa, los impactos significativos se generan cuando los niveles de ruido superan los umbrales fisiológicos (no conductuales), sin embargo, el Titular, a modo preventivo, considera medidas

de control y/o de gestión para los sectores donde los niveles superan los umbrales conductuales, de manera de evitar el riesgo de afectación de las especies.

vii. Se aclara que, según lo establecido en la Guía para la evaluación de ruido sobre fauna nativa, se evalúan los hábitats relevantes identificados para cada tipo de especie. En este sentido, los hábitats identificados y evaluados no están asociados a reptiles ni aves.

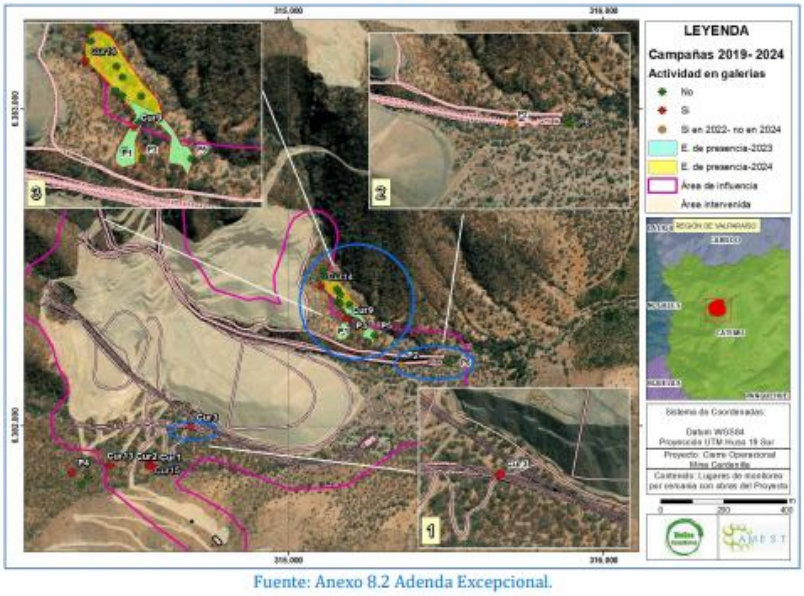
viii. La metodología utilizada en la línea de base de fauna considera el muestreo indirecto, en la sección metodología, se indica: "Cuando la probabilidad de obtener registros de alguna especie mediante observación directa es baja, se utiliza el hallazgo de signos indirectos para la generación de datos sobre presencia. Fundamentalmente huellas, fecas, pelo, plumas, muda de reptiles (p.ej. de culebras) madrigueras u otros. La búsqueda de indicios se realizó durante el recorrido por el área y en cada transecto y punto de observación". Es así como se registraron madrigueras de *Spalacopus cyanus* (cururo) y fecas entre las rocas de un sector de quebrada de la especie *Octodon degu* (degu). Respecto a la evaluación del impacto por ruido en fauna, se estimaron los niveles de ruido del Proyecto en su fase de construcción/cierre, considerando el escenario espacial y temporal más desfavorables para los puntos de evaluación de fauna de acuerdo a los criterios indicados en base a la guía "CRITERIO DE EVALUACIÓN EN SEIA: EVALUACIÓN DE IMPACTOS POR RUIDO SOBRE FAUNA NATIVA", encontrándose los Niveles de Ruido por debajo de los umbrales para todas las especies evaluadas aplicando las medidas de control en aquellas zonas donde se producen superación del umbral de afectación conductual de 72dB(A) para anfibios y en los sectores con presencia de mamíferos se supera el umbral conductual de 68dB(A), de acuerdo con lo señalado por el Anexo 20 Estudio de Ruido y Vibraciones de la Adenda Complementaria.

Sobre el rescate y relocalización de anfibios, el Titular indica los siguiente:
Se corrige lo indicado en el informe de ruido, la medida por implementar en fauna no corresponde a una medida de control de las emisiones de ruido, ya que efectivamente, las medidas de perturbación controlada y rescate/relocalización de fauna, son procedimientos destinados a evitar o mitigar los efectos adversos sobre la fauna terrestre, en este caso los impactos más frecuentes pueden ser:
• Fragmentación o pérdida de hábitat.
• Pérdida de ejemplares de una población.
• Modificación de dinámicas poblaciones de densidad, etología, fenología o condiciones particulares.
• Modificación de las estructuras poblacionales y comunitarias de la fauna, generando cambios en sus propiedades, tales como: - Abundancia (cobertura, densidad, biomasa, número de individuos). - Estructura de edad y sexo. - Movimientos migratorios. - Potencial reproductor (reclutamiento, fertilidad). - Modificación de las condiciones fisiológicas de los ejemplares (peso, tamaño, movilidad, otros). - Composición de la comunidad.
• Alteración de la cadena trófica por el ingreso de especies depredadoras. – abundancia (cobertura, densidad, biomasa, número de individuos).
• Introducción de enfermedades.
• Invasión de ejemplares de fauna exótica o invasora.
• Afectación de fauna por ruido, vibraciones, luminarias, electromagnetismo u otras.
• Desplazamiento de fauna, en especial durante sus etapas reproductivas.
El Titular, propone descartar la medida de Rescate/Relocalización de fauna e implementar un Plan de perturbación controlada, debido a una solicitud de la Autoridad, de reevaluar la medida de mitigación propuesta en fauna (rescate/relocalización), por una media menos invasiva que genere menos estrés en los animales. El plan de perturbación controlada se realizará por etapas, en coordinación con el cronograma de construcción del proyecto y dirigido a las especies de reptiles y micromamíferos identificados durante las campañas de línea base. Por otro lado, en el marco de la Ley N°300 y Reglamento del SEIA, DS N°40/2013 indica que, a fin de evaluar la significancia de los impactos por ruido sobre la fauna nativa, se debe considerar lo establecido en la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300: "Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos

naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire". Al respecto, el Reglamento del SEIA en su artículo 6°, establece: "Se entenderá que el proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas. Deberá ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos". En ese sentido, la guía Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa menciona que, se deberá considerar como efecto adverso significativo cuando, las emisiones de ruido del proyecto: a) Afecten la permanencia del recurso, en este caso, fauna nativa. b) Alteren la capacidad de regeneración o renovación del recurso. c) Alteren las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas, con especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos. Por lo tanto, la medida de Perturbación controlada pretende incentivar, direccionar y reubicar los ejemplares de especies de fauna afectados, por sus propios medios, desde el área de origen (en la que se generaran impactos) hacia áreas colindantes y fuera de la influencia de los impactos que se generen, para reducir la afectación en la presencia, permanencia y potencial reproductivo de las especies y no para controlar los niveles de ruido del Proyecto. En el Anexo 8.1 y 8.2 se entregan los respectivos Planes de Perturbación Controlada. Referencias bibliográficas: SEA (2022). Guía Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa. SEA (2022). Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de una Perturbación Controlada. SEA (2024). Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres. J. Torres-Mura, E. Riveros-Riffo, V. Escobar-Gimpel (2014). Guía Técnica para Implementar Medidas De Rescate/ Relocalización y Perturbación Controlada.

Sobre la perturbación controlada, el Titular indica lo siguiente:
El Plan de perturbación controlada de Spalacopus cyanus, señala que la actividad se realizará, en los sectores específicos en los que se registraron colonias de la especie, por tanto, es una actividad dirigida. En la figura 3 del Anexo 8.2, Plan de Perturbación Controlada de Spalacopus cyanus, Adenda Excepcional, se indican las 3 áreas afectas al plan:

Figura 33. Áreas afectas al plan de perturbación controlada



Fuente: Anexo 8.2 Adenda Excepcional.

El Titular no desconoce la dificultad de ahuyentar de forma exitosa desde el área de origen las colonias de S. cyanus, por ello se seguirá las recomendaciones que establece el documento SEA (2022). Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de una Perturbación Controlada. • Previo al inicio de las obras, se procederá a la revisión del área perturbada de forma de asegurar la inexistencia de la especie objetivo y que no existe recolonización. • Al día siguiente de ejecutada la perturbación, se realizará un primer seguimiento evaluando de forma visual actividad de las especies objetivo en el área de destino, así como la eventual presencia de ejemplares enfermos, estresados o muertos. • Respecto del inicio de las actividades u obras de construcción (despeje de vegetación, movimiento de tierra, otros). El inicio de las obras no deberá ser posterior a los 5 días posteriores al término de la perturbación controlada y además no posibilite la recolonización del área. Los contenidos mínimos de la medida de Perturbación Controlada (acápite 2) de la Guía Criterio de Evaluación En El SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de una Perturbación Controlada (2022, SEA), por los que se consulta, fueron entregados en el Anexo 12 de la Adenda Complementaria, pero este documento se actualizó detallando mejor la información y se encuentra en el Anexo 8.2 de la presente Adenda Excepcional.

Respecto de los potenciales efectos que pudieran existir por esta u otras actividades relacionadas con el Proyecto en la flora que se encuentra en categoría de conservación y/o sobre el bosque nativo de preservación, se tomarán medidas para hacerse cargo de esos impactos, las medidas se encuentran en el Capítulo 7, Plan De Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación del EIA, y se citan a continuación: Pérdida de ejemplares en categoría de amenaza: • Trasplante de los ejemplares de Porlieria chilensis que serán afectados directamente por las obras del Proyecto. Se implementará la medida para aumentar la posibilidad de sobrevivencia de los ejemplares ubicados en el área de intervención directa de las obras del proyecto. Los ejemplares por trasplantar serán los identificados en el área de intervención directa producto de la construcción de los canales de contorno. El indicador de cumplimiento será el 100% de sobrevivencia de los individuos trasplantados. • Favorecimiento de la Regeneración Natural de Porlieria chilensis. Consistirá en la eliminación de vegetación en el área de exclusión, que habitualmente compite con la regeneración, ya sea ésta de monte bajo o alto, o que aumenta el riesgo de incendios, la visibilidad y el tránsito al interior de la parcela. Estará enfocada a especies arbustivas leñosas de carácter invasor (nativas o exóticas) y/o especies herbáceas con las mismas características. Sin embargo, es preciso señalar que es necesario mantener una cierta cantidad de arbustos para que cumplan el rol de plantas nodriza. La errática distribución de las precipitaciones en zonas áridas o semi áridas, hace que la regeneración natural por semillas sea muy dependiente de la cantidad y distribución de precipitaciones ocurridas durante el año. Si a lo anterior se suma la degradación ocasionada por el hombre, el pastoreo y los incendios forestales, se agudizan las dificultades para obtener regeneración natural por semillas. Para favorecer el proceso de regeneración natural de Porlieria chilensis y el consiguiente reclutamiento de ejemplares, en el área de exclusión se llevará a cabo labores culturales sencillas pero que son de común empleo dentro de las técnicas silviculturales. Estas labores tienden a eliminar algunas de las dificultades mencionadas anteriormente. Sin embargo, es preciso señalar que siempre la regeneración seguirá dependiendo en gran medida de las precipitaciones. • Enriquecimiento ecológico. Recolección de semillas, se recolectarán semillas de ejemplares presentes en el área de exclusión, luego se viverizarán para obtener, a lo menos 200 plantas de Porlieria chilensis en condiciones de ser plantadas. • Plantación de enriquecimiento: Se propone efectuar una plantación de enriquecimiento en el área sometida a exclusión, en una superficie contemplada de 2,0 ha y que considere las especies presentes en el área con énfasis en Porlieria chilensis. Se propone una densidad con 200 plantas/ha, de las que 100 plantas/ha serán de Porlieria chilensis y las 100 restantes, de otras especies (quillay, espino, litre, bollén).

Se contempla aquellas acciones destinadas al adecuado establecimiento de la plantación, tales como preparación del suelo, confección de zanjas de infiltración, tazas de riego, riegos propiamente tales

durante, a lo menos tres temporadas, eliminación periódica de malezas en las tazas de riego, fertilización, mantención y reparación de cercos y replantes, además del correspondiente seguimiento para ir efectuando las correcciones que se determine para lograr el éxito de la medida. En silvicultura, el enriquecimiento tiene por objetivo recrear en parte los bosques originales con las especies de mayor interés para mejorar su calidad. El Reglamento General de la Ley 20.283 contiene este concepto bajo la definición de "Plantación Suplementaria" (Art.2° N°19). Respecto a la pérdida de superficie de bosque de preservación: El indicador de cumplimiento será el 100% de sobrevivencia de los individuos trasplantados. Se propone excluir una superficie de 2,5 ha para efectos de efectuar un enriquecimiento forestal con énfasis en Porlieria chilensis e instalar en este lugar los ejemplares trasplantados. Esta exclusión será efectuada en los sectores que se muestra en la cartografía que se acompaña, y consistirá en el cercado de dicha área de modo que se impida el ingreso de ganado vacuno o caprino. La estrategia de la exclusión se basa de manera preferente en la protección del sitio contra los principales factores que lo han alterado para que se produzcan procesos de sucesión y colonización natural. En general, es la maniobra que se recomienda cuando los factores de alteración pueden ser controlados de manera eficaz o bien cuando la alteración no es extensa o cuando hay suficiente bosque residual en el que se observa crecimiento y recuperación importante. Esta alternativa es a largo plazo y tiene el inconveniente que en el transcurso del tiempo surjan situaciones que vuelvan a perturbar los ecosistemas en etapa de recuperación. Sin embargo, parece ser un método muy común y en algunas ocasiones tal vez el único posible de implementar.

En relación a los análisis presentados en el punto 6.1 y 6.2 del Informe Consolidado de Evaluación asociados a ruido en humanos y ruido en fauna, es posible establecer que el proyecto en evaluación no generará efectos sobre la salud de la población ni sobre la fauna a partir de las emisiones de ruido del proyecto. Además, en el Capítulo XXCAV se presentan el detalle de la perturbación controlada y del rescate y relocalización.

Observación

5 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Respecto a los anexos referidos a la evaluación de impacto ambiental, se tienen las siguientes observaciones y comentarios.

5.1 General

- Tal como señala el Titular, el presente EIA es la modificación de la fase de cierre evaluada ambientalmente mediante RCA 242/08. Al respecto, es dable recordar que el artículo 11 ter de la Ley 19.300 señala que "en caso de modificarse un proyecto o actividad, la calificación ambiental deberá recaer sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, aunque la evaluación de impacto ambiental considerará la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes" (énfasis agregado). Lo anterior, es íntegramente reproducido en el inciso 2° del artículo 12 del RSEIA.

No obstante, al realizar una revisión de los anexos de evaluación de impactos, se puede concluir que la presentación realizada por el Titular ante el SEIA no cumple con los requisitos establecidos en la normativa. Esto se debe a que no se consideran las actividades previamente evaluadas ambientalmente, así como las modificaciones no evaluadas que se ejecutaron antes de la presentación del proyecto al SEIA. Esta omisión también infringe el principio de participación ciudadana, que exige el acceso a información completa, precisa y verídica en etapas tempranas del proceso. En este contexto, que el Proyecto subestima de forma evidente los impactos evaluados y presenta vicios de legalidad que son insubsanables dentro del procedimiento de evaluación ambiental.

- Según lo señalado en el acápite 4.2.6 del Anexo 24, el Titular toma como base la propuesta de Conesa (1997) para establecer la importancia del impacto, proponiendo un polinomio compuesto por criticidad, naturaleza, más una serie de atributos. Sin embargo, la asignación de los "valores" son sustantivamente diferentes a la propuestos de Conesa, entregando rangos, criterios, y/o atributos (ej.

Criticidad) que no tienen ninguna justificación ni sustento teórico y/o práctico para el Proyecto en evaluación. Además, se excluye sin alguna motivación la ponderación que Conesa le asigna a Intensidad (2x) y Extensión (3x). Si bien no existe criterio o norma que obligue al apego irrestricto a una metodología u otra, la norma si indica que la evaluación de impacto debe ser fundada, lo que incluye a las metodologías para la determinación de la magnitud del impacto ambiental, que en el caso de autos se denomina MIA.
Para la ejemplificación de lo anterior se analizará la definición e implementación del atributo "Extensión" (Ex), ejemplo que sólo hace concluir que la única motivación de la metodología utilizada no fue otra que morigerar y/o ocultar a la autoridad y a la comunidad los verdaderos impactos ambientales del Proyecto. Lo anterior, según lo que se expondrá a continuación.
El Titular en el literal d) del acápite 4.2.6, que la Ex de un impacto "Corresponde al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad". Si bien la redacción no es muy afortunada, conviene aclarar que de una lectura armónica de la normativa la evaluación de impacto, y su análisis de significancia, la evaluación de impactos de un proyecto se debe realizar en el área de influencia del componente ambiental que será impactado. De una revisión de algunas de las AI definidas por el Proyecto, se tiene que para Fauna vertebrada el Proyecto delimitó un AI de 400 ha, para Flora y Vegetación el AI evaluada es de 403,73 ha, para Paleontología al AI se delimitó en 80 ha, el AI de Geomorfología es de 377 ha, Suelos (edafología) 80 ha. No obstante la exigencia normativa el y las superficies de las AI identificadas en el expediente ambiental, en su metodología el Titular identifica que para que se presente una Ex "Total" el impacto debe tener "una influencia generalizada y el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, el impacto será total (> 1.000 ha)". Para que la valorización del impacto sea "Extenso" el Titular fija la superficie de afectación entre 100 a 1.000 ha. Como entenderá el buen lector, con la aplicación del criterio de valorización antes descrito ningún impacto ambiental sobre las componentes evaluadas podría ser valorado de Ex "Total" porque simplemente ningún AI posee ni por cerca las más de 1.000 ha del criterio del Titular. Para el caso de la Ex "Extenso" sólo los impactos de algunas componentes podrían se valorizados como tal. Es así que, según se observa en las matrices de evaluación de impactos (tablas 4-69 y 4-70), los "componentes" Vibraciones, Suelo, Hidrología, Flora y Vegetación y Fauna Terrestre se encuentran con una Ex valorizada en "1" (puntual), lo que deriva en una subestimación de los impactos ambientales del Proyecto.
Con todo lo anterior, el Titular debe presentar una metodología de evaluación debidamente fundada según los requerimientos normativos aplicables, y que integre los criterios respecto a la probabilidad de ocurrencia de impactos expuestos en el guía "Riesgo para la salud de la población" (SEA, 2012), el Of. Ord. N°180972/18 de la DE del SEA, y el documento "Alcances y principios metodológicos para la evaluación de los impactos ambientales" (SEA, 2023).

Evaluación técnica de la observación.
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a la evaluación de impactos.
Respecto de su observación, el Titular da respuesta en el Anexo de participación ciudadana de la Adenda Excepcional, en el que señala lo siguiente:
"*1. Sobre la aplicación del artículo 11 ter de la Ley 19.300 y el artículo 12 del RSEIA El presente Estudio de Impacto Ambiental corresponde a una modificación de la fase de cierre evaluada, calificada favorablemente mediante la RCA N°242/2008. En cumplimiento de lo establecido en la normativa citada, la evaluación ambiental presentada consideró los impactos propios de la modificación y los efectos acumulados con el proyecto original aprobado, conforme a lo exigido legalmente. Por tanto, no existe omisión respecto de actividades previamente evaluadas, ni tampoco respecto de las modificaciones incorporadas.*
2. Metodología de evaluación de impactos Tal como se expone en el Capítulo 4 de la Adenda y el Anexo 18 de la Adenda Excepcional, se utilizó como referencia la propuesta metodológica de Conesa (1997), la cual fue adaptada a las condiciones y características específicas del proyecto y su entorno.

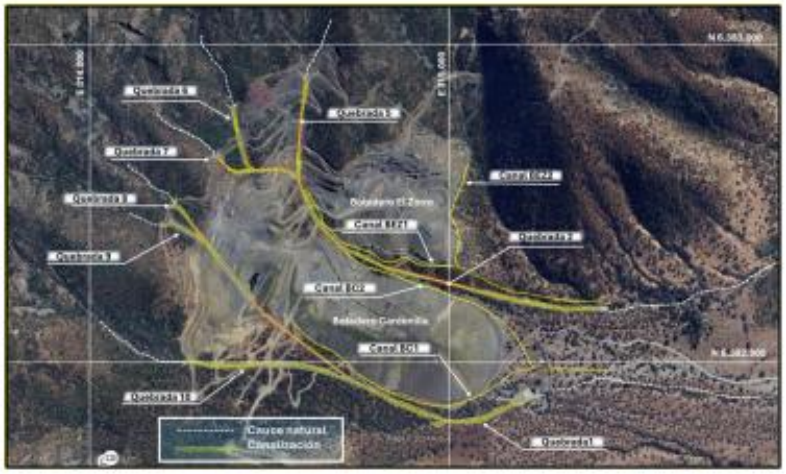
Cabe señalar que la normativa ambiental no establece la obligación de aplicar de manera irrestricta una metodología determinada, sino que exige que la evaluación de impactos sea fundada, transparente y aplicable al caso concreto. En este sentido, la metodología utilizada cumple con dichos principios, y la ponderación de los atributos responde a un análisis técnico que permite representar de manera adecuada la magnitud e importancia de los impactos.
3. Respecto del atributo "Extensión" La definición y los rangos aplicados para este atributo fueron determinados considerando la escala espacial del proyecto y los alcances de cada componente ambiental, asegurando consistencia metodológica y evitando una sobrestimación de los impactos. La categorización utilizada no implica ocultamiento ni subestimación, sino una adaptación al marco territorial real en el cual se inserta el proyecto. Cabe recordar que la significancia de los impactos no se determina exclusivamente por un atributo, sino que por la combinación de todos los factores considerados en la matriz de evaluación.
4. Cumplimiento de lineamientos y guías SEA Si bien la metodología no replica literal o textualmente las guías SEA (2012; y 2023), su diseño y aplicación se encuentran alineados con los principios allí contenidos, tales como la consideración de la probabilidad de ocurrencia, la valoración de la magnitud de los impactos, y la necesidad de un análisis fundado. La propuesta metodológica permite dar cumplimiento al objetivo esencial de la evaluación: identificar, valorar y gestionar adecuadamente los impactos ambientales del proyecto.
Por tanto, la metodología aplicada en el presente EIA se encuentra debidamente fundada, se ajusta al marco normativo vigente, y permite una adecuada identificación y valoración de los impactos ambientales del proyecto, descartándose la existencia de subestimación o vicios de legalidad en la evaluación".

Observación
5.1 Hidrología
En el acápite 4.6.1.1.5.1 el Titular evalúa el Impacto C-HL-1: Intervención del drenaje natural, el que delimita en el marco de la construcción de los canales de contorno (aguas de contacto). No obstante lo anterior, y como se observó en la sección de descripción de proyecto, se contempla la intervención de dos cauces naturales que no fue incorporada en la evaluación del impacto C-HL-1, por lo que el Titular deberá presentar los antecedentes necesarios para la correcta evaluación de impactos al componente hidrológico, en específico a la intervención de drenaje natural. Así también, el impacto debe analizarse con la incorporación de las obras hidráulicas para el manejo de las quebradas, así como las alteraciones provocadas por la RCA del Proyecto original y las modificaciones no evaluadas-
Ahora bien, en base a los antecedentes disponibles, el atributo Criticidad debe ser catalogado como "Alto" debido a la intervención de la red hídrica de la cual dependen hábitats de relevancia ambiental. El atributo Intensidad debe ser clasificado como parcial debido a la modificación de la condición basal. Las obras hidráulicas suman más de 10 ha de superficie, mientras que la intervención del Proyecto en general suma varias decenas más, así como los impactos de la modificación se percibirán aguas abajo del Proyecto. Con lo anterior se tiene una extensión "extenso". El momento es inmediato, debido a que la intervención del drenaje natural se apreciará desde los primeros movimientos de tierra, y tendrá una duración permanente. La modificación del drenaje natural será de forma permanente, con carácter de irreversible, mientras que los impactos a hábitat de relevancia y/o flora y vegetación tienen un carácter de sinérgico altamente sinérgico. Por último, el efecto es directo y la modificación continua, debido a que se consideran obras permanentes.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del Proyecto.

Respecto de su observación, en la Adenda Excepcional indica *"La disposición de obras permite que los caudales generados en las cuencas de las quebradas 5 a 10, en cualquier evento, extremo o no, serán captados antes del ingreso a las instalaciones mineras en abandono, y conducidas mediante canalizaciones hacia las quebradas receptoras finales, que corresponden a las mismas que histórica y originalmente recibirían estos caudales de no mediar la faena minera. Con este diseño se asegura restituir el sistema hidrológico original de la cuenca intervenida, de modo que los caudales, de eventos frecuentes y de aquellos extremos, ocupan los cursos de agua que naturalmente ocuparían luego de transitar por los canales que permiten el paso por la zona intervenida por la minera, tal como se muestra en la Figura 50. La disponibilidad del recurso hídrico se mantiene en el tiempo, en tanto en parte alguna de las obras se pierde o se retienen los recursos generados en la totalidad de la cuenca, entregado en los puntos de descarga de los canales, los mismos caudales que ingresarían en la condición natural. La intervención que se realizará para la construcción de las obras será sólo parcial, en tanto se construirán en los períodos de primavera-verano, en donde la probabilidad de precipitaciones es reducida o nula. La condición basal para el desarrollo del proyecto corresponde a la situación actual de las quebradas, que no es sostenible en el tiempo, en tanto no existen condiciones topográficas que permitan asegurar la estabilidad y el comportamiento hidráulico de las quebradas durante el paso de crecidas. Lo que permite el proyecto, es precisamente dar seguridad que la estabilidad de la zona se mantendrá a lo largo del tiempo, independiente de la magnitud de las crecidas que ocurran, sin intervenir la disponibilidad de los recursos hídricos asociados al conjunto de quebradas que son canalizadas. Ratificando lo anterior, se detallan en las Tablas 6-29 y 6-30 presentadas en el Capítulo 6 del Apéndice 5 del Anexo 16 PAS 157, se presenta los resultados del eje hidráulico del tramo de aguas abajo de las descargas de las canalizaciones de las quebradas Q2 y Q1 respectivamente. De los antecedentes presentados en ambas tablas se desprenden los siguientes comentarios: o La obra de descarga de la canalización presenta una muy buena eficacia en la regulación del escurrimiento para el ingreso desde la canalización al cauce natural, lo que queda de manifiesto al presentar el eje cotas del escurrimiento muy similares entre las situaciones sin y con proyecto, con diferencias muy poco relevantes, de menos de 10 cm en la Quebrada 2 y de unos pocos centímetros en la zona más próxima de la descarga para luego igualarse completamente a los 40 m aguas abajo de dicha obra. En el caso de la Quebrada 1, las diferencias son algo mayores, variando entre 2 y 30 cm, y en promedio 19 cm, siempre mayores en la condición modificada. o Algo similar ocurre con la velocidad media, en donde para la Quebrada 2 se presentan diferencias de menos de 0,2 m/s en la zona de 20 m más próxima a la descarga, para luego prácticamente igualarse a los 40 m aguas abajo de la obra de descarga. En el caso de la Quebrada 1 la situación es más favorable, en tanto las velocidades del cauce natural son menores o iguales en las situaciones sin y con proyecto. o De acuerdo con los resultados comparativos, es posible comentar que no hay cambios significativos en el tramo de aguas abajo de las descargas de las canalizaciones, generándose condiciones de escurrimiento muy similares a las de la condición natural"*.

Figura 50. Solución Presentada en la Adenda Complementaria para el Drenaje de las Aguas Limpias y de Contacto Afluentes a las Instalaciones de la Minera



Del análisis de los antecedentes presentados en la Adenda Excepcional, asociados al PAS 157, se señala que este ha sido condicionado de acuerdo a lo señalado en el punto XXPAS del ICE. En el punto 5.2 del Informe Consolidado de Evaluación, se presenta el análisis de los impactos no significativos del Proyecto, donde se presenta el resultado del análisis de impacto. Además, de acuerdo a lo presentado por el Titular en el Anexo 18 Evaluación de Impactos, en la Tabla 4-37 se entregan los antecedentes de la calificación del impacto C-HL-1, como se aprecia a continuación:

Tabla 4-37. Calificación del Impacto C-HL-1.

Atributo	Valor Numérico	Justificación
Probabilidad	4	Para evitar la generación de aguas de contacto producto de la escorrentía superficial, el proyecto considera la construcción de la red de canales de contorno diseñada para los caudales máximos probables. En consecuencia, existe una probabilidad de ocurrencia del impacto, el cual es calificado como **Cierto o seguro.**
Criticidad	2	Los cauces a intervenir corresponden al tipo de escurrimiento intermitente, que sólo presentan escurrimientos ante eventos importantes de precipitación que generan escorrentía superficial, cualquier afectación en esta condición se considera de criticidad **Moderada.**
Naturaleza	-1	La alteración de cauces y cambios en el drenaje natural del área constituye un impacto **Perjudicial** para el medio ambiente.
Intensidad	1	Las obras proyectadas podrán modificar el drenaje natural del área, sin embargo, los cauces a intervenir presentan escurrimientos intermitentes, y no se generará obstrucción ya que el agua será redirigida hacia las quebradas 1 y 2. Como la incidencia es mínima se considera que el impacto es de intensidad **Baja.**
Extensión	1	Se trata de cauces aportantes con profundidades reducidas y secciones regulares, con riberas que incluso desaparecen en algunos sectores. Por lo tanto, el posible efecto sobre la condición será menor 10 ha en cada ecosistema, clasificando este impacto como **Puntual.**
Momento	3	El plazo de manifestación del impacto es **Corto Plazo** (de uno a cinco años), puesto que la eventual afectación a los cauces intermitentes se manifestará cuando existan eventos pluviométricos intensos.
Duración	4	El efecto de la alteración en los cauces intermitentes generará un cambio en el drenaje natural frente eventos pluviométricos de importancia de forma permanente, dado que las aguas drenaran mediante el sistema propuesto del Proyecto, por lo cual el presente impacto es considerado como **Permanente.**
Reversibilidad	3	La red de canales de contorno se mantendrá operativa posterior al cierre del Proyecto, por lo cual la Reversibilidad del presente impacto es a **Largo Plazo.**
Acumulación/ Sinergia	1	Corresponde a un **Impacto Simple** ya que no produce efecto acumulativo ni sinérgico. No produce acumulación de factores porque los mismos ecosistemas van diluyendo el efecto producido.
Efecto	4	El efecto es **Directo**, puesto que producto de las actividades constructivas generarán la redirección de las aguas de escorrentía.
Periodicidad	1	El impacto se manifiesta **Una Vez**, en el momento que se realice la intervención, no presentándose un efecto impredecible en el tiempo, ni de manera cíclica sobre la componente evaluada.

Observación

5.2 Flora y Vegetación

• Según el apéndice 6 del Anexo 21 de la AC, las campañas de flora lograron identificar a 14 especies que se encuentran en estado de conservación de las que siete se encuentran clasificadas como Preocupación menor, dos como Casi amenazadas y cinco como amenazadas (tres Vulnerables y dos En peligro). De estas 14 especies, más del 70% son endémicas.

Debido a las singularidades ambientales de estas especies se solicita su georeferenciación para su entrega en formato digital (shp y kmz). Lo anterior, según o requerido por el literal c) del acápite 7.1 de la Guía de evaluación ambiental de CONAF (2020). Con esta información, se podrá conocer la distribución espacial de estas especies y su relación con el Proyecto para el correcto análisis de los ECC del artículo 6 del RSEIA.

• Según se resume en la tabla 4-12, para el componente Flora y Vegetación se identificaros tres impactos, al respecto se puede señalar que en el caso del impacto C-FV-1 sólo se analiza la pérdida de ejemplares de Guayacán, sin incorporar en la evaluación los impactos a provocar sobre las especies *Adiantum gertrudis, Alstroemeria pulchra, Crinodendron patagua* y *Eriosyce chilensis*. Con lo anterior, el Titular debe incorporar dichas especies amenazadas a la evaluación de impactos.

Evaluación técnica de la observación

Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del Proyecto.

En atención a su solicitud, en el Anexo 2.1 Apéndice Anexo 2 de la Adenda Excepcional el Titular incorpora en formato shp la georeferenciación. Además, en la Adenda Excepcional, Anexo de participación ciudadana figuras 35 y 36 se muestra la georeferenciación solicitada.

Figura 35. Especies en categoría de conservación en el área d einfluencia

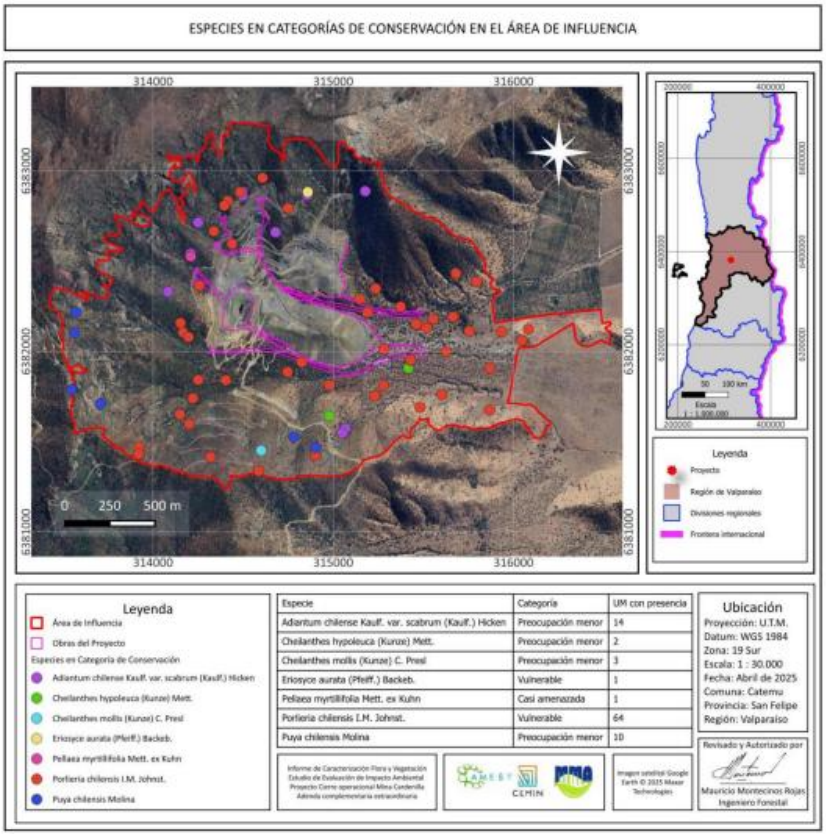
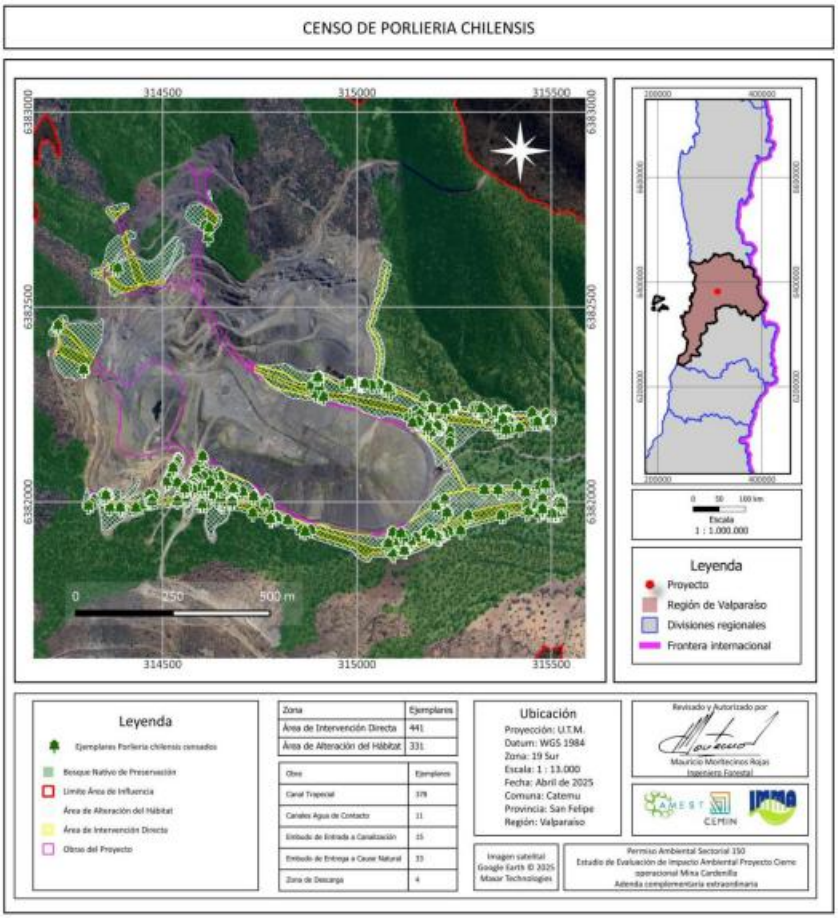


Figura 36. Ejemplares de Guayacán en el el Área de Intervención Directa y en el Área de Alteración de Hábitat.



Respecto del punto asociado a la evaluación del impacto C-FV-1, este ya ha sido establecido como significativo, por lo que el Titular ha presentado dos medidas las que corresponden a la Medida de Mitigación M-M-FV-01: Trasplante de ejemplares en categoría de amenaza *(Porlieria chilensis)* y a la Medida de Compensación M-C-FV-01: Establecimiento de un área de exclusión. El detalle de las medidas se encuentra disponible en el punto 8 del informe consolidado de Evaluación. Además, en la respuesta a su observación, el Titular ha señalado que respecto de la especie *Crinodendron patagua*, no hay presencia en el área de influencia del proyecto.

Observación

5.3 Animales silvestres

5.3.1 Impactos ambientales evaluados

Según lo que se indica en la tabla 4-12 del anexo 24, el Titular identifica 3 impactos ambientales en la fase de construcción sobre la componente fauna, a saber: Modificación o pérdida de hábitat de fauna (C-FA-1), Fragmentación de hábitat (C-FA- 2), y Pérdida de ejemplares de fauna (C-FA-3). La evaluación de estos impactos será observada/comentada de forma independiente a continuación.

- Modificación o pérdida de hábitat de fauna C-FA-1.

La presentación realizada en el apartado 4.6.1.2.2.1, el Titular divide artificialmente el impacto C-FA-1 en tres partes: una evaluación para las canalizaciones en quebradas, otra para la estabilización

de botaderos y otra para la construcción de bodegas de residuos, por lo que la evaluación del impacto está claramente subvalorado en, por ejemplo, el atributo Extensión (Se debe recordar que tal como se observó con anterioridad la valorización metodológica del atributo debe ser actualizada). También se señala que las obras de atravieso de dos quebradas relevados en este documento se deben incorporar a la evaluación, debido a que impactan directamente los hábitats de relevancia identificados en la Línea de base (cururos y anfibios).

Nos obstante la actualización que debe presentar el Titular, y con el ánimo constructivo y propositivo que nos caracteriza, a continuación desarrollamos el polinomio de evaluación de impacto C-FA-1 según la información disponible en el expediente ambiental. El correcto desarrollo y aplicación de la metodología propuesta por el Titular resulta en un impacto (-) Significativo (MIA -496) sobre Fauna vertebrada, lo que debe ser reconocido por el Titular en la Adenda excepcional.

Tabla 2. Evaluación del Impacto C-FA-1 "Modificación o pérdida de hábitat de fauna"

Atributo	Criterio metodológico	Valor	Justificación
Probabilidad (P)	La probabilidad se refiere al grado de seguridad que el efecto del aspecto ambiental se manifieste provocando el impacto.	4	La probabilidad de ocurrencia del impacto es cierta, dado que la construcción de las obras del Proyecto provocará la pérdida y alteración de los hábitats presentes en el área principalmente con bosque.
Criticidad (Cr)	Se refiere a la importancia del valor ambiental que tiene el componente, debido a su singularidad, carácter único, prístino u otro reconocido tácita o explícitamente por la sociedad ligada a él	4	Los ´hábitats de fauna a intervenir se encuentra ubicada en el SP de Conservación de la Biodiversidad Cordillera El Melón, SP que se encuentra reconocido mediante acto administrativo. Además, los SP son reconocidos como instrumentos para la conservación y protección de la biodiversidad reconocidos por la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030. A su vez, y tal como lo reconoce el Titular, los hábitats que se perderán son hoy hogar de más de una treintena de especies objetivo de relevancia por su endemismo, funciones, y categoría de conservación, siendo parte de los objetos de conservación del SP. Por lo anterior, son relevantes desde el punto de vista de conservación de la biodiversidad. De forma complementaria se debe considerar el tratamiento especial que le da el artículo 6 del RSEIA a las especies en categoría de conservación, a las especies escazas, únicas y/o representativas, y que el SP Cordillera El Melón es parte de las áreas reconocidas por el Instructivo N°100143/10 de la DE del SEA.
Atributo	**Criterio metodológico**	**Valor**	**Justificación**
Naturaleza (N)	Este término se refiere al grado de incidencia sobre el componente ambiental, en el ámbito específico en que actúa	-1	Efecto perjudicial
Intensidad (In)	Este término se refiere al grado de incidencia sobre el componente ambiental, en el ámbito específico en que actúa. - Si existe una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, la intensidad será "total".	4	El impacto es "Total" debido a que existe una destrucción total de los ambientes de fauna en el área en donde se produce el efecto. Lo anterior, sumado a la destrucción total que el Proyecto ha realizado a través de obras evaluadas ambientalmente y modificaciones sin evaluación ambiental.

Extensión (Ex)	Corresponde al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad.	3	Se comparte con el Titular la consideración de un área de influencia de los impactos de 97 hectáreas como buffer de seguridad en torno a las obras, las que teóricamente puede contener los impactos en los ambientes aledaños producto del efecto borde. Así también, se debe agregar los hábitats que se han perdido por la ejecución de obras evaluadas ambientalmente, y las modificaciones no evaluadas (art. 11 ter de la Ley 19.300). Con lo anterior, el impacto debe ser valorado en este atributo como 100-1.000 ha (se recuerda que se debe actualizar la valorización de este atributo), e incluso más, si se considera la movilidad de algunos de los grupos de fauna presentes.
Momento (Mo)	El momento corresponde al plazo de manifestación del impacto. Alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y el comienzo o aparición del efecto sobre el factor del medio considerado.	4	El plazo de manifestación del impacto es Inmediato (inferior a un año), dado se hará afectivo al momento que se realice la intervención de cada sector que presente condiciones de hábitat para fauna.
Duración (Du)	Este término se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.	4	La pérdida de hábitat para fauna se considera Permanente, debido que la pérdida de dichos hábitats por la intervención directa del Proyecto se realizará efectivamente en forma permanente por la existencia de sus partes y obras
Reversibilidad (Re)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida	4	La pérdida de hábitat para fauna se considera Irreversible, debido que la pérdida de dichos hábitats por la intervención directa del Proyecto se realizará efectivamente en forma permanente por la existencia de los canales de contorno.
Acumulación (Ac) o Sinergia	La acumulación se refiere al incremento de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera, en tanto que la sinergia contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, dentro de la misma componente.	4	El impacto es altamente sinérgico, debido a que la pérdida de hábitat se relaciona a los impactos "fragmentación de hábitat" y "pérdida de ejemplares de fauna terrestre", interacción que potencia el impacto sobre el componente fauna terrestre. A esto se le debe sumar los hábitats perdidos a través de la ejecución de la RCA del Proyecto original y de sus modificaciones no evaluadas.
Efecto (Ef)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un componente ambiental, como consecuencia de una acción.	4	Directo, pues se relaciona de forma directa con las obras que tendrá el proyecto.
Periodicidad (Pe)	Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto sobre el componente ambiental.	4	Una vez habilitadas las obras, estas se mantendrán de forma permanente, por lo tanto, el impacto de pérdida de hábitat es Continuo.
MIA	**-496**	**Significativo**	

- Fragmentación de hábitat C-FA-2.

En el acápite 4.6.1.2.2.2 el Titular indica que "El impacto fragmentación de hábitat puede generarse, debido a la construcción conjunta de los caminos y obras hidráulicas de canalización, pues dejarán fragmentos o parches de vegetación aislados entre las nuevas intervenciones y las áreas ya

intervenidas actualmente, afectando el libre desplazamiento de los animales". En Forma complementaria, se puede señalar que el Proyecto en sí también produce una fragmentación al dividir una matriz natural, subsubcuenca Cardenilla en dos sectores.
En la misma línea, se puede aseverar que el Titular presenta una valorización de los atributos que se encuentra subvalorizada y no da cumplimiento a la metodología propuesta en el Anexo 24. Por esto, y en base a la metodología propuesta por el Titular y a los antecedentes existentes en el expediente de evaluación, se procedió a realizar el polinomio para la evaluación del impacto C-FA-2, resultando el polinomio con un impacto (-) Significativo, por ser la MIA de -496. Este nuevo impacto significativo debe ser reconocido por el Titular en la Adenda excepcional.
Probabilidad. Valor 4. La probabilidad de ocurrencia del impacto es Cierta, dado que la construcción de las obras del Proyecto provocará la discontinuidad del ambiente natural.
Criticidad. Valor 4. Como se ha mencionado con anterioridad, el hábitat a fragmenta se encuentra ubicada en el SP de Conservación de la Biodiversidad Cordillera El Melón, SP que se encuentra reconocido mediante acto administrativo. Además, los SP son reconocidos como instrumentos para la conservación y protección de la biodiversidad reconocidos por la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030.
A su vez, y tal como lo reconoce el Titular, los hábitats que se perderán son hoy hogar de más de una treintena de especies objetivo de relevancia por su endemismo, funciones, y categoría de conservación, siendo parte de los objetos de conservación del SP. También se debe recordar que el SP es reconocido por ser un importante corredor biológico, Por lo que son relevantes desde el punto de vista de conservación de la biodiversidad. Este ambiente será en parte fragmentado por el Proyecto en evaluación, sobre los ya impactado por el proyecto original y sus modificaciones no evaluadas.
De forma complementaria se debe considerar el tratamiento especial que le da el artículo 6 del RSEIA a las especies en categoría de conservación, a las especies escazas, únicas y/o representativas, y que el SP Cordillera El Melón es parte de las áreas reconocidas por el Instructivo N°100143/10 de la DE del SEA.
Naturaleza (N). Valor -1. Efecto perjudicial.
Intensidad (In). Valor 3. La fragmentación deriva de la pérdida total de los hábitats intervenidos más el buffer propuesto por el titular de 97 ha, que esta observante consideró adecuado pensando en el efecto borde de las intervenciones. Debido a la pérdida total de los hábitats y el efecto borde, se está en un escenario de certeza alta de que las poblaciones de micromamíferos, reptiles y anfibios se perderán en los nuevos parches y/o no podrán transitar a través de las nuevas barreras (obras hidráulicas/caminos) y nuevos usos industriales. No obstante, el grupo avifauna no tendría una fragmentación total. Por lo anterior, la Intensidad será "Alta".

Extensión (Ex). Valor 4. La superficie afectada por fragmentación se extiende más allá de la ocupación de las obras (8 ha) y su buffer de aproximadamente (97 ha). Así mismo el área de ocupación actual también debe considerarse. Debido a que el Proyecto se emplaza dentro del SP Cordillera el Melón, el cual es un reconocido corredor biológico, la modificación de Proyecto actualmente en evaluación, más el Proyecto original y sus modificaciones no evaluadas, da cuenta de que la fragmentación incluso va más allá del nivel de la subsubcuenca de Cardenilla, pudiendo afectar cientos de km2 del SP considerando la capacidad de movilización de algunos de los grupos de fauna presentes. Por esto, la extensión es "Alta"
Para momento, duración, reversibilidad, efecto y periodicidad esta observante manifiesta su acuerdo con las valorizaciones
entregadas por el Titular, al estar todas valorizadas como "alta" (4).
Acumulación (Ac) o Sinergia. Valor 4. El impacto es altamente sinérgico, debido a que la fragmentación hábitat de fauna se interactúa con los impactos "modificación o pérdida de hábitat" y "pérdida de ejemplares de fauna terrestre", interacción que potencia el impacto sobre el componente fauna terrestre. A esto se le debe sumar las intervenciones realizadas a través de la ejecución de la RCA del Proyecto original y de sus modificaciones no evaluadas.

- Pérdida de ejemplares de fauna C-FA-3.

La presentación realizada en el apartado 4.6.1.2.2.3, el Titular divide artificialmente el impacto C-FA-3 en dos partes: una evaluación para las canalizaciones en quebradas y otra para la habilitación de caminos, lo que deberá se subsanado por el Titular en la presentación de la Adenda excepcional.
No obstante, esta observante comparte la valorización realizada por el Titular en los atributos Probabilidad, Naturaleza, Momento, Duración, Reversibilidad, Efecto y Periodicidad. Sin embargo, el Titular subestima la Criticidad, la intensidad, extensión y el efecto sinérgico del impacto C-FA-2. Es así, que al implementar de forma correcta la metodología propuesta por el Titular se obtiene una MIA de -416, siendo con ello el C-FA-3 un impacto (-) Significativo. La justificación de la modificación de los atributos antes identificados se entrega a continuación.
Criticidad. Valor 4. Como se ha mencionado con anterioridad, el hábitat a fragmenta se encuentra ubicada en el SP de Conservación de la Biodiversidad Cordillera El Melón, SP que se encuentra reconocido mediante acto administrativo. Además, los SP son reconocidos como instrumentos para la conservación y protección de la biodiversidad reconocidos por la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030.
A su vez, y tal como lo reconoce el Titular, los hábitats que se perderán son hoy hogar de más de una treintena de especies objetivo de relevancia por su endemismo, funciones, y categoría de conservación, siendo parte de los objetos de conservación del SP. También se debe recordar que el SP es reconocido por ser un importante corredor biológico, Por lo que son relevantes desde el punto de vista de conservación de la biodiversidad. Este ambiente será en parte fragmentado por el Proyecto en evaluación, sobre los ya impactado por el proyecto original y sus modificaciones no evaluadas.
De forma complementaria se debe considerar el tratamiento especial que le da el artículo 6 del RSEIA a las especies en categoría de conservación, a las especies escazas, únicas y/o representativas, y que el SP Cordillera El Melón es parte de las áreas reconocidas por el Instructivo N°100143/10 de la DE del SEA.
Intensidad (In). Valor 3. La pérdida de individuos de las especies por la construcción del Proyecto provocará un cambio importante en la descrita en la línea de base, afectando las abundancias y densidades que se registraron en el AI del Proyecto. Sin embargo, la no afectar de forma completa el AI, el impacto no significará la pérdida total de las poblaciones, por lo tanto la intensidad es “Alta”.
Extensión. Valor 2. Las obras del proyecto consideran la intervención de más de 10 ha (obras hidráulicas + caminos), superficie a la que se le debe agregar las áreas donde se han producido la pérdida de ejemplares de fauna de interés asociada a la ejecución de obras evaluadas ambientalmente, y las modificaciones no evaluadas (art. 11 ter de la Ley 19.300). Con lo anterior, la extensión del impacto es “parcial” (10 a 100 ha).
Acumulación (Ac) o Sinergia. Valor 4. El impacto es altamente sinérgico, debido a que interactúa con los impactos "modificación o pérdida de hábitat" y "Modificación o pérdida de hábitat de fauna”, interacción que potencia el impacto sobre el componente fauna terrestre. Así también se concuerda con el Titular en la introducción del acápite, específicamente donde señala que “determinada fauna que desempeña una función en la reproducción de flora, como la polinización y el control de plagas y enfermedades, también con su desaparición o disminución puede generar un impacto en la cantidad de flora” por lo que el impacto C-FA-3 potencia los impactos significativos identificados para Flora y Vegetación, y potencia en si mismo los impactos por la pérdida de fauna asociado al Proyecto original y las modificaciones no evaluadas. Con lo anterior, el impacto es “muy sinérgico”.

Evaluación técnica de la observación

Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del Proyecto.

Respecto del impacto Modificación o pérdida de hábitat de fauna C-FA-1, el Titular ha reevaluado la extensión en atención a su observación, y lo explica de la siguiente manera en el Anexo ciudadano de la Adenda Excepcional: "*La subdivisión de las obras se relaciona con el nivel de intervención que representa cada tipo de obra, las bodegas de residuos y estabilización de botaderos son obras que se encuentran en sectores intervenidos sin vegetación natural y por tanto no representan un hábitat adecuado para fauna, en cambio las obras hidráulicas se emplazan en sectores que si mantienen hábitat natural. Se corrige el valor de extensión, dado que para evaluar el impacto Modificación o pérdida de hábitat de fauna C-FA-1 en la fase de construcción, se ha considerado una superficie de 97 hectáreas, considerando los posibles desplazamientos de animales y sus ámbitos de hogar, por tanto, esta superficie incluye el área de las obras y un área buffer. Conforme a lo anterior, se actualizó la valorización del impacto, se corrigió el parámetro de extensión (Ex) en 2, estimándose que el impacto debido a construcción de las obras hidráulicas se califica en -324 como no significativo"*. En la respuesta 67 del citado Anexo, se presenta la Tabla de la evaluación de impactos.

Sobre el impacto Fragmentación de hábitat C-FA-2, en atención a su observación el Titular ha modificado la evaluación de impacto, estableciendo que el valor corresponde a -324, siendo no significativo, a continuación, se presenta la Tabla con las respectivas justificaciones para la reevaluación del impacto.

Parámetro	Valor	Justificación
Probabilidad (P)	4	La probabilidad de ocurrencia del impacto es **Cierta**, dado que la construcción de las obras del Proyecto provocará la discontinuidad del ambiente natural.
Criticidad (Cr)	3	La criticidad de este impacto es **Alta** dado que existe afectación del libre desplazamiento de los animales, reducción del hábitat disponible y posible huida. En un hábitat que integra un Sitio Prioritario, (Sitio Prioritario Cordillera El Melón), regulado por la legislación y de importancia para la comunidad, donde hay presencia de especies de flora y fauna relevantes desde el punto de vista de la conservación. Pero, son obras lineales que en conjunto no intervienen más de 7,94 hectáreas.
Naturaleza (N)	-1	Efecto **perjudicial**
Intensidad (In)	3	La intensidad se considera **Alta**, dado que, se pierde parte importante de la condición basal de las características estructurales y funcionales del hábitat, pero no implican su pérdida total, permitiendo parcialmente el desarrollo y permanencia de las especies.
Extensión (Ex)	2	La superficie afectada por fragmentación se extiende más allá de la ocupación de las obras (7,94 hectáreas). Se estima que puede ser una afectación **Parcial** del área de Mina Cardenilla, considerando la superficie de las obras y el ámbito de hogar (desplazamiento de la fauna), estimando un área de 97 hectáreas.
Momento (Mo)	4	El plazo de manifestación del impacto es **Inmediato** (inferior a un año), dado se hará afectivo al momento que se realice la intervención de cada sector que presente condiciones de hábitat para fauna.
Duración (Du)	4	La fragmentación se considera **Permanente**, debido a que la discontinuidad de hábitats se mantendrá en forma permanente por la existencia de algunas de las obras.
Reversibilidad (Re)	4	La pérdida de hábitat para fauna se considera **Irreversible**, debido que la intervención de dichos hábitats por la intervención de las obras hidráulicas se realizará de forma permanente.
Acumulación (Ac) o Sinergia	2	Corresponde a una afectación **Acumulativa**, ya que la suma de las obras por construir refuerza o intensifica la fragmentación que ya existe en el área, por reducción aún más de los parches de vegetación.

Parámetro	Valor	Justificación
Efecto (Ef)	4	**Directo**, pues se relaciona de forma directa con las obras que tendrá el proyecto.
Periodicidad (Pe)	4	Una vez habilitadas las obras, estas se mantendrán de forma permanente, por lo tanto, el impacto es **Continuo.**
MIA	**-324**	**No significativo**

Sobre el impacto Pérdida de ejemplares de fauna C-FA-3, se reevalúo el impacto con un resultado de -324, siendo calificado como no significativo, a continuación se presenta la Tabla con las respectivas justificaciones para la reevaluación del impacto.

Parámetro	Valor	Justificación
Probabilidad (P)	3	La probabilidad de ocurrencia del impacto es **Muy Probable**, dado que el avance de las obras de construcción del Proyecto será mayor al desplazamiento de los animales. Y la pérdida de algunos ejemplares podría manifestarse con una alta probabilidad, valorizada en este caso entre un 50 a 75%.
Criticidad (Cr)	4	La criticidad de este impacto es **Muy Alta** dado que la posible pérdida de fauna incluye a especies sensibles por su endemismo o categoría de conservación, por tanto, que se encuentran reguladas por normativas.
Naturaleza (N)	-1	Efecto perjudicial.
Intensidad (In)	3	La intensidad se considera **Alta**, implicando un cambio en la condición basal que afecta a algunos ejemplares, pero no a toda la población.

Parámetro	Valor	Justificación
Extensión (Ex)	2	Se considera **Parcial**, asociado directamente a la superficie de las obras y posiblemente a la superficie buffer, que corresponde al ámbito de hogar (al considerar el desplazamiento de la fauna). Teniendo como AI aproximadamente 97 hectáreas (superficie de las obras 7,94 ha + buffer/ámbito de hogar de la fauna 160 metros entorno a las obras), distancia que tiene como referencia la capacidad de retorno al ámbito de hogar (aproximadamente 100 metros) de un roedor típico de Chile Central, la especie *Abrothrix longipilis* (Villaseñor et al., 2013, citado por Torres- Mura et al, 2014).
Momento (Mo)	4	El plazo de manifestación del impacto es **Inmediato** (inferior a un año), dado se hará afectivo al momento del ingreso de la maquinaria.
Duración (Du)	2	La pérdida de fauna se considera **Temporal**, sólo permanece conforme se desarrollen las actividades de construcción (movimientos de tierras y construcción de obras), las que se estiman tendrán una duración de 25 meses.
Reversibilidad (Re)	4	Es **Irreversible,** por cuanto la pérdida de ejemplares es irrecuperable.
Acumulación (Ac) o Sinergia	4	Corresponde a un impacto **sinérgico**, al interactuar con la modificación o pérdida de hábitat.
Efecto (Ef)	4	Es un efecto **Directo**, pues se relaciona de forma directa con las obras.
Periodicidad (Pe)	4	La pérdida de ejemplares, se pude manifestar de forma **Continua** durante la construcción.
MIA	**-324**	**No significativo**

Observación

5.3.2 Impactos ambientales no evaluados

a) Invertebrados terrestres

Debido a la inexistencia en el expediente ambiental de información de línea de base sobre invertebrados terrestres, el Titular deberá realizar un levantamiento de información con representatividad espacio temporal de este grupo biológico. Posterior a esto, el Titular deberá evaluar los siguientes impactos sobre este grupo: destrucción o pérdida de hábitat, alteración de hábitat, fragmentación de hábitat y pérdida de ejemplares de invertebrados.

b) Superación de los Umbrales de referencia de ruido

El Titular debe evaluar el impacto "Afectación conductual sobre fauna nativa por aumento en los niveles de ruido". Cabe recordar, que la modelación de ruido presentada en el Anexo 20 de la AC reconoce la superación significativa de los umbrales de referencia utilizados debido principalmente a la construcción de las obras hidráulicas en la fase de construcción.

c) Impactos sobre humedales

Debido a los impactos producidos por las diferentes obras y actividades del Proyecto se deberá presentar toda la información necesaria para la correcta caracterización de los humedales presentes (línea de base). Como se ha señalado en este documento, el Proyecto contempla el atravieso de dos cauces naturales que la Línea de base ha identificado como hábitats relevantes de fauna. Posterior a esto, el titular deberá definir un AI, y realizar la respectiva evaluación de impacto ambiental.

Para lo anterior, el Titular debe utilizar la definición contenida en la convención Ramsar (1971), la que define a los humedales como "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros"

De modo preliminar, se puede señalar que el acápite 4.61.2.2.1 del Anexo 24 reconoce la "la remoción total del suelo, vegetación o cuerpos de agua, modificando significativamente las condiciones y recursos para la existencia de las especies nativas", mientras que el modelo de ruido y vibraciones presentado en la AC, indica reconoce a lo menos 3 cursos de agua que sufrirán impactos. Cabe también indicar que el Proyecto impactará directamente el sistema hidrológico (red de drenaje).

Evaluación técnica de la observación

Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a los impactos del Proyecto.

Respecto del punto a de su observación, el titular señala lo siguiente "*El Artículo 6 del DS N°40 establece que la evaluación de impacto ambiental debe considerar los efectos adversos que el proyecto pueda generar sobre "recursos naturales renovables, incluidos el suelo, el agua y el aire". Si bien la fauna es un componente clave de estos recursos, las guías técnicas del SEA clarifican que el alcance de los estudios debe ser proporcional a la magnitud y ubicación de los impactos esperados. Por otro lado, la guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres (2025), señala que "para una adecuada descripción de los componentes de ecosistemas terrestres se debe realizar previamente una identificación de impactos potenciales. Esta información permite reconocer los atributos más influyentes en el desarrollo de los impactos por componente, lo que facilitará la definición de la información clave a levantar y la determinación del método a aplicar" (capítulo 2, Sección 2.2.1). En el caso de este proyecto "Cierre Operacional Mina Cardenilla", la falta de un estudio de línea base para los invertebrados terrestres se justifica en los siguientes argumentos: Se realizó una priorización por aquellos grupos biológicos que son reconocidos como más sensibles a los impactos previstos y que poseen un valor de conservación particular, y que por tanto son exigibles por la Autoridad Ambiental. Se considera que el proyecto al ser una modificación y que se desarrolla en área con alta intervención previa, representa una baja magnitud en el ecosistema, debido a la superficie de las obras nuevas y su relación con la amplitud del sitio prioritario en el que se inserta, el que permite mantener corredores biológicos funcionales para los grupos de fauna incluidos los artrópodos. Ya que los artrópodos tienen un rol importante en varios servicios ecosistémicos como la polinización, la reincorporación de material en descomposición en el ciclo de nutrientes, la*

formación de suelo orgánico, recursos tróficos para vertebrados, entre otros (Pizarro-Araya et al., 2008)1, se considera que las medidas de restauración y de reforestación de especies de flora nativas propuestas por el Proyecto, están orientadas a la recuperación general del ecosistema, no sólo la recuperación de la vegetación y el hábitat, sino que también de forma indirecta favorece la recuperación de las propiedades del suelo, y la presencia de fauna vertebrada y de artrópodos."

Sobre el punto b) el Titular indica lo siguiente: "*El informe de Ruido Anexo 7 Adenda Excepcional, analiza el impacto por ruido en los receptores de fauna del área de influencia. En el marco de la Ley N°300 y el Reglamento del SEIA, DS N°40/2013 se indica que, a fin de evaluar la significancia de los impactos por ruido sobre la fauna nativa, se debe considerar lo establecido en la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300: "Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire". Al respecto, el Reglamento del SEIA en su artículo 6°, establece: "Se entenderá que el proyecto o actividad genera un efecto adverso significativo sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire si, como consecuencia de la extracción de estos recursos; el emplazamiento de sus partes, obras o acciones; o sus emisiones, efluentes o residuos, se afecta la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro; se altera la capacidad de regeneración o renovación del recurso; o bien, se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas. Deberá ponerse especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos". En el mismo sentido, la guía Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa menciona que, se deberá considerar como efecto adverso significativo cuando, las emisiones de ruido del proyecto: a) Afecten la permanencia del recurso, en este caso, fauna nativa. b) Alteren la capacidad de regeneración o renovación del recurso. c) Alteren las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas, con especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos. Por lo tanto, la medida de Perturbación controlada pretende incentivar, direccionar y reubicar los ejemplares de especies de fauna afectados, por sus propios medios, desde el área de origen (en la que se generaran impactos) hacia áreas colindantes y fuera de la influencia de los impactos que se generen, para reducir la afectación en la presencia, permanencia y potencial reproductivo de las especies y no para controlar los niveles de ruido del Proyecto*". En el punto XXCAVS se desglosan el Plan de Perturbación Controlada para reptiles y micromamíferos cursoriales y el Plan de perturbación controlada para *Spalacopus cyanus*(cururo). En el caso de los anfibios, el Titular plantea como medida de control la relocalización de individuos detectados en los sectores a menos de 14 metros desde el trazado del proyecto, de acuerdo a lo indicado en el Anexo 7 de la Adenda Excepcional.

Sobre el punto c) de su observación, el Titular indica lo siguiente: *En el marco de la búsqueda de evitar afectar los sistemas naturales no intervenidos por las instalaciones mineras, se identificó una solución para el drenaje de la escorrentía superficial, que evita afectar los cauces de las quebradas receptoras, capturando las aguas de cada quebrada afluente a las instalaciones mineras, antes de su ingreso a dichas instalaciones, y posteriormente entregarlas en un cauce receptor de condiciones hidráulicas apropiadas, sin ser contactada por las instalaciones de la minera. Lo anterior es posible en la medida que se verifico la posibilidad de conectar hidráulicamente los tramos altos de las quebradas, en las zonas no intervenidas por las instalaciones mineras, con los tramos de los cauces ubicados aguas abajo de dichas instalaciones, también sin intervención antrópica, restituyendo el sistema hidrográfico original, a la condición anterior a la intervención por las instalaciones de la mina Cardenilla, permitiendo descargar las crecidas en su propio sistema natural. Con ello se evita alterar el re gimen hidrológico del conjunto de quebradas y en consecuencia minimizar o anular el efecto sobre el comportamiento sedimentológico adverso de estos cauces, evitando afectaciones ambientales no predecibles. Además de no afectar cauces que hasta la fecha no tenían efectos antro picos asociados a la explotación minera. En la Figura 52 se muestra la red hidrográfica de drenaje*

de la zona intervenida por la minera, mediante una imagen satelital del año 2006, en donde es posible visualizar la trayectoria de las quebradas en su condición natural antes del inicio de las mayores intervenciones por la actividad extractiva de la minera. A continuación, en la Figura 53 se muestra en los cauces de las quebradas que es posible constatar su existencia en la actualidad, y las zonas que fueron intervenidas por la minera Cardenilla que evitan la continuidad de dichos cauces. Finalmente, en la Figura 54 se muestra la red de drenaje que se propone para mantener la continuidad del sistema hídrico del conjunto de quebradas afectadas por la actividad minera.

Figura 52. Red de Drenaje Natural Previo a Intervención

Mina Cardenilla con Botaderos y Canteras



Figura 53. Red de Drenaje Intervenida por la Mina Cardenilla con Botaderos y Canteras de Extracción



En el contexto descrito, se presenta un sistema de canales que permite restituir el sistema hidrográfico original del conjunto de quebradas intervenidas por el proyecto minero, de modo de evitar que las aguas limpias provenientes de las zonas altas de las cuencas de las quebradas no

afectadas por la minera puedan escurrir sobre las instalaciones de la mina. Asimismo, se integra a este sistema de aguas limpias con el Sistema de Manejo de Aguas de Contacto, dispuesto para recolectar y conducir los eventuales escurrimientos desencadenados por precipitaciones directas principalmente sobre el sector open- pit y los botaderos de este riles Cardenilla y El Zorro y demás obras existentes del Proyecto, captando las aguas y redirigiéndolas a las quebradas receptoras, considerando un sistema de tratamiento del tipo desarenador, en la figura 54 se muestra el trazado de los canales de contacto

Figura 54. Red de Drenaje Aguas Limpias y de Contacto Propuesto Para Restituir Red de Drenaje Original Previa a Mina Cardenilla



Consecuencia de la propuesta de obras, es que su materialización no afecta al sistema hidrológico, no alterando la magnitud ni la frecuencia de los caudales que en forma natural ingresarían en los puntos de descarga de las canalizaciones, por el contrario, permiten asegurar mantener en el tiempo la continuidad del sistema hídrico del conjunto de quebradas.

Observación

6 MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN

6.1 Compensación de Biodiversidad Adecuada

De acuerdo con artículo 100 del DS 40/12 del MMA, las medidas de compensación tienen la finalidad de generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. En esta línea, el mismo artículo del Reglamento señala que debe hacerse la sustitución "de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función, los que representan requisitos de equivalencia" (énfasis agregado).

Para poner en práctica las medidas de compensación en materias de biodiversidad, desde el año 2014 el SEA ha trabajado en fijar estándares mínimos sobre cómo deben diseñarse las medidas de compensación del artículo 100 del DS 40/12 del MMA mediante la publicación de la primera "Guía para la compensación para biodiversidad en el SEIA" (SEA, 2014) y su actualización de agosto de

2022. Es así, que los criterios entregados por el SEA toman el concepto internacional de "compensación de biodiversidad apropiada"' (CBA) definiéndolo como "la obtención de resultados medibles de conservación de biodiversidad y una pérdida neta cero de biodiversidad, la cual postula la necesidad de una equivalencia entre la biodiversidad impactada por la implementación del proyecto y la biodiversidad compensada".
Para el logro de la CBA, el SEA ha fijado como estándar la adhesión a la jerarquía de medidas y a los principios de equivalencia, adicionalidad y límites para la compensación. Es importante destacar que estos criterios identifican que las medidas de compensación se realizan sólo sobre los impactos residuales.
A pesar de los requerimientos del DS 40/12 del MMA y la existencia criterios específicos del SEA, el Titular no presenta un solo análisis respecto a los impactos residuales derivados de la implementación de las medidas de mitigación, ni el análisis de si las medidas de compensación previstas poseen las mismas características, clase, naturaleza, calidad y función (equivalencia) de los impactos a producir por la ejecución del Proyecto. Tampoco el Titular analiza la adicionalidad y los límites de compensación por la afectación de especies en categoría de conservación, ni se analizan los servicios ecosistémicos del área.
En consideración a lo anterior, el Titular deberá realizar los análisis correspondientes que permitan identificar y cuantificar los impactos residuales de las medidas de mitigación, presentar medidas de compensación para estos, además de presentar un análisis respecto a que si las medidas de compensación de biodiversidad son apropiadas. Todo, en el marco del cumplimiento normativo y los estándares fijados por el SEA en la materia. Se Recuerda al Titular que las medidas de mitigación y/o compensación no pueden estar relacionadas con el cumplimiento normativo.

Evaluación técnica de la observación
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a las medidas del Proyecto. Respecto a las medidas presentadas por el Titular, se debe señalar que estás han sido condicionadas de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 8 del Informe Consolidado de Evaluación. No obstante lo anterior, y respecto de su observación, el Titula indica lo siguiente:

"La normativa regula cómo deben abordarse los impactos significativos sobre la biodiversidad cuando no es posible mitigar o reparar directamente. La Guía para la compensación de biodiversidad en el SEIA, actualizada en 2022, entrega criterios técnicos y metodológicos para asegurar que las compensaciones sean efectivas, equivalentes y verificables. El SEA adopta el concepto internacional de CBA, que implica:
• Resultados medibles en conservación.
• Pérdida neta cero de biodiversidad.
• Equivalencia entre lo que se pierde y lo que se compensa.
Esto significa que, si un proyecto afecta un ecosistema, debe compensar con acciones que restauren o protejan otro ecosistema de igual valor ecológico, asegurando que no haya una pérdida neta. Las medidas propuestas por el Titular se encuentran alineadas con los principios de compensación de biodiversidad definidos por el SEA y con la normativa vigente (DS N°40/2012 y Ley 20.283): En el marco del proyecto sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), se ha identificado impactos negativos significativos sobre la flora y la vegetación nativa, particularmente sobre ejemplares y hábitat de Porlieria chilensis, especie clasificada como Vulnerable según la normativa vigente. Estos impactos incluyen la pérdida directa de 112 cepas y la eliminación de 4,98 ha de Bosque Nativo de Preservación (BNP), además de la alteración indirecta de 14,63 ha de hábitat circundante. Conforme con lo establecido en el artículo 100 del DS N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente y en la Guía para la Compensación de Biodiversidad en el SEIA (SEA, 2022), se ha diseñado un conjunto de medidas que responden a la jerarquía de manejo ambiental, abordando la mitigación, reparación y compensación de los impactos residuales. Estas medidas se estructuran

bajo los principios de equivalencia, adicionalidad, permanencia, verificabilidad y legalidad, y se detallan a continuación:

• Restauración activa y pasiva del paisaje forestal en un total de 58,08 ha, incluyendo plantación directa en áreas afectadas, revegetación en zonas de influencia indirecta y exclusión/protección de hábitat remanente.

• Reforestación legal de 4,98 ha, en cumplimiento de la Ley 20.283, con especies nativas propias del ecosistema local.

• Plantación de 19.837 individuos pertenecientes a seis especies nativas, entre ellas Porlieria chilensis, en una superficie compartida de 43,45 ha, garantizando la equivalencia ecológica con el ecosistema impactado.

• Trasplante de 31 cepas de Porlieria chilensis desde el área de intervención hacia zonas de restauración, con manejo técnico especializado dada la sensibilidad y lento crecimiento de la especie. • Monitoreo técnico de prendimiento en todas las áreas de plantación, con seguimiento durante diez años. Se establece un umbral mínimo de sobrevivencia del 75%, bajo el cual se realizarán replantes para asegurar la permanencia de la restauración.

• Compensación fuera del área del proyecto, en sitios donde P. chilensis pudo haber estado presente, como medida adicional para abordar impactos residuales no mitigables dentro del área intervenida. Estas acciones permiten abordar integralmente los impactos identificados, asegurando una pérdida neta cero de biodiversidad, conforme con el estándar de Compensación de Biodiversidad Apropiada (CBA). El diseño de las medidas considera la funcionalidad ecológica del ecosistema, la conectividad del paisaje y la resiliencia de las especies involucradas, contribuyendo a la conservación efectiva de la biodiversidad en el territorio.

Tabla 67. Medidas de Continuidad, Mitigación, y Compensación

Medida	Superficie (ha)	Actividad Principal	Principios de Compensación Aplicados	Observaciones Técnicas
Restauración del paisaje forestal	4,98	Plantación	Equivalencia, Permanencia.	Recupera superficie afectada directamente por la corta. Incluye especies nativas del área.
Reforestación legal	4,98	Plantación	Legalidad, equivalencia.	Cumple con la obligación legal

Medida	Superficie (ha)	Actividad Principal	Principios de Compensación Aplicados	Observaciones Técnicas
				de reforestar tras la corta de BNP.
Revegetación (PAS 137)	13,88	Plantación	Adicionalidad, Equivalencia	Amplía la superficie restaurada más allá de la pérdida directa. Mejora la funcionalidad ecológica.
Restauración pasiva del paisaje forestal (AAH)	14,63	Exclusión, protección, cercado.	Permanencia, Verificabilidad	Protege hábitat sin intervención directa. Evita nuevas alteraciones.
Restauración del paisaje forestal (AID)	4,98	Plantación	Equivalencia, Verificabilidad	Plantación directa en zonas afectadas. Incluye monitoreo y replantes.
Restauración activa del paisaje forestal	14,63	Plantación	Adicionalidad, Equivalencia	Refuerza la recuperación ecológica en zonas de alteración indirecta.
Trasplante de 31 cepas de Porlieria chilensis		Relocalización en zonas de restauración		Preserva individuos vulnerables. Requiere manejo técnico especializado por ser especie

Medida	Superficie (ha)	Actividad Principal	Principios de Compensación Aplicados	Observaciones Técnicas
				de lento crecimiento.
Monitoreo de prendimiento en todas las áreas	58,08	Estudios de sobrevivencia	Verificabilidad, Permanencia	Se propone seguimiento por 10 años. Replantes si sobrevivencia <75%.
Uso de 6 especies nativas (19.837 plantas)	43,45 (área de plantación compartida)	Plantación	Equivalencia, Verificabilidad	Asegura restauración con especies propias del ecosistema local. Incluye P. chilensis.
Plantación de molles en bancos de explotación minera	1.100 plantas	Plantación	Equivalencia, Verificabilidad	Asegura restauración con especies propias del ecosistema local. Incluye P. chilensis.

En la tabla siguiente se presenta los indicadores de éxito de las medidas.

Tabla 68. Indicadores de Éxito para cada Medida

Medida	Indicadores de Éxito
Restauración del paisaje forestal (4,98 ha)	Supervivencia ≥ 75% de las plantas al año 2. Cobertura vegetal ≥ 60% al año 5. Presencia de especies nativas objetivo (incluyendo Porlieria chilensis) confirmada por monitoreo.
Reforestación (4,98 ha)	Cumplimiento de la obligación establecida en el artículo 19 de la Ley 20.283.

Medida	Indicadores de Éxito
	Plantación efectiva de especies nativas en la superficie comprometida. Registro fotográfico y georreferenciado de las actividades.
Revegetación (PAS 137 – 13,88 ha)	Mantenimiento de cercado y exclusión efectiva durante 10 años. No intervención humana directa en el área protegida. Regeneración natural observada en al menos 50% de la superficie al año 5.
Restauración activa del paisaje forestal (AID – 4,98 ha)	Supervivencia ≥ 75% de las plantas al año 2. Plantación efectiva de especies nativas. Incremento en la diversidad vegetal nativa respecto al año base.
Restauración activa del paisaje forestal (14,63 ha)	Plantación completa en la superficie comprometida. Supervivencia ≥ 75% al año 2 y ≥ 60% al año 5. Presencia de Porlieria chilensis confirmada por monitoreo.
Trasplante de 31 cepas de Porlieria chilensis	Tasa de prendimiento ≥ 60% al año 1. Seguimiento individualizado de cada cepa trasplantada. Registro fotográfico y georreferenciado de ubicación final.
Monitoreo de prendimiento en todas las áreas	Informes técnicos anuales durante 10 años. Replanteo en áreas con sobrevivencia <75%. Indicadores de salud vegetal (vigor, crecimiento, ausencia de plagas).
Uso de 6 especies nativas (19.837 plantas)	Plantación completa según número comprometido. Diversidad específica mantenida en al menos 90% de las áreas. Presencia confirmada de todas las especies al año 3.

Medida	Indicadores de Éxito
Plantación de 1.100 ejemplares de molle en bancos de explotación	Supervivencia ≥ 75% de las plantas al año 2. Plantación efectiva de especies nativas. Incremento en la diversidad vegetal nativa respecto al año base. Registro fotográfico y georreferenciado de ubicación final.

En consideración a que se ha propuesto llevar a cabo un conjunto robusto de medidas de mitigación, restauración y compensación ambiental, no se aprecia que el proyecto genere impactos residuales sobre la flora y la vegetación nativa, particularmente en relación con la especie Porlieria chilensis, clasificada como Vulnerable. Los impactos residuales corresponden a efectos que no pueden ser completamente evitados, reparados o compensados dentro del área de intervención, y que podrían manifestarse durante la fase de construcción, operación o en el largo plazo. A continuación, se presenta cinco impactos residuales que han sido analizados:

1. *Alteración del hábitat en zonas no intervenidas directamente*

En las 14,63 ha de Bosque Nativo de Preservación (BNP) donde no se realizará corta, se ha identificado la posibilidad de alteración indirecta del hábitat de Porlieria chilensis. Esta alteración podría derivar en:

• Compactación del suelo por tránsito de maquinaria.
• Cambios en la disponibilidad hídrica superficial y subterránea.
• Aumento de la exposición solar y pérdida de cobertura vegetal adyacente.
• Interrupción de procesos ecológicos como la regeneración natural. Habiendo efectuado el análisis, estos factores no afectarán la viabilidad de los ejemplares existentes. No existirá intervención directa. El método de construcción implica el tránsito de vehículos exclusivamente por el AID. No habrá construcción de nuevos caminos. El Titular dispondrá una Inspección Técnica para tal efecto. La empresa efectúa inducciones obligatorias constantemente al personal que ingresa a trabajar (Inducción hombre nuevo). Hay capacitación en temas de medio ambiente, charlas al personal que opera maquinaria, entre otros aspectos.

2. *Fragmentación ecológica y pérdida de conectividad*

La construcción de canales colectores no generará fragmentación del paisaje, por lo tanto no se dificultará la conectividad entre parches de vegetación nativa. De esta manera no se afectará:

• La dispersión de semillas.
• El movimiento de fauna asociada al bosque esclerófilo; y
• La resiliencia ecológica frente a eventos extremos como incendios o sequías.

A continuación, se expone una tabla con los parámetros de evaluación de amenaza a la continuidad de Guayacán, con el proyecto.

Tabla 69. Valoración de parámetros de evaluación de la amenaza a la continuidad de la especie en categoría de conservación

Escala espacial	Parámetro	Categorías		Valoración	Ponderación según escala	
PAISAJE	Matriz del paisaje (ha)	Variación de la superficie de la matriz >5%		1	0,2	
		Variación de la superficie de la matriz >1% ≤5%		3		
		Variación de la superficie de la matriz ≤1%		6		1,2
HÁBITAT	Hábitat natural	En Peligro Crítico (CR)	Riesgo de extinción extremadamente alto	1	0,5	
		En Peligro (EN)	Riesgo de extinción muy alto	5		
		Vulnerable (VU)	Riesgo de extinción alto	8		4
	Número de fragmentos	Aumento del número de fragmentos>10%		1	0,5	
		Aumento del número de fragmentos >5% y <10%		2		1
		Aumento del número de fragmentos >1% y <5%		4		
		No hay aumento del número de fragmentos		8		
	Área media del fragmento	Reducción del área media del fragmento >5%		1	0,5	0,5
		Reducción del área media del fragmento >1% y <5%		2		
		No hay reducción del área media del fragmento		4		
	Superficie total clase bosque	Reducción de la superficie total clase bosque >5%		1	0,5	
		Reducción de la superficie total clase bosque >1% - <5%		2		
		Reducción de la superficie total clase bosque <1%		3		1,5
		No hay reducción de la superficie total clase bosque		4		
	Índice de forma medio	Aumento del índice de forma medio >5%		1	0,5	
		Aumento del índice de forma medio >1% y <5%		2		
		Aumento del índice de forma medio <1%		3		
		No hay aumento del índice de forma medio		4		2
	Dimensión fractal media de	Aumento de la dimensión fractal media de los fragmentos >5%		1	0,5	
		Aumento de la dimensión fractal media		2		

Escala espacial	Parámetro	Categorías	Valoración	Ponderación según escala	
	los fragmentos	>1% y <5%			
		Aumento de la dimensión fractal media <1%	3		
		No hay aumento de la dimensión fractal media de los fragmentos	4		2
	Distancia media al vecino más próximo	Aumento de la distancia media >5%	1		
		Aumento de la distancia media >1% y <5%	2	0,5	
		Aumento de la distancia media <1%	3		
		No hay aumento de la distancia media	4		2
	Índice de proximidad media	Disminución de la proximidad >5%	1		
		Disminución de la proximidad >1% y <5%	2	0,5	
		Disminución de la proximidad <1%	3		
		No hay disminución de la proximidad	4		2
	Área núcleo total	Reducción del área núcleo >5%	1		
		Reducción del área núcleo >1% y<5%	2	0,5	
		Reducción del área núcleo <1%	3		
		No hay reducción del área núcleo	6		3
	Número de áreas núcleo	Aumento del número de áreas núcleo >5%	1		
		Aumento del número de áreas núcleo >1% y <5%	2	0,5	
		Aumento del número de áreas núcleo <1%	3		
		No hay aumento del número de áreas núcleo	4		2
	Riqueza de especies	Se elimina más de una especie acompañante en el área del proyecto	1		
		Se elimina una especie acompañante en el área del proyecto	2	0,5	
		No se eliminan especies acompañantes en el área del proyecto	3		1,5
	Abundancia de especies	Se elimina ≥51% ≤100% de individuos/especie acompañante en el área del proyecto	1		
		Se elimina ≥21% ≤50% de individuos/especie acompañante en el área del proyecto	2	0,5	
		Se elimina <20% de individuos/especie acompañante en el área del proyecto	3		1,5
	Alteración	La Especie es perjudicada por la alteración o perturbación	1		0,5
		No le afecta o no se sabe	2	0,5	
		La Especie es beneficiada por la alteración	3		

Escala espacial	Parámetro	Categorías	Valoración	Ponderación según escala	
		o perturbación			
ESPECIE	Extensión de la presencia	Es afectada la extensión de la presencia de la Especie en su distribución altitudinal y latitudinal	1	0,3	
		Es afectada la extensión de la presencia de la Especie en su distribución altitudinal o latitudinal	2		
		No se afecta la extensión de la presencia de la Especie	3		0,9
	Regeneración	1-100 individuos/ha	1	0,3	
		101-300 individuos/ha	5		1,5
		>300 individuos/ha	10		
	Brinzales	1-75 individuos/ha	1	0,3	
		76-250 individuos/ha	5		
		>250 individuos/ha	9		2,7
	Árboles adultos	1-50 individuos/ha	1	0,3	0,3
		51-150 individuos/ha	5		
		>150 individuos/ha	9		
	Sistema reproductivo	La especie es Dioica y quedan individuos de un solo sexo en la cuenca tras la intervención o alteración	1	0,3	
		La especie es Dioica y quedan individuos de ambos sexos en la cuenca tras la intervención o alteración	2		
		La especie es Monoica	4		1,2
				TOTAL	31,3

La tabla anterior, muestra que en las dos primeras escalas espaciales (paisaje y hábitat) no se generan grandes cambios que puedan afectar el Bosque Nativo de Preservación de Guayacán. Las únicas variables donde existe un cambio o condición de vulnerabilidad son las de número y área media de los fragmentos, junto con alteración. Es importante considerar que 4 de los 6 parámetros de fragmentación que no se les adjudica cambio, sí lo experimentan. Esto ocurre por concepto de cómo está construida la table y se les tuvo que asignar la opción que más se ajustara a los resultados obtenidos. Por ejemplo, el índice de proximidad media aumenta en el escenario Con Proyecto, pero el cuadro no lo considera como opción (sólo que "no exista una disminución" en el parámetro). (Ver documento "Memoria de Cálculo de Fragmentación V9" para mayor detalle) Se prevé que los polígonos de Bosque Nativo de Preservación de Porlieria chilensis experimenten cierto grado de fragmentación, pero no significativo. Esto se traduce en que no habrá una reducción considerable en la cantidad y calidad de hábitat, por motivos de fragmentación. Pese a esto, con el aumento del número de fragmentos (5%), podría observarse un cambio (aunque mínimo) en los intercambios genéticos de las subpoblaciones de Guayacán dentro de la microcuenca, aunque esto no posea significancia estadística. En cuanto a la riqueza, no se presentan cambios, y la abundancia de especies disminuye, pero no de forma considerable. Se eliminan ejemplares de especies acompañantes, pero esto no logra hacer desaparecerlas de sus pisos respectivos. Por otra parte, la abundancia de ellas disminuye pero ninguna de las 105 taxas lo hace en más de un 20% (respecto a su valor inicial en la situación sin proyecto), con excepción de Quillaja saponaria que disminuye en un 25%. En términos de la Especie, la superficie intervenida es mínima y los cambios producidos por esta en los polígonos no son estadísticamente significativos, por lo que no se afectará la extensión de la presencia de la especie. Por otra parte, la categoría de desarrollo favorecida en la UTA, según lo observado en terreno, corresponde a los brinzales, seguida de los ejemplares de regeneración. Lo anterior, junto al hecho de que la especie sea monoica, puede representar una ventaja para enfrentar los desafíos de conservación de la especie La materialización del proyecto no sugiere amenazas a la población de Porlieria chilensis en la microcuenca de estudio por una mayor fragmentación del área de distribución geográfica por cuanto la corta de 4,98 ha, sólo afectará una muy reducida fracción del área de distribución local analizada. (Ver lámina de zona de afectación en el Apéndice 3 "Cartografía") Considerando las modalidades de polinización y de dispersión de las semillas de la especie, se estima que la corta no representa una barrera al flujo génico. Por lo expresado, no se generarán nuevas subpoblaciones ya que las obras y acciones del proyecto no generarán "islas", en

términos ecológicos y por lo tanto no habrá aislamiento genético. El Titular ha propuesto medidas de restauración activa y pasiva; no existirá fragmentación y por tanto no existirá un impacto residual. Las medidas propuestas por el Titular en el sentido de efectuar plantaciones en áreas y lugares que en pasado fueron hábitat de guayacán contribuyen a la generación de corredores ecológicos conformando medidas de conectividad funcional.

3. Riesgo de especies exóticas invasoras Las actividades de construcción y movimiento de suelo pueden facilitar el ingreso y establecimiento de especies vegetales exóticas, que compitan con las nativas por espacio, luz y nutrientes. Este riesgo es especialmente relevante en áreas restauradas, donde el ecosistema aún se encuentra en proceso de estabilización. En tal sentido, este eventual impacto residual no se generará por cuanto la eliminación de especies exóticas invasoras forma parte del mantenimiento de las plantaciones que se llevará a cabo durante un período de 10 años por parte del Titular.

4. Limitaciones en la restauración ecológica. Se propone la plantación de 19.837 individuos de especies nativas, incluyendo Porlieria chilensis, por lo que es importante considerar lo siguiente:
• Porlieria chilensis es una especie de lento crecimiento, lo que implica que la recuperación funcional del ecosistema puede tardar décadas.
• La restauración no garantiza la restitución completa de las funciones ecológicas originales, como la interacción con polinizadores, microorganismos del suelo y otras especies asociadas.

5. *Mortalidad post-trasplante El trasplante de 31 cepas de Porlieria chilensis es una medida de alto valor ecológico, pero conlleva riesgos técnicos.*

La tasa de prendimiento puede verse afectada por:
- *Condiciones del suelo en el nuevo sitio.*
- *Estrés hídrico post-trasplante.*
- *Manejo inadecuado durante el traslado.*

Aunque se propone monitoreo y replantes, existe la posibilidad de que parte de estos individuos no sobrevivan, generando una pérdida parcial de biodiversidad. Por lo tanto, el Titular rescatará más cepas con el propósito de asegurar la sobrevivencia de, a lo menos, 31 cepas.

En atención a lo anterior, se señala que las medidas de mitigación y compensación propuestas han sido condicionadas, de acuerdo a lo detallado en el capítulo 8 del ICE.

Observación
7 NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE
- Se solicita un análisis detallado de la aplicabilidad del DS 82/11 del MINAGRI. El análisis deberá contener, entre otros, la evaluación de las condiciones de prohibición y restricción expuestas en dicha norma.
- El titular no incorpora el Decreto Supremo N°10 del Ministerio de Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial con fecha 6 de octubre de 2023, por medio del cual fue clasificada como Vulnerable (VU) la especie *Crinodendron patagua*. En base a la georeferenciación de especies solicitada con anterioridad, el Titular deberá analizar la aplicabilidad del artículo 19 de la Ley 20.283, sobre bosque nativo de preservación.
- Con la nueva georreferenciación de especies, el Titular deberá realizar una actualización del PAS150, asociado a la corta. Asimismo, el Titular debe justificar adecuadamente la distancia considerada de 10 m para la definición de la alteración del hábitat.

Evaluación técnica de la observación:
Se considera pertinente la observación, por cuanto hace referencia al contenido del Estudio de Impacto Ambiental, específicamente a la normativa.
Se ha solicitado el análisis del DS 82/11 del MINAGRI al Titular en atención a su observación, y con respecto a ello el Titular indica lo siguiente:

"El Decreto Supremo N.º 82 de 2011, del Ministerio de Agricultura, aprueba el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales en el marco de la Ley N.º 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. Dicho reglamento regula las intervenciones en bosques nativos y formaciones xerofíticas, incluyendo la corta de especies arbóreas y arbustivas nativas, así como actividades vinculadas a plantaciones acogidas al Decreto Ley N.º 701. Su objetivo central es establecer prescripciones técnicas que permitan evitar la degradación de suelos, la alteración de recursos hídricos y la pérdida de biodiversidad asociada. No obstante, la propia Ley N.º 20.283 contempla en sus artículos 19° y 21° un régimen de excepcionalidad que habilita, bajo condiciones estrictas, la corta o eliminación de bosque nativo para la ejecución de obras y actividades asociadas a concesiones o servidumbres de carácter minero, energético, de transporte, de gas, eléctricos o de ductos, entre otras reguladas por ley. Estas disposiciones reconocen que, en casos específicos de interés nacional, la conservación estricta del bosque puede ceder frente a la necesidad de obras cuya construcción resulta imprescindible, siempre que se implementen medidas que aseguren la continuidad de las especies y la estabilidad ecológica. La interacción entre estas dos normas generaba, hasta hace poco, una aparente incompatibilidad: mientras el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales imponía restricciones generales (por ejemplo, prohibición de corta en pendientes mayores al 60 %, prohibición de intervención en fajas ribereñas de cursos de agua, y limitaciones sobre especies xerofíticas), el artículo 19 de la Ley N.º 20.283 permitía excepciones que podían entrar en conflicto con tales restricciones. Para resolver esta tensión normativa, se dictó el D.S. N.º 1 de 2025 del Ministerio de Agricultura, que modifica expresamente el D.S. N.º 82 de 2011. El nuevo decreto establece que, en los casos de intervenciones excepcionales amparadas por el artículo 19 de la Ley N.º 20.283, ciertos artículos del Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales (en particular, los artículos 3° al 9° y el 15°) no resultan aplicables cuando generen incompatibilidades con dicho régimen especial. Esto no significa que las intervenciones puedan ejecutarse de manera irrestricta: la aplicación del artículo 19 exige una evaluación caso a caso dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), mediante el PAS 150, que determina la pertinencia y validez de la excepcionalidad solicitada. En consecuencia, el D.S. N.º 1 de 2025 reconoce la jerarquía normativa de la Ley N.º 20.283 sobre su reglamento, ajustando la aplicación del D.S. N.º 82 de 2011 para no obstaculizar proyectos calificados como de interés nacional. El artículo 19 exige, para su procedencia, que la obra sea imprescindible, que no se comprometa la continuidad ecológica de las especies afectadas y que el proyecto sea sometido a evaluación ambiental, donde se establecen las medidas de mitigación, reparación y compensación correspondientes. En síntesis, el análisis de aplicabilidad del D.S. N.º 82/2011 muestra que sus disposiciones son plenamente exigibles en intervenciones ordinarias sobre bosque nativo; sin embargo, cuando se trata de proyectos que cumplen los requisitos de excepcionalidad del artículo 19 de la Ley N.º 20.283, determinados artículos del reglamento dejan de aplicarse, siendo reemplazados por el marco de evaluación y control establecido en el SEIA y el PAS 150".

Respecto del DS N°10 del MMA, el titular ha señalado que la especie no se encuentra en el área de influencia del Proyecto. A continuación lo que señala el Titular:

En las numerosas campañas de terreno que se han efectuado desde 2017 no se tiene información sobre la existencia de la especie Crinodendron patagua en el área del proyecto. Durante la planificación de terreno, es habitual que se confeccione una lista de especies que potencialmente podrían encontrarse en el lugar. Esa lista se tiene permanentemente en cuenta y las especies se buscan especialmente en los ambientes que cada una de ellas prefiere. En el área del proyecto hay varias quebradas que se encuentran relativamente poco intervenidas en donde potencialmente podría haberse encontrado algún ejemplar de la especie. Sin embargo, no se detectó presencia de la especie en dicho lugar. Tampoco hay presencia de la especie dentro del AID o dentro del AAH del proyecto. Durante el inventario efectuado en 2022, dentro de la sub subcuenca estero Catemu, que corresponde a la Unidad Territorial de Análisis para efectos del PAS 150, se detectó un ejemplar de Crinodendron patagua, ubicado en las coordenadas UTM Datum WGS84 311.149 Este y 6.378.718 Sur. De acuerdo

con los datos del muestreo, este ejemplar se encuentra fuera del área de influencia del proyecto, a unos 5 mil metros de distancia en línea recta.
Es un ejemplar que se encuentra en el fondo de una quebrada, posee 4 vástagos. El diámetro máximo es de 17 cm (medido a 1,3 m de altura) y una altura de 9 m, en un bosque dominado por peumos. Mayores antecedentes pueden ser consultados en el archivo Estadígrafos Cardenilla.xlsx ubicado en el Anexo 5 Muestreo del Anexo 3 PAS 150 de la presente Adenda.
Sobre el PAS 150, se indica que este ha sido condicionado para su aprobación, por lo que sus antecedentes y las condiciones se detallan en el punto 12.2.5 del Informe Consolidado de Evaluación.
Sobre la justificación de los 10 metros, el Titular indica que "*la distancia de 10 m considerada para la definición del AAH, cabe señalar que ésta es superior a la distancia que fue considerada al estudiar las alternativas anteriores. Es decir, incorpora un criterio más estricto para considerar la eventual alteración que pudiesen experimentar los ejemplares de Porlieria chilensis. Se ha incorporado una posición más conservacionista. Las distancias buffer que se ha utilizado como criterio para calcular tanto el Área de Intervención Directa (AID) como el Área de Alteración de Hábitat (AAH) en las distintas soluciones han ido variando. Los cambios han sido producto de las distintas observaciones en terreno que ha ido efectuado el especialista a lo largo del tiempo tanto en el área de este proyecto como en otros lugares donde se distribuye la especie. Cabe señalar que en Chile no hay estudios sobre la extensión de las raíces de las especies nativas que forman parte de los bosques esclerófilos. El especialista, mediante observación directa en terreno, ha comprobado que las raíces de Porlieria chilensis llegan a crecer lateralmente hasta unos 10 m de radio desde el centro del árbol. Estas observaciones han sido efectuadas en cortes de laderas, producto de la construcción de caminos o canales de regadío. El especialista ha observado y documentado que, en cortes que se han efectuado a distancias de hasta 10 m, existen rebrotes a partir de las raíces de Porlieria chilensis, tal como es posible apreciar en la siguiente fotografía*".

Figura 25. Corte en camino en donde es posible apreciar que hay brotes de partir de raíces de un ejemplar de *Porlieria chilensis* ubicado a 10 m aproximadamente. Fotografía del autor de 09-05-2024.



"Las observaciones efectuadas por el especialista sobre la especie, concuerdan, en términos generales con lo señalado en la bibliografía general. El criterio de utilizar un buffer de ancho de 10 m no obedece a ninguna inconsistencia, sino que está basado en observaciones que han sido debidamente documentadas, como se muestra en la fotografía anterior. Hasta la fecha de la fotografía el especialista había observado que en la especie es común la ocurrencia de rebrotes a partir de raíces (regeneración vegetativa) de árboles cercanos, nunca tan distantes como el caso que muestra la fotografía anterior. De allí que hubo un cambio de criterio en el ancho del buffer empleado para estudiar las últimas adecuaciones del proyecto. Las observaciones efectuadas en terreno permitieron actualizar y modificar el ancho del buffer con el objetivo de obtener resultados más cercanos a la realidad. Por otra parte, se confirma la resiliencia que posee la especie para recuperarse de talas o disturbios".

PAOLA LA ROCCA MATTAR
DIRECTORA REGIONAL
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
REGIÓN DE VALPARAÍSO

GAA

FIRMA ELECTRÓNICA AVANZADA

Firmado Digitalmente por
Paola La Rocca Mattar
Fecha: 25-11-2025
10:22:31:361 UTC -03:00
Razón: Firma Electrónica
Avanzada
Lugar: SGC