

MAT.: Programa de Cumplimiento Refundido

ANT.: RES. EX. N° 2 / ROL D-260-2024, de 19 de febrero de 2025, de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

REF.: Expediente Sancionatorio ROL D-260-2024

ADJ.: Programa de Cumplimiento refundido y Anexos

Concepción, 19 de marzo de 2025.

Daniel Garcés Paredes
Jefe de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente

Presente

Juan Enoc Leiva Sanhueza, en representación de TRANSPORTES JUAN ENOC LEIVA SANHUEZA EIRL, ambos domiciliados [REDACTED] en procedimiento sancionatorio ROL D-260-2024 del proyecto denominado "Aumento de extracción de áridos, cantera Fundo Palco Chuponal", al Jefe de la División de Sanción y Cumplimiento Superintendencia del Medio Ambiente ("SMA") respetuosamente digo:

Que, por este acto, y de conformidad a lo señalado en la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente ("LOSMA"), vengo, dentro de plazo, a presentar un Programa de Cumplimiento Refundido en respuesta a observaciones realizadas en RES. EX. N° 2 / ROL D-260-2024, de 19 de febrero de 2025.

Este PdC se presenta sobre la base de lo señalado en el artículo 42 de la LOSMA, los artículos 6 y siguientes del Reglamento sobre Programas de Cumplimiento, Autodenuncia y Planes de Reparación, aprobado por el Decreto Supremo N°30, de 2012, del Ministerio de Medio Ambiente ("Reglamento"), así como en lo expresado en la Guía para la presentación de Programas de Cumplimiento por infracciones a instrumentos de carácter ambiental, actualizada en julio de 2018.


El titular considera una inversión total de aproximadamente \$112.000.000 en un periodo máximo de 3 años.

En mérito de lo anterior y de los antecedentes que se acompañan, solicito a usted tener por presentado dentro de plazo el programa de cumplimiento refundido, aprobarlo, y, en consecuencia, suspender el procedimiento sancionatorio en curso seguido contra la empresa TRANSPORTES JUAN ENOC LEIVA SANHUEZA EIRL.

Saluda atentamente a usted,



Juan Enoc Leiva Sanhueza
Representante legal

PLAN DE CUMPLIMIENTO		
Informe Técnico	ITSA-PDC-559.2371-1	
Versión 1	100 páginas	Fecha envío: 19-03-2025

PLAN DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL REFUNDIDO

PROYECTO “AUMENTO DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS,

CANTERA FUNDO PALCO CHUPONAL, REGIÓN DEL

BIOBÍO”

MARZO, 2025

	NOMBRE	CARGO	FECHA
ELABORADO Y REVISADO	Adan Montecinos A.	Jefe de operaciones	19-03-2025
	Maribel Ruminot C.	Profesional Senior	19-03-2025

1. INTRODUCCIÓN

Por medio del presente documento se expone el Programa de Cumplimiento refundido de la empresa Transportes Juan Enoc Leiva Sanhueza EIRL (en adelante “el titular” de acuerdo a las observaciones formuladas al plan de cumplimiento por la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante “SMA”) en la Resolución Exenta N° 2 / ROL D-260-2024.

Este documento ha sido elaborado en cumplimiento de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, del Decreto Supremo N°30, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, e incorporando la Guía para la presentación de Programas de Cumplimiento por infracciones a instrumentos de carácter ambiental de julio de 2018.

De este modo, el presente programa cumple con los contenidos establecidos en el artículo 7° del D.S. N°30, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, esto es, contiene, entre otros, los siguientes antecedentes: i) una breve descripción de los hechos, actos u omisiones identificados por la SMA, en el contexto de lo indicado en el artículo 35 a) de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medioambiente (en adelante LOSMA); ii) el plan de acciones y metas que se implementarán; iii) el plan de seguimiento, que incorpora el cronograma de acciones y metas, así como los correspondientes indicadores de cumplimiento, y la entrega de informes periódicos sobre la implementación de cada una de ellas, además la entrega del reporte final correspondiente; iv) la información técnica de respaldo en cada caso; y, v) los costos estimados para dar cumplimiento al citado programa, los cuales permiten acreditar su eficacia y seriedad.

Atendido lo anterior, se incluyen tablas en donde se presenta el programa de cumplimiento para los cargos interpuestos por la SMA, en las que se identifican los plazos de ejecución de medidas, las metas e indicadores, medios de verificación, supuestos y costos asociados. Finalmente se presenta un cronograma que resume los plazos de ejecución de cada una de las medidas mencionadas.

Las acciones, metas y seguimiento indicadas, y desarrolladas en el presente Programa de Cumplimiento, están orientadas a resolver los cargos indicados en la Resolución Exenta N° 1 / ROL D-260-2024, y permiten asegurar el cumplimiento de las disposiciones identificadas por la autoridad. Además, el presente Programa de Cumplimiento establece los mecanismos necesarios para acreditar el íntegro y oportuno cumplimiento del mismo.



2. PLAN DE CUMPLIMIENTO

En el siguiente apartado se describen los hechos y plan de acción y cumplimiento planteado por parte del titular del proyecto.

I. EXTRACCIÓN Y ESTABILIDAD DE LA CANTERA

1. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS	
IDENTIFICACIÓN DEL HECHO	Cargo N° 1
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	<p>Extracción de material es desarrollado de forma distinta a lo autorizado, lo que se constata en:</p> <ol style="list-style-type: none">No se realiza en terrazas con taludes laterales y longitudinales aterrazados en relación de H:V=1:1 (45°), con distancia vertical máxima de 8 metros entre terrazas.Área de extracción no delimitada con banderines ni cercos perimetrales <p>De acuerdo a lo planteado en la Formulación de Cargos, a través de la Resolución Exenta N°1/ROLD-260-2024, para el cargo N°1 se expone lo siguiente:</p> <p>La Resolución N° La RCA N° 126/2019, considerando 4.3.2, dispone en su sección referida al diseño de la cuña de extracción, que esta "(...) contará con taludes laterales y longitudinales aterrazados, como medio de estabilización del terreno, con relación H:V= 1:1 (45°). Distancia vertical máxima de 8 [m] entre terrazas" (énfasis agregado), los cuales se mantienen estables dadas estas condiciones geométricas. Asimismo, considerando establece la instalación de banderines "(...) en los vértices del polígono de extracción (...) ubicados de forma tal que sean fácilmente visibles y en buenas condiciones durante toda la fase de operación".</p> <p>Por su parte, la Adenda del proyecto, en su respuesta 24 ii., que trata sobre la superficie de terrazas y pendiente de los taludes, indica que: "La superficie de terrazas y pendientes de los taludes proyectados en Cantera Leiva (...) consideró una pendiente global igual a 45° (H:V=1:1), con una altura de 8 metros y 3 metros de ancho cada terraza (...) el Informe 1. Informe de Estabilidad de Taludes en Roca, acredita técnicamente que los taludes se mantienen establecen estas condiciones geométricas".</p> <p>Luego, y a mayor abundamiento la DIA del proyecto, en su sección 3.4.2., referido a la cantera de explotación, dispone que: "Las faenas extractivas de la cantera Fundo Palco Chuponal, consignan operaciones en las que se detallan los sucesivos avances escalonados ladera adentro, mediante la creación de terrazas. Estas últimas poseen anchos mínimos de 3 metros, para permitir el efectivo y seguro acceso de los equipos de perforación, carguío y transporte hacia la planta de procesamiento de áridos" (énfasis agregado). Por su parte, la sección 3.6.1.2, sobre características y método de explotación, detalla que: "Las faenas extractivas de la cantera consignan operaciones que incluyen sucesivos avances ladera adentro, conforme a desarrollos descendentes que configuran un talud global discontinuo o</p>



escalonado, provisto de bancos y bermas, configurados a todo lo alto del macizo objeto de explotación (...) El progreso de las faenas extractivas se realiza conforme a sucesivos avances escalonados, mediante la creación de bermas de acceso y bancos; las primeras consignan anchos mínimos de 3m, para permitir el efectivo y seguro acceso de los equipos de perforación, carguío y transporte hacia la planta de la producción de áridos” (énfasis agregado).

Por su parte las Figuras 3.17 y 3.18 de la DIA del proyecto, respectivamente, grafican la forma de la cuña de extracción y las características de diseño de las terrazas que la componen.

Figura 1. Figura 3.17 DIA “Aumento de extracción de áridos, Cantera Fundo Palco Chuponal”

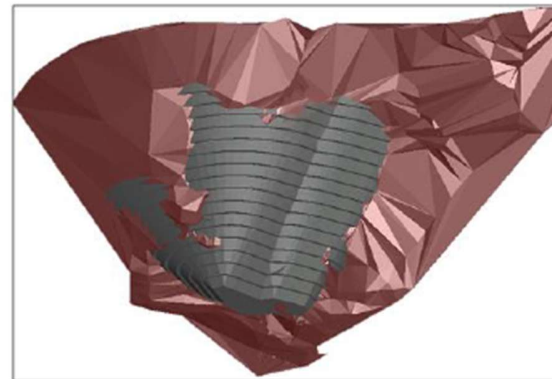


Figura N°3.17. Forma de la cuña de extracción. Terrazas en “gris” y terreno natural en “rojo”.



Figura 2. Figura 3.18 DIA “Aumento de extracción de áridos, Cantera Fundo Palco Chuponal”

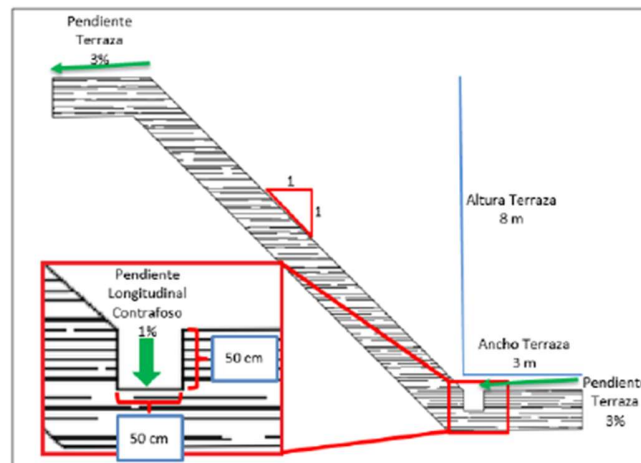


Figura N°3.18. Esquema de terraza y contrafoso

A partir de los hallazgos constatados en el expediente de fiscalización DFZ-2021-506-VIII-RCA particularmente, en base a la visita inspectiva de 30 de marzo de 2021, se pudo constatar que el proyecto no presentaba terrazas conformadas (Figura 3 y 4), verificándose además que el frente de trabajo presentaba un cono de derrumbe, el que al momento de la inspección seguía derrumbándose, lo cual implica un riesgo de seguridad por la posibilidad de caída de material sobre maquinaria (excavadora) y operario; asimismo, los fiscalizadores pudieron observar evidencias de otros derrumbes acaecidos de manera previa, los cuales se presentaban sin contención. Por su parte, mediante acta de inspección ambiental, se solicitó a la empresa presentar un informe técnico de restitución de terrazas del proyecto de extracción. Al respecto, en presentación de 30 de abril de 2021, la empresa indicó que en un plazo acotado se proyecta la construcción de los canales de evacuación de aguas lluvias y que en paralelo “(...) se llevará a cabo el perfilamiento del actual corte del cerro mediante 3 terrazas partiendo por la zona alta y finalizando en la parte baja del corte con sus respectivos fosos al pie de cada talud. Las tres terrazas proyectadas se corresponden con el actuar inmediato de seguridad y a medida que se avance en la vida útil de la DIA se irán ejecutando las terrazas intermedias contempladas en el proyecto original (...)”.



Figura 3. Fotografía del área de acopio de material chancado y frente de trabajo al 30 de marzo de 2021



Figura 4. Detalle de talud y derrumbe en frente de trabajo al 30 de marzo de 2021



Por otra parte, y a partir de los hallazgos constatados en el expediente de fiscalización DFZ-2024-418-VIII-RCA particularmente, en base a la visita inspectiva de 3 de abril de 2024, se pudo constatar que el proyecto se efectuaba en 2 planos, ninguno de los cuales se le observó demarcación o hitos de referencia; asimismo, ninguno de los planos mantenía las características de terrazas definidas en la



RCA N° 126/2019, según se aprecia en Figura 5. De igual forma, se constató que el plano superior, mantenía paredes con ángulos de inclinación pronunciados (Figura 6), pero por seguridad de los fiscalizadores no fue posible alcanzarlas para corroborar la inclinación.

Figura 5. Área de explotación sin terrazas al 3 de abril de 2024



Figura 6. Talud superior del área de explotación al 3 de abril de 2024



De igual forma, en antigua área de explotación, se constató que los taludes presentaban altas pendientes, sin medidas de contención (Figura 7); los taludes del cerro explotado no presentaban terrazas, y en estos se observó material despedido y troncos caídos.



Figura 7. Talud antiguo de explotación al 3 de abril de 2024



Sin perjuicio de lo anterior, en la actividad fue posible medir los ángulos de los siguientes taludes (Figura 8):

- i. Talud de la base del plano superior de explotación: 30,5° (medido con distanciómetro Leica modelo D5).
- ii. Talud área de explotación inferior plano de explotación -talud de un frente activo: 54,2° (medido con inclinómetro Bocsh modelo GIM 60L).

Figura 8. Taludes donde se realizó medición de ángulos en actividad de 3 de abril de 2024



Finalmente, el expediente de fiscalización se señala que durante la actividad de inspección se constató que, en general, la cuña de explotación no presenta condiciones seguras para la actividad de extracción, atendido a que todos los taludes observados presentan pendientes fuertes, propensos a deslizamientos o caída de material, sin que se constatará delimitaciones, señalizaciones o marcajes para delimitar el área de explotación.

Complementario a la actividad de inspección de 3 de abril de 2024, se recibió por parte de la SMA el Oficio N° 0672 DR-BB/2024 del Servicio Nacional de Geología y Minería, correspondiente a su informe técnico de la actividad de inspección de fecha 11 de abril de



	<p>2024, el que, en lo pertinente señala respecto de la cuña, que “No cumple, de acuerdo con lo indicado en Resolución Exenta N°126 del 19.06.2019”, adjuntando las siguientes Imágenes que dan cuenta de lo anterior.</p> <p>Figura 9. Cuña de extracción al 3 de abril de 2020</p> 
NORMATIVA PERTINENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Considerando 4.3.2 de la RCA N°126/2019 - Adenda del proyecto “Aumento de extracción de áridos, Cantera Fundo Palco Chuponal”, Respuesta 24.ii, Superficie de terrazas y pendiente de los taludes de estas. - Punto 3.4.2 cantera de explotación. Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Aumento de extracción de áridos, Cantera Fundo Palco Chuponal”.
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>a) Estudio de Taludes, condición antigua</p> <p>El estudio de base realizado en diciembre de 2018 para analizar la estabilidad de taludes se realizó bajo la geometría de taludes proyectada en relación al proyecto de extracción presentado en el Anexo 2 de la DIA, el cual consideró una pendiente global igual a 45° (H:V=1:1), con una altura de 8 metros y 3 metros de ancho de terraza.</p> <p>Respecto al análisis geológico, el macizo rocoso corresponde a pizarras (Roca Metamórfica), de textura anisotrópica, con una evidente orientación preferencial de sus minerales. Basándose en su textura, se puede visualizar que posee un grado de metamorfismo bajo, con tamaño de grano muy fino (<0,1mm) y de clivaje perfecto, ya que se caracteriza por dividirse fácilmente ante los efectos mecánicos, siguiendo planos determinados de debilidad, a lo que llamamos un sistema de diaclasas.</p> <p>Respecto al análisis geotécnico, las propiedades índices de la pizarra fueron investigadas de acuerdo con el estado de la matriz rocosa examinado en terreno, además se obtuvieron los parámetros faltantes para la clasificación geomecánica RMR, que demostraron que el</p>



macizo rocoso es de mala calidad, pero la Dirección y Buzamiento de las discontinuidades del sistema de diaclasas no son desfavorables para el cálculo de la estabilidad de taludes.

Los resultados del cálculo del factor de seguridad en la estabilidad de los taludes del macizo rocoso demostraron que todas las fallas analizadas cumplen con los criterios internacionales recomendados por United State Army of Corps, es decir:

- Cumplen en su condición estática, ya que poseen un FS estático $\geq 1,3$
- Cumplen en su condición sísmica, ya que poseen un FS sísmico $\geq 1,1$

b) Estudio de Taludes, condición actual (Anexo N°1)

Con fecha 10 de marzo de 2025 se realiza una visita a terreno a la cantera Fundo Palco Chuponal por parte de un especialista en ingeniería, con la finalidad de realizar un estudio actualizado de taludes en la zona donde se han desarrollado actividades extractivas. El objetivo del estudio es evaluar la estabilidad de los taludes proyectados en la cantera, considerando condiciones estáticas y sísmicas, mediante análisis geotécnico de los materiales involucrados y el uso de modelos computacionales basados en métodos de equilibrio límite.

En las siguientes imágenes tomadas en terreno, se muestra la condición actual de la cantera Fundo Palco Chuponal.



En este estudio, se emplearon los criterios de resistencia de Mohr-Coulomb para los suelos cohesivos (arcillas) y el criterio generalizado de Hoek-Brown para los macizos rocosos (pizarras), los cuales permiten representar de manera adecuada el comportamiento mecánico de cada tipo de material.

Para condiciones estáticas, se considera que un valor de **FS $\geq 1,3$** representa una condición aceptable de estabilidad. En condiciones sísmicas, se aplicó el método pseudoestático mediante un coeficiente de aceleración horizontal representativo para la zona de estudio, siendo el valor mínimo admisible de **FS $\geq 1,1$** , en concordancia con los criterios comúnmente aceptados en la práctica geotécnica nacional.

En el estudio de estabilidad de taludes los Factores de Seguridad fueron determinados mediante el método de equilibrio límite, utilizando el software Slide v5.0, considerando escenarios tanto estáticos como sísmicos. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla. Resultados, Factor de Seguridad

Perfil	FS Estático	FS Sísmico
1	1,113	0,803
2	1,115	0,801
3	1,181	0,813
4	1,196	0,830

En condición estática, los perfiles analizados presentan factores de seguridad menores a 1,3, lo que **sugiere una estabilidad limitada**, especialmente en sectores superiores del talud, donde predominan materiales arcillosos de menor resistencia.

En condición sísmica, los factores de seguridad obtenidos se sitúan por debajo del valor de referencia de 1,1, lo que **podría implicar un mayor nivel de vulnerabilidad en caso de eventos telúricos**, particularmente en las zonas altas del talud.

Considerando estos resultados, se **sugiere evaluar posibles ajustes al diseño geométrico del talud** que contribuyan a mejorar su estabilidad general.

Adicionalmente, se recomienda incorporar medidas básicas de manejo superficial de aguas lluvias, que permitan minimizar procesos de erosión y evitar acumulaciones de humedad en los taludes expuestos, contribuyendo a una operación más segura y sostenida en el tiempo.



	De acuerdo a lo anterior descrito, es necesario indicar que el incumplimiento del diseño de la cuña de extracción conlleva a efectos negativos tales como, condiciones inseguras para la explotación de la cantera, con potencial deslizamiento o derrumbes en diversos taludes a lo largo de la cantera, en especial durante o tras eventos pluviométricos de relevancia y/o eventos telúricos, aun de baja intensidad. Lo cual implica un riesgo de seguridad por la posibilidad de caída de material sobre maquinarias (excavadora) y operarios.					
FORMA EN QUE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	Los efectos de riesgos de estabilidad y seguridad de la cantera serán eliminados a partir de los ajustes al diseño geométrico de los taludes que contribuya a la estabilidad general (zonas extraídas). De acuerdo al estudio de estabilidad de taludes anexo (Anexo N°1) se recomienda considerar, a corto plazo y de forma referencial, la incorporación de terrazas intermedias con un ancho del orden de 3 metros y una disminución progresiva de la pendiente efectiva, especialmente en las zonas superiores.					
2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS						
2.1 METAS						
1.- Realizar cierre efectivo de zonas extraídas, considerando la construcción de terrazas con taludes laterales y longitudinales en relación de H:V=1:1 (45°) con distancia vertical máxima de 8 metros entre terrazas e incluyendo los ajustes al diseño geométrico de taludes a la cantera, como lo establece el estudio de estabilidad de taludes. 2.- La continuidad de la extracción de materiales se realizará dentro de los límites establecidos por medio de banderines y cerco perimetral.						
2.2. PLAN DE ACCIONES						
2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS						
Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	



	detalles en anexos si es necesario)		utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)			
1	Acción	Inicio: Noviembre 2024. Termino: Noviembre 2024	Planimetrías de levantamiento topográfico (generales y perfiles)	Reporte inicial	\$1.500.000	
	Levantamiento topográfico el cual tiene por objetivo representar de manera precisa y detallada las características físicas del terreno de la cantera lo cual es un input para el diseño geométrico de taludes.					
	Forma de Implementación Se realizó un levantamiento topográfico en el sector de la cantera, llevado a cabo por un profesional topógrafo. Además, se ejecutó un vuelo fotogramétrico con dron, el cual permitió obtener un foto-mosaico detallado de los taludes de la cantera, facilitando así el mapeo de la distribución de la roca y la cobertura del suelo. Los resultados obtenidos del levantamiento topográfico			Topografía actualizada de cantera (Anexo N°2)		



	servirán como insumo para el análisis de perfiles en el estudio de estabilidad de taludes. Este análisis, a su vez, será fundamental para finalizar el diseño geométrico de las terrazas en la cantera, lo cual permitirá el cierre adecuado de las zonas extraídas y garantizará la continuidad de la explotación de material de manera segura.					
2	<p>Acción</p> <p>Análisis de estabilidad de cantera en condiciones actuales.</p> <p>El estudio tiene el objetivo analizar la seguridad y el comportamiento de los taludes durante las fases operativas y de cierre del proyecto. Utilizando simulaciones numéricas con software especializado y mediante el análisis geotécnico de los materiales involucrados. Se evalúan diferentes escenarios que consideren factores críticos, tales como el contenido de</p>	<p>Inicio: Marzo 2025 Terminó: Marzo 2025</p>	<p>Estudio de estabilidad ejecutado por especialista</p>	<p>Reporte inicial</p> <p>Informe de estabilidad de taludes y recomendaciones de especialista (Anexo N°1)</p>	<p>\$6.600.000</p>	<p>Impedimentos</p> <p>N/A</p>



	<p>agua en el suelo, las cargas dinámicas por sismos y las variaciones geométricas que puedan afectar la estabilidad de los taludes. Este análisis permitirá identificar posibles riesgos y asegurar la integridad estructural del proyecto.</p>					
	<p>Forma de Implementación</p> <p>Para la evaluación de estabilidad de los taludes en el área de estudio, se ha implementado el siguiente procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Recolección de Información: Revisión de estudios previos, inspección de campo y levantamiento topográfico.2. Definición de la geometría del talud: Definición de la geometría del talud mediante perfiles, determinando la altura, la inclinación y las irregularidades del macizo rocoso.3. Caracterización geotécnica del material: Se determinan los parámetros					



	<p>geotécnicos del material, para garantizar una evaluación adecuada de su comportamiento mecánico y estabilidad.</p> <p>4. Modelación computacional: Se utiliza el software Slide 2016 v5.0, incorporando la geometría y parámetros geotécnicos para evaluar la estabilidad mediante métodos de equilibrio límite.</p> <p>5. Cálculo del Factor de Seguridad (F.S): Se determinan los valores de FS para condiciones estáticas y dinámicas, comparándolos con los estándares internacionales ($FS \geq 1,3$ estático, $FS \geq 1,1$ sísmico).</p>					
--	--	--	--	--	--	--

2.2.2. ACCIONES EN EJECUCIÓN						
Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.						
Nº IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su



		próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)			identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
N/A	Acción	N/A	N/A	Reporte inicial	N/A	Impedimentos
	N/A			N/A		N/A
				Reporte Avance		
	N/A			N/A		
	Reporte final					
	N/A					
2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)



3	Acción			Reporte avance		Impedimentos
	Análisis y diseño del sistema de aterrazamiento en cantera			Ensayos geotécnicos, ensayos de suelos		N/A
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Se realizará un diagnóstico detallado de las condiciones existentes, abordando problemas de estabilidad, geometría y drenaje. Con base en este diagnóstico, se desarrollará un plan de adecuación que contemple actividades correctivas, como ajustes geométricos, retiro de materiales sueltos y diseño de sistemas de manejo de aguas. Además, se llevará a cabo el rediseño integral de todos los taludes, utilizando modelamiento numérico con software especializado como	Inicio: junio 2025 Termino: julio 2025	Memoria descriptiva de sistema aterrazamiento para cierre efectivo de zonas extraídas.	Informe técnico de diseño de taludes y terrazas para cantera.	\$18.000.000	N/A



	GeoSlope o Rocscience, para garantizar su estabilidad durante el cierre del proyecto y su abandono. Este rediseño considerará aspectos clave como factores de seguridad, condiciones sísmicas, drenaje eficiente y sostenibilidad ambiental, asegurando que el proyecto cumpla con normativas vigentes y permita un cierre seguro y responsable.					
4	Acción	Inicio: agosto 2025 Termino: Noviembre 2025	Finalización de aterrazamiento y/o taludes en toda la zona explotada del proyecto.	Reportes de avance	\$40.000.000	Impedimentos
	Desarrollo de terrazas en cantera Palco Chuponal en zonas extraídas.			Fotografías fechadas y georreferenciadas de primeras terrazas ejecutadas en cantera.		N/A
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	En base al diseño desarrollado y entregado por ingeniero especialista, se ejecutarán labores de aterrazamiento en			Registro Fotográfico (fechado y georreferenciada) de finalización de		N/A



	cantera para zonas explotadas que deben hacer un cierre efectivo. La ejecución de terrazas se realizará con maquinaria pesada como excavadoras acordes a lo indicado en el proyecto de ingeniería sobre diseño de aterrazamiento (En anexo N°3 se presenta procedimiento general).			obras de aterrazamiento. Validación de dimensiones y grados de pendientes de terrazas, por profesional especializado (ingeniero geotécnico o ingeniero civil) acuerdo a diseño de ingeniería.		
--	---	--	--	---	--	--

2.2.4. ACCIONES ALTERNATIVAS						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
	Acción	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	N/A					



	Forma de Implementación					
	N/A					

1. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS			
3.1 REPORTE INICIAL			
REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN			
PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	30	Días hábiles desde la notificación de la aprobación del Programa	
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N°Identificador	Acción a reportar	
	1.-Levantamiento topográfico	Topografía actualizada de cantera	
	2.- Análisis de estabilidad de taludes	Informe de estabilidad de taludes y recomendaciones de especialista.	
3.2 REPORTES DE AVANCE			
REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.			
TANTOS REPORTES COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN			
PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal		A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.
	Bimensual (quincenal)		
	Mensual	x	
	Bimestral		
	Trimestral		
	Semestral		
ACCIONES A REPORTAR (N°Identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar	
	3.-Análisis y diseño del sistema de aterrazamiento.	Ensayos geotécnicos, ensayos de suelos	
	4.- Desarrollo de terrazas en cantera Palco Chuponan en zonas extraídas.	Fotografías fechadas y georreferenciadas de primeras terrazas ejecutadas en cantera.	



3.3. REPORTE FINAL		
REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	30	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	3.-Análisis y diseño del sistema de aterrazamiento	Informe técnico de diseño de taludes y terrazas para cantera.
	4.- Desarrollo de terrazas en cantera Palco Chuponal en zonas extraídas.	Registro fotográfico del aterrazamiento y/o estabilidad de taludes de todas las zonas de la cantera
		Validación de dimensiones y grados de pendientes de terrazas, por profesional especializado (ingeniero geotécnico o ingeniero civil) acuerdo a diseño de ingeniería.

1. CRONOGRAMA																
EJECUCIÓN ACCIONES		En Meses <input checked="" type="checkbox"/>		En Semanas <input type="checkbox"/>		Desde la aprobación del programa de cumplimiento										
N° Identificador de la Acción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3.-Análisis y diseño del sistema de aterrazamiento	X	X														
4.- Desarrollo de terrazas en cantera Palco Chuponal en zonas extraídas.			X	X	X	X										
ENTREGA DE REPORTE		En Meses <input checked="" type="checkbox"/>		En Semanas <input type="checkbox"/>		Desde la aprobación del programa de cumplimiento										
Reporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ensayos geotécnicos, ensayos de suelos	X															



Informe técnico de diseño de taludes y terrazas para cantera.		x														
Fotografías fechadas y georreferenciadas de primeras terrazas ejecutadas en cantera.			x													
Registro fotográfico del aterrazamiento y/o estabilidad de taludes de todas las zonas de la cantera			x													
Validación de dimensiones y grados de pendientes de terrazas, por profesional especializado (ingeniero geotécnico o ingeniero civil) acuerdo a diseño de ingeniería.						x										



II. CANALIZACIONES DE AGUAS LLUVIAS

2. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS	
IDENTIFICACIÓN DEL HECHO	Cargo N° 2
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	<p>De acuerdo a lo planteado en la Formulación de Cargos, a través de la Resolución Exenta N°1/ROLD-260-2024, para el cargo N°1 se expone lo siguiente:</p> <p>La RCA N° 126/2019, considerando 4.3.2, referido a los canales de aguas lluvias, colectores, desarenador y descarga de aguas lluvias, asociado a la fase de operación, dispone que: <i>“Estos canales tienen por objetivo conducir la escorrentía superficial que circula y se genera en la cuña de extracción, por lo cual se proyecta la construcción de contrafosos en los taludes, los cuales descargan a tres canales colectores descendientes que se unen en el fondo de la cuña. Para la remoción de sedimentos se proyecta un desarenador, previo a la descarga del canal al estero Sin Nombre (...) Desde el sistema mencionado se proyecta una descarga conformada por un muro de boca, necesario para situar la tubería a un costado del cauce del estero Sin Nombre permitiendo realizar las descargas de aguas lluvias sin afectar el cauce natural del estero. El muro de boca contempla como material el hormigón G-20 sin armar y fue diseñado conforme a las indicaciones del Manual de Carretera-Volumen 4, cuyas dimensiones se muestran en la Figura 4 de la Adenda. El ancho del muro de boca es de 4.9 m, consistente con las indicaciones del manual (...) Respecto del detalle de la obra de construcción, en una primera instancia, luego de la limpieza de la zona de la obra, se deberá excavar hasta la cota de proyecto donde se instalará el muro de boca, con las dimensiones especificadas. En caso de existencia de sobre excavación, deberá rellenarse con arena compactada al 80% de su densidad relativa. Para la colocación se montarán los moldajes para el relleno de hormigón, procurando el correcto emplazamiento de la tubería (...) La localización de referencia de la obra se ubica en la coordenada (WGS84, Huso 18H) 5.903.724 m N y 677.492 m E). Al pie de la descarga se dispone una obra de mampostería de piedra que evita la socavación local producida por la descarga. La ubicación del muro de boca será perpendicular al eje del cauce” (énfasis agregado).</i></p> <p>Luego, el mismo considerando detalla respecto al diseño de canales de aguas lluvias, que los <u>contrafosos</u> “Corresponden a los canales ubicados al pie de cada talud, posicionados estratégicamente para evitar que la escorrentía superficial corra pendiente abajo por la ladera. De esta forma, el agua es captada por los contrafosos y conducen el caudal asociado a cada terraza hasta llegar a los colectores diseñados para este fin. Los cauces artificiales se diseñarán para un periodo de retomo de T=25 años y verificarse para T=50 años según el "Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos" de la DGA. Para el diseño de los contrafosos como los colectores se adoptará este criterio de diseño (...) se disponen canales colectores para captar la escorrentía proveniente de los contrafosos. Éstos, están ubicados de forma tal que en su recorrido capten aproximadamente la tercera parte del</p>



caudal proveniente de cada terraza. De esta forma, la capacidad de porteo de cada contrafoso debe ser un tercio de lo que aporta la terraza en su totalidad. Utilizando la Fórmula Racional se obtiene que la capacidad de porteo del contrafoso debe ser por lo menos de 0.022 m³/s, considerando un periodo de retomo de diseño de T = 25 años. Análogamente se requiere una capacidad de 0.027 m³/s para la verificación para T = 50 años” (énfasis agregado).

Por su parte, el mismo considerando 4.3.2 de la RCA N°126/2019, detalla sobre los colectores que estos **“(…) cumplen la función de tomar los flujos provenientes de los contrafosos y de sanear la escorrentía proveniente de las laderas. Estos son evacuados en conjunto hasta aguas abajo de la cuña de extracción, donde se disponen en un desarenador (…)** En la Figura N°3.19 de la DIA, se muestra la cuña de extracción, donde se ven reflejadas las terrazas y taludes que dan forma al proyecto. Se muestra a lo largo de la cuña los canales colectores (en rojo) con flechas que muestran el sentido del escurrimiento, los cuales convergen finalmente para ser conducidos al desarenador dispuesto aguas abajo. Se muestra además con flechas azules el sentido del escurrimiento de los contrafosos con destino a los colectores, identificando las áreas de la cuña que aportan caudal a cada colector. Por otra parte, se muestra con flechas verdes la escorrentía superficial de la cuenca que no ha sido intervenida y se encuentra aguas arriba de los colectores. Ésta ingresa directamente a los colectores desde fuera y continúa su curso junto al caudal de la cuña. (...) Los colectores serán excavados en el terreno natural, el cual es de roca. Éstos son recubiertos en hormigón proyectado en los tramos donde no haya roca, con el fin de minimizar la erosión producto del flujo en altas pendientes. En cada terraza se consideró un tramo más ancho y con baja pendiente, que cumple la función de disipar la energía del flujo proveniente del canal del talud, la cual además empalma el contrafoso con el colector. De esta forma, se diferencia el canal colector cuya sección correspondiente a los tramos donde desciende del talud del tramo donde cruza la terraza” (énfasis agregado).



Figura 10. Figura 3.18 DIA “Aumento de extracción de áridos, Cantera Fundo Palco Chuponal”

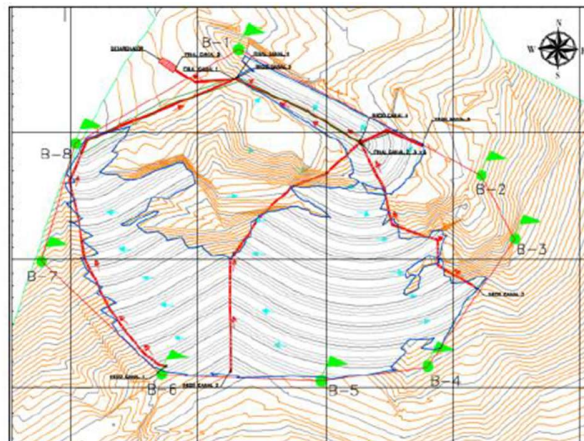


Figura N°3.19. Cuña de extracción de proyecto, con forma de las terrazas proyectadas, escorrentía dentro de la cuña (flechas azules) y canales colectores (rojo).

Por su parte, el mismo considerando 4.3.2 detalla en relación al desarenador, que este **“cumple la función de separar los sedimentos provenientes de la cantera del caudal de aguas lluvias que los arrastra**. Para este proyecto se dimensionó un desarenador capaz de separar partículas diámetro mayor o igual que 1 mm en operación para grandes caudales de periodo de retorno $T=100$. Para caudales de menores magnitudes es posible separar material de diámetro mucho menor, situación que ocurre la mayoría del tiempo (...). Al ser éste una obra de descarga se dimensiona con diseño para $T=50$ años y se verifica para $T=100$ años, según el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos. Para el diseño se tomó las consideraciones de la norma NCh 1367 (1979), "Agua Potable - Plantas de Tratamiento - Desarenadores y Sedimentadores Simples (Sin Coagulación Previa). Los caudales asociados a los periodos de retomo 50 y 100 años son 2.63 y 3.04 m³/s respectivamente” (énfasis agregado).

Asimismo, la RCA N°126/2019 en su considerando 5.2, sobre efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, dispone que **“(…) el proyecto considera sólo la descarga de aguas lluvias al estero Sin Nombre, las cuales previo a su descarga llegan a un desarenador donde se sedimentan los sólidos que pudiesen contener**, con lo cual se asegura que **no arrastrarán sedimentos al estero”** (énfasis agregado).

A partir de los hallazgos constatados en el expediente de fiscalización particularmente, en base a la visita inspectiva de 30 de marzo de 2021, se pudo constatar que **“no se observaron construidas las canalizaciones para aguas lluvias ni la construcción de obras**



hidráulicas requeridas para la protección del estero que cruza el camino de acceso al frente de extracción”, por lo cual se verificó que la empresa no construyó las obras complementarias de protección del cauce superficial correspondientes a: canales de aguas lluvias, colectores, desarenador y descarga de aguas lluvias.

En visita inspectiva de 3 de abril de 2024, se pudo constatar, en el sector de la cantera, la inexistencia de canales de aguas lluvias y de contrafosos (lo que se aprecia en la Figura 8 y 11 precedente, donde a propósito de analizar la cuña de extracción se aprecia la ausencia de las obras indicadas). Por su parte, en el sector de base talud, tampoco fue posible constatar canalización de aguas lluvias; en su lugar, se apreció la existencia de una piscina o foso de acumulación de aguas, que según explicación del encargado de la cantera, corresponde al sitio donde se acumulan las aguas lluvias que escurren y los afloramientos, la cual presentaba una coloración café por presencia de sedimentos (Figura 17), luego, y a continuación de esta, se constató un atravesio, con escurrimiento hacia el norte, probablemente hacía el sector de la primera fosa de acumulación que se describirá en el siguiente considerando (Figura 18); finalmente, se observaron cárcavas en sectores del suelo, que dan cuenta del escurrimiento de aguas hacia el camino.

Figura 11. Fosa de acumulación de agua en sector base talud



Figura 12. Atravieso con escurrimiento



Fotografía 21	Fecha: 03-04-2024	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18	Norte: 5903734.98	Este: 677498.55
Descripción del medio de prueba: Salida atraveso sector base talud.		

En el sector de acopio del área de procesamiento, se constató una primera fosa de acumulación de aguas lluvias, las cuales luego escurrían por gravedad al Estero Sin Nombre, mediante zanjas o cárcavas, este flujo de agua se constató de color café con presencia de sedimentos (Figura 19). Asimismo, se constató la inexistencia de canalización de aguas lluvias y desarenador; por su parte, el encargado de la cantera declaró que no tienen sedimentador, y que las aguas escurren a esta piscina o fosa de acumulación, y que cuando llueve mucho, escurre el agua desde ahí.

Figura 13. Fosa de acumulación de aguas en área de procesamiento con presencia de escurrimiento al Estero Sin Nombre

Registros					
					
Fotografía 13	Fecha: 03-04-2024		Fotografía 14	Fecha: 03-04-2024	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18	Norte: 5903846.13	Este: 677526.89	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18	Norte: 5903854.9	Este: 677532.77
Descripción del medio de prueba: "Piscina de acumulación" en el sector de procesamiento. Las aguas acumuladas presentan coloración café, por la presencia de sólidos suspendidos arrastrados.			Descripción del medio de prueba: Escurrimiento de aguas lluvias desde "piscina" en el sector de procesamiento. Las aguas de escurrimiento presentan coloración café, por la presencia de sólidos suspendidos arrastrados.		





Fotografía 15	Fecha: 03-04-2024	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18	Norte: 5903867.21	Este: 677554.15
Descripción del medio de prueba: Sector de confluencia observado, de aguas lluvias del proyecto y Estero Sin Nombre.		

Luego, se releva que, durante todo el trayecto recorrido del Estero Sin Nombre, la coloración de las aguas correspondía a color café, lo que da cuenta de una elevada presencia de sólidos suspendidos, arrastrados por su paso por la cantera (Figura 21).



Figura 14. Estado del Estero Sin Nombre al 3 de abril de 2024

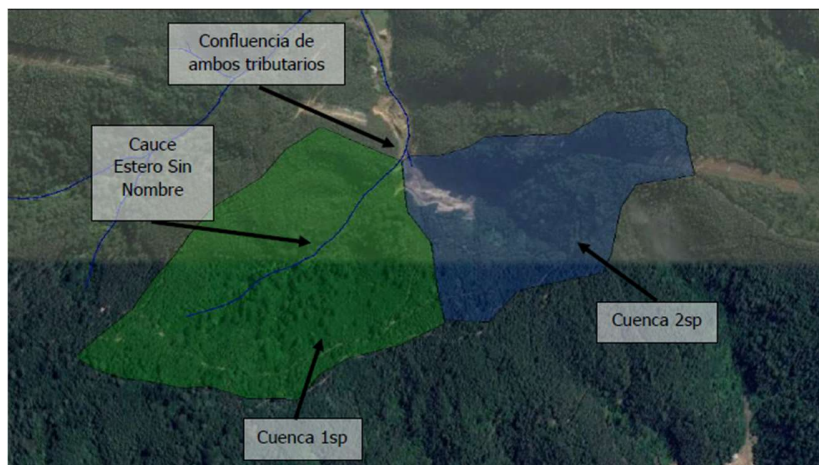


NORMATIVA PERTINENTE	<ul style="list-style-type: none">- RCA N° 126/2019, Considerando 4.3.2, Canales de aguas lluvias, colectores, desarenador y descarga de aguas lluvias.- RCA N° 126/2019, Considerando 4.3.2, Diseño de canales de aguas lluvias.- RCA N° 126/2019, Considerando 5.2, Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS	a) Condición base

**NEGATIVOS
PRODUCIDOS POR
LA INFRACCIÓN O
FUNDAMENTACIÓN
DE LA
INEXISTENCIA DE
EFECTOS
NEGATIVOS**

Para el estero sin nombre se identificaron dos aportes importantes de escorrentía, en la siguiente figura se ilustra las dos cuencas aportantes de caudal al estero, siendo la de color verde la cuenca asociada al estero Sin Nombre (en adelante Cuenca 1sp), y la de color rojo la cuenca vecina que desemboca en el estero aguas abajo del punto de descarga (en adelante Cuenca 2sp).

Figura. Cuencas aportantes (Cuenca 1sp y 2sp) para la condición Sin Proyecto.



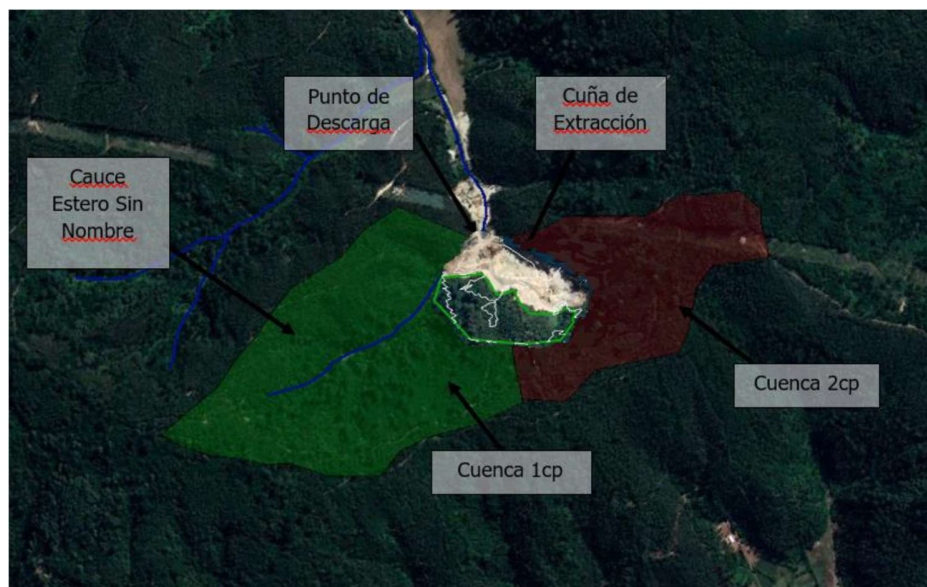
Condición Con Proyecto

En este escenario se considera el aporte de las dos cuencas, pero en esta ocasión afectadas por el emplazamiento de la cuña de extracción.

En la siguiente figura se visualizan las cuencas previamente expuestas, pero ahora redefinidas para la condición con proyecto. Esto se justifica debido a que éstas disminuyen su área aportante, variable fundamental en la estimación de caudales. En color verde se muestra la cuenca asociada al estero Sin Nombre (en adelante Cuenca 1cp), la cual no contempla la porción de suelo donde se emplaza la cuña de extracción. En color rojo se muestra la cuenca vecina (en adelante Cuenca 2cp) que descarga su aporte a la cuña de extracción, la cual capta dicha escorrentía de forma superficial a través de los canales perimetrales o colectores, dispuestos en la frontera de la cuña. De esta forma, la cuña transporta el caudal proveniente de la cuenca 2cp y su escorrentía propia para descargarla aguas abajo en el estero sin nombre.



Figura. Cuencas aportantes para la condición con proyecto.



El estudio hidrológico de base realizado para la Cantera Fundo Palco Chuponal, permitió determinar las cuencas aportantes para las condiciones sin y con proyecto, con el fin de estimar los caudales de estas cuencas

Por otro lado, desde el punto de vista limnológico, el año 2018 se realizó un levantamiento de Línea Base del estero sin nombre, donde se caracterizó la fauna acuática considerando macrozoobentos y fauna íctica, en tres estaciones, 2 en el área del proyecto y 1 aguas abajo, así como la caracterización in situ de cada estación. A continuación, se presentan los resultados de este estudio:

Estación 01, estero en zona del proyecto: Sección del curso de aguas de rápidos muy someros (menos de 15 cm) de poca fuerza, con fondo de gravas y piedras. Abundante vegetación ribereña, que impide el acceso hacia zonas más altas.



Figura. Estación 1. sector aledaño a la extracción. Diciembre 2018.



Estación 02, estero en zona de proyecto): Sección del curso de aguas de pozones con fondo de limos y piedras. Presencia de vegetación ribereña, pero el cauce se encuentra libre de esta. Asociado al camino de acceso.

Figura. Estación 02, en zona de proyecto, aledaño a camino de acceso. Diciembre 2018.



Estación 03, estero, aguas abajo proyecto: Sección del curso de aguas de pozón (artificial) con fondo de limos principalmente. Presencia de vegetación ribereña en sus bordes, pero el cauce se encuentra libre de esta. Asociado al camino de acceso al predio.





Respecto a la composición de macroinvertebrados bentónicos presentes en el área de estudio durante la campaña de diciembre de 2018, reportó un total de 26 taxa (familias), agrupados en 13 Ordenes, 4 Clases y 2 Phylum. Nueve de los trece Órdenes pertenecen a la Clase Insecta (69%).

La colecta de especies ícticas fue muy escasa en cuanto a número y taxa (riqueza). Capturándose solo una especie (*Nematogenis inermis*), siendo nativa y actualmente considerada o categorizada como en peligro (EN) según DS 38 del 2015. Este ejemplar aislado fue capturado solamente en la estación 3, unos 500 metros aguas abajo del proyecto. De acuerdo con los hallazgos ícticos, se puede indicar que, en estos cursos de agua, la presencia de peces, y en especial nativos, es escasa o nula en la zona del proyecto y aguas arriba de este. Agregándose a lo anterior, la disminución importante de caudal hacia primavera y verano, llegando en algunos casos desaparecer la escorrentía superficial, y por tanto ausencia absoluta de peces.

b) Situación actual

Ahora en base a lo observado en las fiscalizaciones realizadas por la SMA, principalmente en lo relacionado con el avistamiento de aguas color café, lo cual hace suponer un alto contenido de sólidos en suspensión, es importante destacar que con **fecha 7 de marzo de 2025 se realizó la toma de muestra del estero sin nombre aguas abajo de la cantera** y su respectivo análisis de laboratorio, actividades realizadas por una entidad técnica de fiscalización ambiental. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Estación aguas abajo del proyecto: curso de agua con poco caudal, fondo de limos y grava principalmente. Ausencia de vegetación ribereña en sus bordes. Asociado al camino de acceso al predio.



Figura. Estación aguas abajo, marzo 2025.



En la siguiente tabla se presentan los parámetros analizados y resultados en terreno en la muestra de agua extraída desde la estación aguas abajo del estero sin nombre.

Análisis	Resultado	Unidad
Temperatura en terreno	18,0	°C
pH en terreno	7,17	Unidad de pH
Conductividad en terreno	70,00	us/cm
Oxígeno disuelto en terreno	5,1	mg/L
Turbidez (laboratorio)	15	UNT



De acuerdo a la NCh 1333/Of78 (modificada 1987) Requisitos de calidad del agua para diferentes usos, en específico lo referido a requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática (Tabla 4 NCh1333), la temperatura del cuerpo de agua corresponde a la temperatura ambiente en época de verano, el pH se encuentra dentro de rango, el oxígeno disuelto en concentración mínima requerida para la vida acuática y en cuanto a la turbidez la norma indica que el valor natural no debe aumentar en más de 30 unidades, por lo tanto, este parámetro se encuentra dentro de rango para vida acuática.

Por otro lado, de acuerdo a lo establecido en la Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas (Año 2010) la conductividad eléctrica medida in situ corresponde a una **clase de agua de excepción**, pero en cuanto al oxígeno disuelto y la temperatura obtenida correspondería a un agua **Clase 3**.

En la siguiente tabla se presentan los valores límites establecidos por la Guía CONAMA para la calidad ambiental de aguas continentales superficiales.

Tabla. Parámetros GUIA CONAMA

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Conductividad eléctrica	us/cm	<600	750	1.500	2.250
Oxígeno disuelto	mg/L	>7,5	7,5	5,5	5
pH	Rango	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Temperatura	ΔT°C	<0,5	1,5	1,5	3

a) Agua Clase de excepción: Indica un agua de mejor calidad que la Clase 1, que, por su extraordinaria pureza y escasez, forma parte única del patrimonio ambiental de la República.

Esta calidad es adecuada también para la conservación de las comunidades acuáticas y demás usos definidos cuyos requerimientos de calidad sean inferiores a esta Clase.

b) Clase 1: Muy buena calidad. Indica un agua adecuada para la protección y conservación de las comunidades acuáticas, para el riego irrestricto y para los usos comprendidos en las Clases 2 y 3.

c) Clase 2: Buena calidad. Indica un agua adecuada para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva y recreativa, y para los usos comprendidos en la Clase 3.

d) Clase 3: Regular calidad. Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido.



	De acuerdo a lo anterior, es posible indicar que el incumplimiento de medidas como canalización y sedimentación de aguas lluvias del área de extracción del proyecto consideran afectación al Estero Sin Nombre. La Turbidez, da cuenta de una elevada presencia de sólidos suspendidos en las aguas del estero. La elevada carga de sólidos suspendidos pudiese generar un efecto negativo sobre comunidades de macroinvertebrados, así como de fauna íctica presentes en el estero sin nombre, el cual presenta un curso de agua intermitente, alimentado por aguas lluvias de escurrimientos superficiales de quebradas adyacentes.					
FORMA EN QUE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	Dado que no existe una evidencia analítica sobre la posible afectación sobre la calidad del agua del estero sin nombre y a su vez sobre la biodiversidad, la forma de eliminar el efecto negativo sobre el cuerpo de agua es realizar la Instalación del sistema de canalización de aguas lluvias, colectores, sumideros, foso sedimentador y en general con todas las acciones necesarias para evacuar correctamente las aguas lluvias correctamente.					
2. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS						
2.1 METAS						
Contar con un sistema de canalizaciones de aguas lluvias, colectores, desarenador y descarga de aguas lluvias, que permita mantener la calidad de las aguas del estero sin nombre de acuerdo a los parámetros que establece la NCh 1333/1987 para vida acuática.						
2.2. PLAN DE ACCIONES						
2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS						
Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar,	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	



			ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)			
	Acción			Reporte inicial		
	N/A					
	Forma de Implementación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	N/A					
2.2.2. ACCIONES EN EJECUCIÓN						
Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
	Acción			Reporte inicial		Impedimentos
	N/A			N/A		N/A
N/A	Forma de Implementación	N/A	N/A.	Reportes de avance	N/A	Acción alternativa, implicancias y gestiones



						asociadas al impedimento
	N/A			N/A		
				Reporte final		
				N/A		N/A
2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
1	Acción	Inicio: Mayo 2025 Termino: septiembre 2025	Obras de canalización de aguas lluvias y recepcionadas por el ingeniero a cargo.	Reporte inicial	\$18.500.000	Impedimentos
	Instalación del sistema de canalización de aguas lluvias, colectores, sumideros, foso sedimentador y obras de evacuación			Diseño del sistema de canalización de aguas lluvias y Compra de materiales e insumos para la instalación del		Eventos climáticos adversos como lluvias intensas y prolongadas (más de 50 mm por hora).



				sistema de canalización		
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Primero se debe hacer cotización con profesional especializado. Luego el rediseño del sistema de aguas lluvias de la cantera, contempla la ejecución de estudios geotécnicos, incluyendo ensayos de suelo y evaluación de drenaje existente, así como también elaborar una memoria explicativa y de cálculo con información técnica relacionada con el proyecto respectivo, teorías y fundamentos de diseño de colectores, sumideros, obras de evacuación y en general todas las obras necesarias para evacuar correctamente las aguas lluvias provenientes de escorrentías superficiales de la cantera. Cabe mencionar que se debe ejecutar acorde al diseño aprobado en la evaluación			Fotografías fechadas de las obras de inicio canalización de aguas lluvias, colectores, sumideros, foso sedimentador y obras de evacuación.		Ejecutar obras en épocas del año donde las lluvias no son intensas y prolongadas que puedan considerar riesgos de deslizamientos.
				Reporte final		
				Recepción de obras finalizadas por el profesional a cargo de la instalación del sistema de canalización de aguas lluvias		



	<p>ambiental del proyecto e incluyendo los ajustes al diseño correspondiente para canalizar y evacuar adecuadamente las aguas lluvias que se escurren en la cantera, así como también separar los sólidos sedimentables.</p> <p>Luego se realizará la compra de materiales para la correcta instalación del sistema de canalización de las aguas lluvias, colectores, sumideros, foso, sedimentador y obras de evacuación. Las obras serán ejecutadas por trabajadores de la cantera con supervisión de profesional especializado. Para ello se requerirá el uso de maquinaria y materiales como hormigón, tuberías, etc.</p>					
2.2.4. ACCIONES ALTERNATIVAS						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)



				avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)		
N/A	Acción	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	N/A					
	Forma de Implementación					
	N/A					
3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS						
3.1 REPORTE INICIAL						
REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN						
PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	N/A	Días hábiles desde la notificación de la aprobación del Programa				
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N°Identificador	Acciones a reportar				
	N/A	N/A				
3.2 REPORTE DE AVANCE						
REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.						
TANTOS REPORTE COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN						
PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal		A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.			
	Bimensual (quincenal)					
	Mensual	x				
	Bimestral					
	Trimestral					
	Semestral					
	N° Identificador	Acciones a reportar				



ACCIONES A REPORTAR (N°Identificador y acción)	1.- Instalación del sistema de canalización de aguas lluvias, colectores, sumideros, foso sedimentador y obras de evacuación	Fotografías fechadas de las obras de inicio canalización de aguas lluvias, colectores, sumideros, foso sedimentador y obras de evacuación.
3.3. REPORTE FINAL REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	30	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador 1.- Instalación del sistema de canalización de aguas lluvias, colectores, sumideros, foso sedimentador y obras de evacuación	Acción a reportar Recepción de obras finalizadas por el profesional a cargo de la instalación del sistema de canalización de aguas lluvias

2. CRONOGRAMA																
EJECUCIÓN ACCIONES	En Meses <input checked="" type="checkbox"/>			En Semanas <input type="checkbox"/>			Desde la aprobación del programa de cumplimiento									
N° Identificador de la Acción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.- Instalación del sistema de canalización de aguas lluvias, colectores, sumideros, foso sedimentador y obras de evacuación insumos para la instalación del sistema de canalización	x	x	x	x												
ENTREGA DE REPORTE	En Meses <input checked="" type="checkbox"/>			En Semanas <input type="checkbox"/>			Desde la aprobación del programa de cumplimiento									



Reporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Diseño del sistema de canalización de aguas lluvias y Compra de materiales e insumos para la instalación del sistema de canalización	x	x														
Fotografías inicio de las obras (instalación sistema de aguas lluvias)			x													
Recepción de obras finalizadas por el profesional a cargo de la instalación del sistema de canalización de aguas lluvias					x											



III. ACOPIO DE MATERIAL PÉTREO

3. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS	
IDENTIFICACIÓN DEL HECHO	Cargo N° 3
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	<p>De acuerdo a lo establecido en la RCA N°126/2019 considerando 4.3.2, referido a las zonas de acopio de material pétreo, dispone <i>que “El proyecto contempla la utilización de zonas de acopio existentes, en las cuales se depositan el material explotado y procesado. La ubicación de estas zonas de acopio se muestra en las siguientes tablas (...) En cuanto a la ubicación, éstas se encuentran en un promedio de 15 m respecto al Estero Sin Nombre (...):</i></p> <p>Por su parte, el considerando 5.2 de la RCA N°126/2019, sobre efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, indica que se implementarán las siguientes medidas de prevención hacia el curso de agua <i>“(...) No se arrojarán residuos, elementos o materiales al cauce y las vías de escurrimiento (...) Se delimitará las zonas de acopio de material con el fin de asegurar una distancia con el cauce (...).”</i></p> <p>En el mismo sentido, el considerando 7.12 de la RCA N°126/2019, que trata la forma de cumplimiento de la normativa ambiental indica en relación a la Fauna Acuática, que se adoptarán las siguientes medidas <i>“(...) No se arrojarán residuos, elementos o materiales al cauce y las vías de escurrimiento. (...) Se delimitará las zonas de acopio de material con el fin de asegurar una distancia con el cauce (...).”</i></p> <p>A partir de los hallazgos constatados en el expediente de fiscalización, particularmente, en base a la visita inspectiva de 3 de abril de 2024, se pudo constatar en el área previo al procesamiento, un acopio de material sin delimitación ni medidas de canalización de aguas lluvias.</p>



Figura 15. Acopio de material en sector previo al área de procesamiento

		
Fotografía 1	Fecha: 03-04-2024	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18	Norte:	Este:
Descripción del medio de prueba: Área de acopio existente previo al área de procesamiento.		

Luego, en el área de procesamiento, se constató acopio de material procesado (Figura 18), el que se emplaza al costado del Estero Sin Nombre, observándose obstrucción de su paso por material pétreo, y un atravesio de camino que lo conduce tras la bajada naturales, de igual forma se constató por fiscalizadores que no existiendo buffer de protección respecto del Estero Sin Nombre, material restringe su paso, cayendo directamente a su lecho.

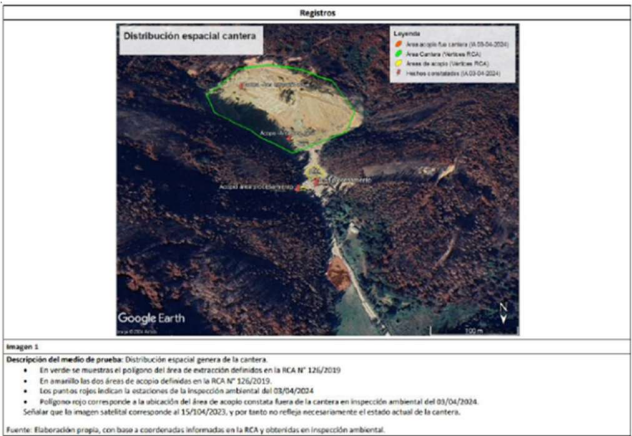
Figura 16. Acopio de material pétreo en área de procesamiento

		
Fotografía 2	Fecha: 03-04-2024	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 18	Norte: 5903854.95	Este: 677532.77
Descripción del medio de prueba: Sección principal del área de acopio en el sector de procesamiento.		



De forma complementaria, funcionarios de la SMA realizaron análisis de imágenes satelitales (Figura 22) que permiten constatar que dos de las tres áreas de acopio constatas en la actividad de inspección de 3 de abril de 2024 se emplazan fuera de las áreas autorizadas en la RCA N° 126/2019 para dichos fines, los que corresponden a los acopios constatados antes del área de procesamiento (Figura 17 precedente) y el área de acopio en base de talud (Figura 19 y 21 precedente), las que a su vez no se encontraban demarcadas, ni contaban con pretilos de seguridad ni canalizaciones de aguas lluvias.

Figura 17. Distribución espacial del proyecto con indicación de áreas de acopio ubicadas fuera de áreas autorizadas por RCA N°126/2019



NORMATIVA PERTINENTE	<ul style="list-style-type: none">- RCA N° 126/2019, Considerando 4.3.2 Zonas de acopio de material pétreo.- RCA N° 126/2019, Considerando 5.2, Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.- RCA N° 126/2019, Considerando 7.12, Componente/materia: Fauna Acuática.
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA	<p>En primer lugar, el acopio en área de procesamiento constatado por la autoridad fiscalizadora y que no se encuentra definido en la RCA N°126/2019 se encuentra aledaño al curso del estero sin nombre, así como se presenta en la siguiente imagen.</p>



**INEXISTENCIA DE
EFECTOS
NEGATIVOS**

Figura. Acopio en área de procesamiento



La cercanía del área de acopio al estero sin nombre podría generar un deslizamiento de material o escurrimiento del mismo en época de lluvias, lo cual pudiese generar un aumento de los sólidos suspendidos en la columna de agua y a su vez algún efecto sobre la fauna acuática.

Para poder constatar este posible efecto, en marzo de 2025 se realizó el análisis de una muestra de agua tomada por una entidad técnica fiscalizadora (ETFA), aguas abajo del estero sin nombre, los resultados se presentan a continuación.

Estación aguas abajo del proyecto: curso de agua con poco caudal, fondo de limos y grava principalmente. Ausencia de vegetación ribereña en sus bordes. Asociado al camino de acceso al predio.



Figura. Estación aguas abajo, marzo 2025.



En la siguiente tabla se presentan los parámetros analizados en la muestra de agua extraída desde la estación aguas abajo del estero sin nombre.



		Análisis	Resultado	Unidad
		Temperatura en terreno	18,0	°C
		pH en terreno	7,17	Unidad de pH
		Conductividad en terreno	70,00	us/cm
		Oxígeno disuelto en terreno	5,1	mg/L
		Turbidez (laboratorio)	15	UNT
		De acuerdo a la NCh 1333/Of78 (modificada 1987) Requisitos de calidad del agua para diferentes usos, en específico lo referido a requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática (Tabla 4 NCh1333), la temperatura del cuerpo de agua corresponde a la temperatura ambiente en época de verano, el pH se encuentra dentro de rango, el oxígeno disuelto en concentración mínima requerida para la vida acuática y en cuanto a la turbidez la norma indica que el valor natural no debe aumentar en más de 30 unidades, por lo tanto, este parámetro se encuentra dentro de rango para vida acuática.		
	Por otro lado, de acuerdo a lo establecido en la Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas (Año 2010) la conductividad eléctrica medida in situ corresponde a una clase de agua de excepción, pero en cuanto al oxígeno disuelto y la temperatura obtenida correspondería a un agua Clase 3.			
	De acuerdo a los resultados expuestos, se puede concluir que la calidad de las aguas del estero sin nombre aguas debajo de la zona que contempla la cantera, no presenta parámetros con desviaciones significativas que pudiesen evidenciar un efecto negativo del incumplimiento detectado por la autoridad en base a la instalación de zonas de acopio de material procesado en áreas colindantes al estero sin nombre.			
FORMA EN QUE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	Configuración de zonas de acopio de acuerdo a lo indicado en RCA N° 126/2019.			
4. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS				
2.1 METAS				



1.- Configuración y delimitación de zonas de acopio de material explotado y procesado						
4.2. PLAN DE ACCIONES						
2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS						
Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	
N/A	Acción	N/A	N/A	Reporte inicial	N/A	N/A
	N/A			N/A		
	Forma de Implementación			Reporte final		
	N/A			N/A		
	2.2.2. ACCIONES EN EJECUCIÓN					
Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación,	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa



	incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	y Reporte Final respectivamente)		que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
1	Acción	Inicio: Marzo 2025 Termino: Marzo 2025	Configuración finalizada de zonas de acopio de Material, de acuerdo a coordenadas indicadas en considerando 4.3.2. de la RCA	Reporte inicial	\$1.500.000	Impedimentos
	Configuración de zonas de acopio de material explotado y procesado			N/A		N/A
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Se ejecutará orden de material acopiado dentro de las zonas aprobadas ambientalmente en RCA N° 126/2019. Para ello, se liberaran las zonas que se encuentran mal acopiadas y se habilitará el acopio de material para procesar, una zona de material de entrega y una de material de rechazo (ver anexo 4).			Fotografía de liberación de zonas erróneas constatadas por la autoridad (Anexo 4)		N/A
				Reporte final		
				Registro fotográfico de configuración final de zonas de acopio para material a procesar, de entrega y de		



	Adicionalmente se instalará señalética para identificar cada zona de acopio de material.			rechazo con letreros identificadores.		
2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
N/A	Acción	N/A	N/A	Reportes de avance	N/A	Impedimentos
	N/A			N/A		N/A
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	N/A			N/A		N/A



2.2.4. ACCIONES ALTERNATIVAS						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
	Acción	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	N/A					
	Forma de Implementación					
	N/A					



2. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS		
3.1 REPORTE INICIAL REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN		
PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	30	Días hábiles desde la notificación de la aprobación del Programa
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N°Identificador	Acción a reportar
		No aplica
3.2 REPORTES DE AVANCE REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR. TANTOS REPORTES COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN		
PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal	
	Bimensual (quincenal)	
	Mensual	X
	Bimestral	
	Trimestral	
	Semestral	
A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.		
ACCIONES A REPORTAR (N°Identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1.-Configuración de zonas de acopio de material explotado y procesado	Fotografía de liberación de zonas erróneas constatadas por la autoridad (Anexo 4)
3.3. REPORTE FINAL REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	30	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data



ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1. Configuración de zonas de acopio de material explotado y procesado	Registro fotográfico de configuración final de zonas de acopio para material a procesar, de entrega y de rechazo.

3. CRONOGRAMA																	
EJECUCIÓN ACCIONES		En Meses <input checked="" type="checkbox"/>			En Semanas <input type="checkbox"/>			Desde la aprobación del programa de cumplimiento									
N° Identificador de la Acción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Configuración de zonas de acopio de material explotado y procesado	X																
ENTREGA DE REPORTES		En Meses <input checked="" type="checkbox"/>			En Semanas <input type="checkbox"/>			Desde la aprobación del programa de cumplimiento									
Reporte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Fotografía de liberación de zonas erróneas constatadas por la autoridad (Anexo 4)	x																
Registro fotográfico de configuración final de zonas de acopio para material a procesar, de entrega y de rechazo.	x																



IV. RECONSTITUCIÓN VEGETAL

4. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS	
IDENTIFICACIÓN DEL HECHO	Cargo N° 4. Plan de reconstitución vegetal y reconstitución con <i>Citronella mucronata</i> no han sido implementados.
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	<p>El considerando 4.3.3 de la RCA N° 126/2019, referido a la Reconstitución Vegetal, indica “Dicha etapa requiere presentar un “Programa de Reconstitución Vegetal”, a través de especies nativas, en la cual tiene por objetivo “conducir” el ecosistema alterado a un estado mejorado a su situación inicial (...) <i>Para la recuperación de la calidad del suelo, se utilizará material de rechazo y escarpe que se obtuvo del proceso de explotación, con el fin de proporcionar formas de transición suaves, acorde a la generación de terrazas, según lo establecido en la Ordenanza Local de Coronel y permitiendo la recolonización natural y la revegetación para favorecer los procesos de reconstitución (...)</i> Las actividades serán desarrolladas en los periodos consecutivos de la extracción del material, lo cual se estima que sea efectuado a partir del segundo año de explotación”. Luego el mismo considerando detalla las especies nativas con las que se reconstituirá (Capobrotus chilensis -10 unidades/m²-; Chépica u otra similar -20 unidades/m²-; Quillaha saponaria -700 plantas/m²; Cryptocarya alba -100 plantas/ha-; Peumus boldus -100 plantas/ha-; Lithraea caustica -100 plantas/ha; Citronella mucronata -35 plantas/ha), detallando luego las actividades que deben ser desarrolladas en el proceso de reconstitución vegetal: construcción de casillas, preparación de mezcla orgánica en casillas, tazas de riego, reconstitución con especie nativa, fertilización, riego, y mantención.</p> <p>Luego, el considerando 4.3.3. de la RCA N°126/2019 detalla que “Se reconstituirá hasta asegurar un porcentaje de prendimiento mínimo de 75% los dos primeros años para las especies Quillaja saponaria, Cryptocarya alba, Peumus boldus y Lithraea caustica y el 50% de prendimiento para la especie Citronella mucronata. Se estima que esta actividad se dará por finalizada en un plazo de 5 años, o en su defecto cuando se obtenga el 75% y 50% antes señalado” agregando luego que “En la Figura 1 de la Adenda Complementaria se presentó una propuesta de los sectores de reconstitución vegetal en las terrazas (con siembra de Chépica y reconstitución con Quillaja saponaria, Cryptocarya alba, Peumus boldus y Lithraea caustica y Citronella mucronata) y en los taludes (reconstitución con Carpobrotus Chilensis con una densidad de 6 a 8 pl/m²)”.</p>



Figura 18. Adenda Complementaria de la DIA “Aumento de extracción de áridos, Cantera Fundo Palco Chuponal”

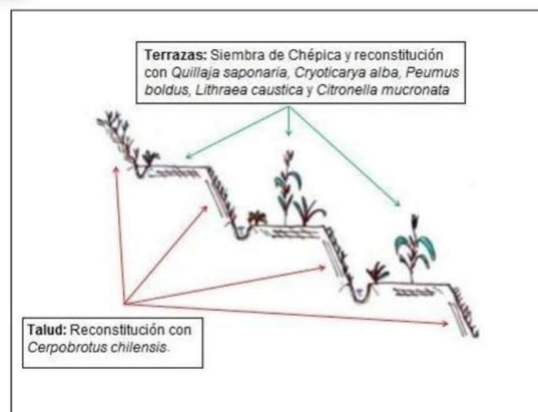


Figura 1: Propuesta de los sectores de reconstitución vegetal con especies nativas en el sistema de terrazas

Finalmente, el considerando 4.3.3 de La RCA N° 126/2019, detalla cada una de las actividades a ejecutar en el sistema de terrazas y el horizonte de tiempo asociado.

Por su parte, en anexo 1 de la Adenda Complementaria, se presentó el detalle del programa de reconstitución vegetal el cual en su punto 2.2 sobre objetivos específicos indica que este corresponde a “Verificar el área afectada por el proyecto de extracción de áridos. Mejorar las condiciones del suelo, mediante aporte de materia orgánica proveniente de las especies vegetales ya existentes (*Retamilla* y *Herbáceas*). Mejorar el valor vegetacional del sitio, mediante el establecimiento de vegetación nativa. Establecer un seguimiento y monitoreo ambiental que asegure como mínimo el 75% de prendimiento para *Quillaja saponaria*, *Cryptocarya alba*, *Peumus boldus* y *Lithraea caustica* y el 50% para *Citronella mucronata*. Establecer medidas de protección que asegure el prendimiento de la vegetación (...) Las actividades serán desarrolladas en los periodos consecutivos de la extracción del material, lo cual se estima que sea efectuado a partir del segundo año de explotación (...)” (énfasis agregado). Especificándose luego en la sección 3 sobre metodología, que las actividades serán desarrolladas en los periodos consecutivos de la extracción del material, lo cual se estima que sea efectuado a partir del segundo año de explotación, y que se estima que esta actividad se dará por finalizada en un plazo de 5 años, o en su defecto cuando se obtenga el 75% y 50 % antes señalado.



Por su parte, la RCA N° 126/2019, en su considerando 8, contiene el siguiente compromiso ambiental voluntario:

Tabla 8.1 Compromiso ambiental voluntario: Reconstitución con <i>Citronella mucronata</i>	
Impacto asociado	Corta de individuos emplazados en cuña de explotación.
Fase del proyecto a la que aplica	Cierre
Objetivo, descripción y justificación	<p><u>Objetivo:</u> Reconstruir el sistema de terrazas con la especie <i>Citronella mucronata</i> en combinación de especies nativas.</p> <p><u>Descripción:</u> Reconstruir el sistema de terrazas con la presencia de <i>Citronella mucronata</i> con una densidad de 35 pl/ha, y en combinación de especies nativas, cuyas densidades y especies se encuentran contenidas en el Plan de Reconstitución vegetal adjunto en el Anexo 1 de la Adenda Complementaria</p> <p><u>Justificación:</u> Con la plantación de la especie <i>Citronella mucronata</i> en conjunto con otras especies nativas, se busca realizar acciones ambientales que permitan la conservación y protección de especies en categoría de conservación.</p>
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<p><u>Lugar:</u> Terrazas ejecutas en la zona de extracción.</p> <p><u>Forma:</u> De acuerdo a lo señalando Restauración o reconstitución de la geoforma y reconstitución vegetal, ambos de la sección 4.8.1 de este informe.</p> <p><u>Oportunidad:</u> Esta medida se realizará a los 2 años después de haberse iniciado el Plan de Reconstitución vegetal.</p>
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro fotográfico y estudio de prendimiento el cual debe ser igual o mayor al 50%. Se realizará monitoreo semestral del estado de los indicadores presentados en el plan, donde se elaborará informe de seguimiento.
Forma de control y seguimiento	Envío a la Superintendencia del Medio Ambiente el informe de seguimiento semestral
Referencia al ICE para mayores detalles	Sección 11.1 del ICE



	<p>A partir de los hallazgos constatados en el expediente de fiscalización particularmente, en base a la visita inspectiva de 3 de abril de 2024, se pudo constatar que a pesar de haber transcurrido más de dos años desde el inicio del proyecto (proyecto habría iniciado su operación tras la obtención de la RCA N°126/2019 en julio de 2019), la empresa no ha iniciado el plan de reconstitución vegetal comprometido, de igual forma habiendo transcurrido más de cuatro años desde la fecha en que debió haber iniciado el mencionado plan, la empresa tampoco ha dado ejecución al compromiso voluntario de reconstitución con <i>Citronella mucronata</i>, especie vegetal en categoría de Vulnerable. Lo anterior, atendido a que en la actividad de inspección se constató que los frentes ya explotados no cuentan con medidas de revegetación ni otras destinadas a la recomposición vegetal o de estabilidad de los taludes, así como tampoco se mantenía acopio del material de escarpe para la recuperación de las áreas ya explotadas.</p> <p>Finalmente, el expediente de fiscalización DFZ-2024-418-VIII-RCA releva que dadas “(...) las características de operación y método de extracción de que ha ejecutado el proyecto, es dable suponer que no existen las condiciones materiales para que éste puede ejecutarlo, dado que no existen las terrazas en las cuales se iban a efectuar las labores de reconstitución (plantación de especímenes de especies vegetales), y no existe materia de escarpe acopiado, para ser empleado como sustrato” (énfasis agregado).</p>
NORMATIVA PERTINENTE	<ul style="list-style-type: none">- RCA N°126/2019, Considerando 4.3.3, Reconstitución Vegetal.- RCA N°126/2019, Considerando 8.
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>1. Situación pasada</p> <p>La campaña de terreno de línea de base de Flora y vegetación fue realizada en primavera (2017), y se basó en una prospección mediante transectos representativos sobre el área de influencia del proyecto.</p> <p>El piso vegetal descrito originalmente para la zona de estudio posee una presión histórica de transformación, lo que se evidencia en el ecosistema actual donde se emplazaría el proyecto que corresponde principalmente a una plantación, sin embargo, existe una pequeña franja de bosque mixto, el cual posee representantes de la composición florística original. El principal ecosistema del área de influencia corresponde a una plantación de <i>Eucalyptus globulus</i> con presencia de algunas especies arbóreas y arbustivas nativas, como <i>Nothofagus obliqua</i>, <i>Lepechinia chamaedryoides</i>, <i>Lobelia tupa</i>, etc, y algunos individuos aislados de <i>Pinus radiata</i> de gran tamaño. Por otro lado, hacia el extremo sur del área de intervención existe un Bosque Mixto, que combina elementos de las plantaciones y de bosque nativo, donde destaca la presencia de <i>N. obliqua</i> (Hualle), <i>Gevuina avellana</i> (Avellano), <i>Cryptocarya alba</i> (Peumo) y <i>Peumus boldus</i> (Boldo). Se incluye en esta formación la especie <i>Citronella mucronata</i> (Naranjillo) la cual se encuentra en categoría de conservación Vulnerable de acuerdo a la RCE (DS 16/2016 MMA). En la estrata herbácea se incluyen especies de helechos, de las cuales 3 poseen categoría de conservación <i>Adiantum chilense</i> y <i>Blechnum hastatum</i> ambas catalogadas como “preocupación menor” de acuerdo a la RCE (DS 19/2012 MMA), y la especie <i>Rumohra adiantiformis</i> catalogadas como “preocupación menor” de acuerdo a la RCE (DS 13/2013 MMA).</p>



Con respecto al análisis de flora vascular, se registraron un total de 77 especies vegetales durante la campaña, con una predominancia de las especies herbáceas (43%), seguidas por las arbustivas (35%), y las especies arbóreas (22%). Con respecto al origen de estas especies, existe una mayor proporción de las especies nativas y endémicas, las cuales alcanzan el 78% del total de las especies (48% Nativas, 30% Endémicas). Solo el 22% de las especies eran de origen introducido, dentro de las cuales destaca la especie dominante *Eucalyptus globulus* que conforma las plantaciones del sector.

Según lo anterior se concluye que el área de influencia del proyecto está inserta en una zona dominada por una plantación de eucaliptos, donde existe poca representación de flora nativa, y una franja en el sector sur de bosque mixto donde se mantienen elementos del bosque nativo original.

2. Análisis situación actual

Para poder hacer efectiva la aplicación del plan de revegetación, así como el compromiso voluntario relacionado con la reconstitución vegetal con *Citronella mucronata*, es necesario que existan las condiciones de aterramiento conformadas, dado que el plan de revegetación tiene por objetivo el restablecimiento vegetal pero a su vez conlleva a la estabilidad de los taludes los cuales en la actualidad y en base al estudio realizado adjunto en el Anexo 5 se determinó que en condición estática, los perfiles analizados presentan factores de seguridad menores a 1,3, lo que sugiere una estabilidad limitada, especialmente en sectores superiores del talud, donde predominan materiales arcillosos de menor resistencia. En condición sísmica, los factores de seguridad obtenidos se sitúan por debajo del valor de referencia de 1,1, lo que podría implicar un mayor nivel de vulnerabilidad en caso de eventos telúricos, particularmente en las zonas altas del talud. Por lo tanto, se requiere que primero se encuentren reconfiguradas las terrazas relacionadas con las zonas donde se han efectuado las extracciones.

Por otro lado, desde el punto de vista de la calidad del suelo donde será aplicado el plan de revegetación, en Anexo 6 se presentan los resultados del análisis de acuerdo a los siguientes parámetros físico-químicos:

Tabla. Resultados análisis químicos de muestras de suelo

Parámetros	M1
pH en agua	5,73
Materia orgánica [%]	3,39
Nitratos [mg/Kg]	2,5
Amonio [mg/Kg]	7,3
N disponible [mg/Kg]	9,8
P Disponible [mg/Kg]	5,0
K Disponible [mg/Kg]	70,9



K intercambiable [cmol+/Kg]	0,18
Ca intercambiable [cmol+/Kg]	2,77
Mg intercambiable [cmol+/Kg]	1,50
Na intercambiable [cmol+/Kg]	0,16
Suma de Bases [cmol+/Kg]	4,60
Al intercambiable [cmol+/Kg]	0,02
CICE [cmol+/Kg]	4,63
Saturación de Al [%]	0,48
Saturación de K [%]	3,93
Saturación de Ca [%]	59,8
Saturación de Mg [%]	32,3
S Disponible [mg/Kg]	37,3
Hierro [mg/Kg]	35,4
Manganeso [mg/Kg]	16,5
Zinc [mg/Kg]	0,1
Cobre [mg/Kg]	0,5
Boro [mg/Kg]	0,2
Conductividad [dS/m]	0,1
Sodicidad [%]	11,0

Bajo  Medio  Alto 

En la tabla 8 se presentan los resultados físicos de la muestra enviada al Laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas de la Universidad de Concepción. Los contenidos de arena, limo y arcilla fueron 51,3, 27,6 y 21,0%, respectivamente. La textura corresponde a la de Franco Arcillo Arenoso. La capacidad de retención de agua aprovechable se califica como de carácter regular (11,5 %). El contenido de agua aprovechable de los suelos (%) se estimó en base a su composición textural con la calculadora de propiedades hidráulicas disponible en <http://www.dynsystem.com/netstorm/soilwater.html>.

Tabla. Resultados análisis físico de la muestra de suelo

I. Calicata	Composición			Textura	Agua Aprovechable (%)
	% Arena	% Limo	% Arcilla		
M1	51,3	27,6	21,0	Franco Arcillo Arenoso	11.5



	<p>Las características químicas del suelo presentadas rebelan que el suelo presenta un bajo nivel de fertilidad. Lo anterior debido a los niveles deficientes de nitrógeno, fósforo y potasio. Lo anterior es esperable debido a los bajos niveles de mineralización de estos nutrientes como consecuencia de los contenidos medios de materia orgánica. Desde el punto de vista físico el suelo posee una textura franca arcillo arenoso, con predominio de la fracción arenosa. En consecuencia, el suelo presenta un nivel regular de capacidad de almacenaje de agua. Por lo tanto, para el establecimiento de alguna cubierta vegetal es necesario implementar un plan de mejoramiento de suelo que debe considerar la aplicación de fertilizantes nitrogenados, fosforados y potásicos con el objetivo de incrementar los niveles de estos nutrientes en el suelo a valores referenciales de 20, 20 y 200 mg kg⁻¹ de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente. En ese sentido, al momento del establecimiento de la cubierta vegetal se recomienda una aplicación de 200 kg de N/ha, 300 kg P₂O₅/ha y 250 kg KCl/ha.</p> <p>En Anexo 4 se adjunta el Plan de revegetación que incluye las recomendaciones de enriquecimiento de suelo antes indicadas. De acuerdo al análisis del suelo de la cantera en situación actual dada su mala calidad, bajo porcentaje de materia orgánica, baja disponibilidad de N,P,K, bajo porcentaje de agua y textura franco arcillo arenoso, posee una baja capacidad de sustentar biodiversidad y en específico existe un alto riesgo de erosión.</p> <p>Por otro lado, de acuerdo al estudio de Línea Base de Flora y Vegetación realizado en el año 2017, se indicó la existencia de un bosque mixto hacia el extremo sur del área de intervención del proyecto, donde se identificaron individuos de <i>Citronella mucronata</i> y dado este hallazgo es que se comprometió como compromiso voluntario incluir dentro del plan de revegetación esta especie, con el objetivo de reincorporar su desarrollo dado su estado de conservación. El no haber cumplido a la fecha con este compromiso implica retrasar con el repoblamiento de esta especie y que, en conjunto con las demás especies nativas propuestas en el plan de revegetación, reconstituir el bosque mixto.</p>
<p>FORMA EN QUE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS</p>	<p>Para reconstituir el piso vegetal de la zona intervenida por el proyecto, es importante ejecutar primero las actividades de aterrazamiento que permitan proporcionar una superficie estabilizada, es decir, restablecer la geoforma y a su vez realizar un mejoramiento de suelo mediante la aplicación de nutrientes en la dosis que establece el estudio de calidad de suelo realizado y que se adjunta en el Anexo 6. Una vez efectuada la mejora se procederá a materializar la revegetación, de acuerdo al plan que se adjunta en el Anexo 5.</p> <p>La revegetación de las zonas intervenidas por el proyecto permitirá acentuar la estabilidad de los taludes que se formen en las actividades de aterrazamiento, lo cual hará disminuir el avance de procesos erosivos y aumentará el porcentaje de materia orgánica en el suelo.</p>
<p>5. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS</p>	
<p>2.1 METAS</p>	
<p>Implementación del plan de reconstrucción vegetal y reconstrucción con <i>Citronella mucronata</i>.</p>	



a. PLAN DE ACCIONES						
2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS						
Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	
N/A	Acción	N/A	N/A	Reporte inicial	N/A	N/A
	N/A					
	Forma de Implementación					
	N/A					
2.2.2. ACCIONES EN EJECUCIÓN						
Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el



			cumplimiento de las acciones y metas definidas)			impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)		
N/A	Acción	N/A	N/A	Reporte inicial	N/A	Impedimentos		
	N/A			N/A		N/A		
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento		
	N/A							
				N/A		N/A		
				Reporte final				
N/A	N/A							

2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a



						realizar en caso de su ocurrencia)
	Acción			Reportes de avance		Impedimentos
1	Ejecución del plan de reconstrucción vegetal y reconstrucción con <i>Citronella mucronata</i>	Mayo de 2025 hasta Marzo de 2026	Finalización de la plantación de especies vegetales y porcentaje de prendimiento de las mismas.	Fotografías fechadas del inicio de la aplicación de nutrientes al suelo. Registro concentración de nutrientes aplicados al suelo. Fotografías fechadas del inicio de la siembra y plantación de especies vegetales. Fotografías riego de las especies vegetales.	\$10.000.000	N/A
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Se realizará un mejoramiento de suelo a través de la aplicación de nutrientes (N,P,K) en base a las indicaciones presentadas en el			Registro fotográfico (fechado y georreferenciado) del término de las plantaciones de especies vegetales e		N/A



	análisis de suelo adjunto en el Anexo 6. Se realizará la siembra y plantación de especies vegetales, de acuerdo a las indicaciones y especificaciones del plan de revegetación, en cuanto a concentración de plantas por m ² o ha, según corresponda. Dicho plan se adjunta en el Anexo 5.			informe de prendimiento.		
--	---	--	--	-----------------------------	--	--

2.2.4. ACCIONES ALTERNATIVAS						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
	Acción	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	N/A					
	Forma de Implementación					
	N/A					



3. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS		
3.1 REPORTE INICIAL		
REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN		
PLAZO DE EL REPORTE (en días hábiles)	N/A	Días hábiles desde la notificación de la aprobación del Programa
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N°Identificador	Acciones a reportar
	N/A	N/A
3.2 REPORTE DE AVANCE		
REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.		
TANTOS REPORTE COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN		
PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal	
	Bimensual (quincenal)	
	Mensual	x
	Bimestral	
	Trimestral	
	Semestral	
ACCIONES A REPORTAR (N°Identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1. Ejecución del plan de reconstrucción	Inicio de la incorporación de nutrientes al suelo.



	vegetal y reconstrucción con Citronella mucronata	Inicio de la siembra y plantación de especies vegetales.
		Aplicación de riego al suelo.
3.3. REPORTE FINAL		
REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	30	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1. Ejecución del plan de reconstrucción vegetal y reconstrucción con Citronella mucronata	Registro fotográfico (fechado y georreferenciado) del término de las plantaciones de especies vegetales.
		Informe de prendimiento

6. CRONOGRAMA

EJECUCIÓN ACCIONES

En Meses☒

En Semanas☐

Desde la aprobación del programa de cumplimiento



N° Identificador de la Acción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Ejecución del plan de reconstrucción vegetal y reconstrucción con Citronella mucronata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
ENTREGA DE REPORTES																
	En Meses <input checked="" type="checkbox"/>			En Semanas <input type="checkbox"/>			Desde la aprobación del programa de cumplimiento									
Reporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Registro de las concentraciones de nutrientes incorporados al suelo.	x															
Registro fotográfico (fechado y georreferenciado) de la incorporación de nutrientes al suelo.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Registro fotográfico (fechado y georreferenciado) del inicio de la siembra y plantación de especies vegetales.			x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Registro fotográfico riego			x	x	x	x	x	x	x	x	x					
Registro fotográfico (fechado y georreferenciado) del término de la siembra y plantación de especies vegetales.												x				
Seguimiento porcentaje de prendimiento de las especies vegetales*					x			x			x			x		

*seguimiento trimestral en el primer año de plantación. Y luego semestralmente hasta el año 2028.

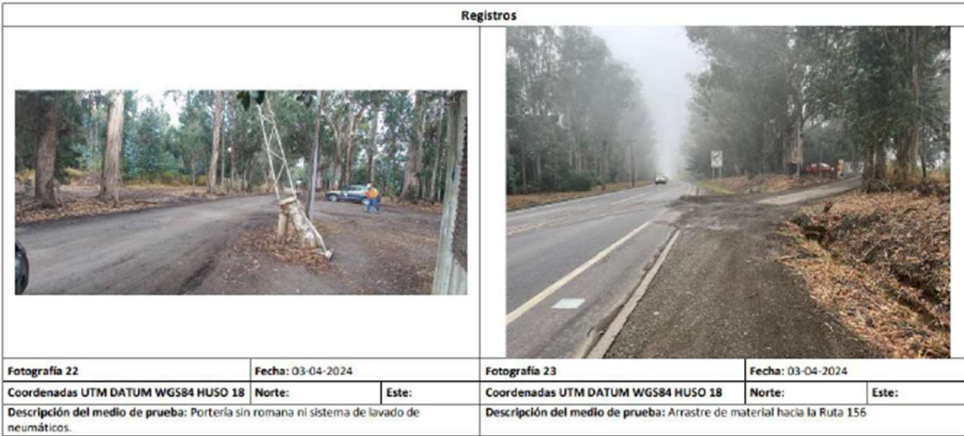


V. SISTEMA DE LAVADO DE NEUMÁTICOS Y CARROCERÍA DE CAMIONES

5. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS	
IDENTIFICACIÓN DEL HECHO	Cargo N° 5. “Proyecto no cuenta con sistema de lavado de neumáticos y carrocerías”.
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	<p>La RCA N° 126/2019, considerando 4.3.2, referido al lavado de neumáticos y carrocería, dispone que: <i>“Se implementará un sistema de lavado de neumáticos y carrocería previo a la salida de los camiones hacia la Ruta 156, y de esta manera asegurar que éstos ingresen a la ruta libres de elementos adosados tanto a las carrocerías y neumáticos. En la figura 3 de la Adenda Complementaria se presentó una vista en corte del sistema de lavado propuesto y en la figura 4 su ubicación. Para ello se utilizará una manguera, con un tiempo máximo de 3 minutos por camión, por lo que se estima entre 60 a 150 L por camión (...) Se mantendrá un registro de lavado de ruedas como medio de verificación, información que se mantendrá en caseta ubicada en acceso al predio en el cual se emplaza el proyecto, y que contendrá como mínimo patente vehículo, destino, si realizó el lavado de rueda y la duración del lavado”.</i></p> <p>A partir de los hallazgos constatados en el expediente de fiscalización, particularmente, en base a la visita inspectiva de 30 de marzo de 2021, se constató que <i>“(…) no existe sistema de lavado de ruedas requerido, es decir este no se encuentra implementado, generando riesgos de accidentes en el sector de acceso y salida con la Ruta 156, por acumulación de material suelto en el sector frente de acceso”.</i></p> <p>Luego, a partir de los hallazgos constatados en el expediente de fiscalización, particularmente, en base a la visita inspectiva de 3 de abril de 2024, se pudo constatar que el proyecto aún no ha implementado el sistema de lavado de rueda de camiones, lo que provoca arrastre de material a la ruta CH-156.</p>



Figura 19. Ausencia de sistema de lavado de ruedas, y consecuente presencia de material en Ruta CH-156



Por su parte, la minuta técnica de la Dirección de Vialidad, de 15 de abril de 2024, indica en lo pertinente “No se observa la implementación del sistema de lavado de neumáticos y carrocería, manteniendo la misma observación realizada en la fiscalización anterior”.

NORMATIVA PERTINENTE	- RCA N° 126/2019, Considerando 4.3.2. Lavado de neumáticos y carrocería.
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>El principal riesgo que podría ocasionar el arrastre de material pétreo adosado a las ruedas de los camiones que salen hacia la ruta 156, es una posible pérdida de control en la conducción de los vehículos que transitan por la ruta lo cual puede conllevar a un accidente.</p> <p>Es importante destacar que, desde la entrada en operación del proyecto, no se han registrado accidentes en el tramo de salida por la ruta 156.</p>
FORMA EN QUE ELIMINAN O CONTIENEN Y	Construir el sistema de lavado de ruedas de camiones, así como lo establece la RCA, de acuerdo al diseño aprobado en la evaluación ambiental.

REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS						
6. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS						
2.1 METAS						
Instalación de sistema de lavado de neumáticos y carrocerías.						
6.2. PLAN DE ACCIONES						
2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS						
Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
N/A	Acción	N/A	N/A	Reporte inicial	N/A	N/A
	N/A					
	Forma de Implementación			N/A		
	N/A					



2.2.2. ACCIONES EN EJECUCIÓN						
Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
1	Acción	Inicio: 14 de Marzo de 2025 Termino: 20 de abril de 2025	Habilitación del sistema de lavado de neumáticos y carrocerías de camiones.	Reporte inicial	\$ 7.000.000	Impedimentos
	Instalación de sistema de lavado de neumáticos y carrocerías			Fotografía de la delimitación y emparejamiento de la zona donde se construirá el sistema de lavado de neumáticos y carrocerías. Se adjunta fotografía en el Anexo 7.		N/A
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa,



					implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	<p>Se inicia con la nivelación de delimitación de zona para construcción de obras.</p> <p>Luego se debe hacer compra de materiales como hormigón, tuberías, bombas y estanque de agua, entre otros.</p> <p>La construcción del radier se realizará en 100 m² aproximadamente. El cual tendrá una leve inclinación lateral, de tal forma que el agua de lavado escurra hacia una rejilla lateral, la cual recepcionará el agua de lavado y la tierra extraída desde las ruedas y carrocería de los camiones que serán limpiados.</p> <p>El agua será recirculada en el sistema, y con recarga durante el día en caso de ser necesario.</p> <p>Lo anterior, permitirá que las ruedas de los camiones se encuentren libre de material</p>			<p>Fotografías fechadas y georreferenciadas de inicio de obras (radier).</p> <p>Reporte final</p> <p>Fotografías del término de la construcción sistema de lavado de ruedas y carrocerías.</p> <p>Fotografías fechadas y georreferenciadas del funcionamiento del sistema de lavado.</p> <p>Recepción final en libro de obras, por parte de profesional especialista.</p>	N/A



	al ingresar a ruta 156. Se adjunta en Anexo 7 esquema del sistema de lavado que será construido.					
2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR						
Nº IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
N/A		N/A	N/A	Reportes de avance	N/A	Impedimentos
	N/A			N/A		N/A
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento



	N/A			N/A		N/A
2.2.4. ACCIONES ALTERNATIVAS						
N° IDENTIFICADOR	Forma de Implementación	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
N/A	Acción	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	N/A					
	Forma de Implementación					
	N/A					



4. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS		
3.1 REPORTE INICIAL REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN		
PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	15	Días hábiles desde la notificación de la aprobación del Programa
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N°Identificador	Acción a reportar
	1.- Instalación de sistema de lavado de neumáticos y carrocerías	Fotografía de la delimitación y emparejamiento de la zona donde se construirá el sistema de lavado de neumáticos y carrocerías. Se adjunta fotografía en el Anexo 7.
3.2 REPORTE DE AVANCE REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR. TANTOS REPORTE COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN		
PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal	
	Bimensual (quincenal)	X
	Mensual	
	Bimestral	
	Trimestral	
	Semestral	
ACCIONES A REPORTAR (N°Identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1. Instalación de sistema de lavado de neumáticos y carrocerías	Fotografías fechadas y georreferenciadas de inicio de obras (radier).



3.3. REPORTE FINAL		
REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	15	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1. Instalación de sistema de lavado de neumáticos y carrocerías	Fotografías del término de la construcción sistema de lavado de ruedas y carrocerías.
		Fotografías fechadas y georreferenciadas del funcionamiento del sistema de lavado.
		Recepción final en libro de obras, por parte de profesional especializado.

4. CRONOGRAMA																
EJECUCIÓN ACCIONES		En Meses <input type="checkbox"/>			En Semanas <input checked="" type="checkbox"/>			Desde la aprobación del programa de cumplimiento								
N° Identificador de la Acción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Instalación de sistema de lavado de neumáticos y carrocerías	x	x	x	x	x											
ENTREGA DE REPORTES		En Meses <input type="checkbox"/>			En Semanas <input checked="" type="checkbox"/>			Desde la aprobación del programa de cumplimiento								
Reporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16



Fotografías fechadas y georreferenciadas de inicio de obras (radier).	x															
Fotografías fechadas y georreferenciadas de inicio de obras (radier).			x													
Fotografías del término de la construcción sistema de lavado de ruedas y carrocerías.					x											
Fotografías fechadas y georreferenciadas del funcionamiento del sistema de lavado.					x											
Recepción final en libro de obras, por parte de profesional especializado.					x											



VI. Cargo N°6: INFORMES DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

6. DESCRIPCIÓN DEL HECHO QUE CONSTITUYE LA INFRACCIÓN Y SUS EFECTOS	
IDENTIFICACIÓN DEL HECHO	Cargo N°6. El titular no ha reportado ningún informe de seguimiento ambiental a lo largo de toda la vida del proyecto.
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS, ACTOS Y OMISIONES QUE CONSTITUYEN LA INFRACCIÓN	<p>La RCA N°126/2019 establecía las siguientes obligaciones de seguimiento ambiental: 64.1 Considerando 7.4., en materia de ruido: “Se realizarán monitoreos anuales durante la fase de operación (...) Envío de informes de monitoreo anuales durante la fase de operación a la SMA”.</p> <p>64.2 Considerando 7.12., en materia de Fauna Acuática: “De manera de asegurar el cumplimiento de esta normativa se realizará un monitoreo de calidad de agua, antes, durante y posterior a la ejecución de las obras, además de realizar una inducción y capacitación a los trabajadores. Las variables a monitorear son: -pH. – Conductividad Eléctrica. -Turbidez. -Temperatura. -Oxígeno Disuelto (...) Envío de monitoreos a SMA”.</p> <p>64.3 Considerando 9.1.3., en materia de calidad de aguas superficiales: “El monitoreo de aguas arriba y abajo están orientadas para asegurar que las variables ambientales se comportan según lo establecido. Para esto se tomarán muestreo mensual con el fin de asegurar la calidad del Estero Sin Nombre no ha sido alterada, por lo tanto, los parámetros a monitorear son: -pH. – Conductividad Eléctrica. -Turbidez. -Temperatura. -Oxígeno Disuelto”.</p> <p>Por su parte, el considerando 10 de la RCA N° 126/2019, estableció “Que, el titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente la información respecto de las condiciones, compromisos o medidas, ya sea por medio de monitoreos, mediciones, reportes, análisis, informes de emisiones, estudios, auditorías, cumplimientos de metas o plazos, y en general cualquier otra información destinada al seguimiento ambiental del Proyecto, según las obligaciones establecidas en la presente Resolución de Calificación Ambiental y las Resoluciones Exentas que al respecto dicte la Superintendencia del Medio Ambiente”.</p> <p>A partir de los hallazgos constatados en el expediente de fiscalización, particularmente, en base al análisis de imágenes satelitales, las obras de ampliación de la cantera se materializaron tras la obtención de la RCA N°126/2019, esto es, al menos desde julio de 2019, por lo que es factible señalar que al menos, el titular debería haber reportado la siguiente información de seguimiento ambiental, la que a la fecha no ha sido remitida a la SMA:</p> <p>66.1 Considerando 7.4 en materia de ruido: 5 monitoreos de ruido.</p>



	<p>66.2 Considerando 7.12 en materia de Fauna Acuática: Informe de calidad antes (1) y durante (1) la ejecución de las obras.</p> <p>66.3 Considerando 9.1.3 en materia de calidad de aguas superficiales: 62 informes mensuales de calidad de las aguas.</p>
NORMATIVA PERTINENTE	<ul style="list-style-type: none"> - RCA N° 126/2019, Considerando 7.4, Componente/materia. - RCA N° 126/2019, Considerando 7.12, Componente/materia: Fauna Acuática. - RCA N° 126/2019, Considerando 8. - RCA N° 126/2019, Considerando 9.1.3, Plan de prevención de contingencias. Contaminación de aguas superficiales. - RCA N° 126/2019, Considerando 10.
DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS NEGATIVOS PRODUCIDOS POR LA INFRACCIÓN O FUNDAMENTACIÓN DE LA INEXISTENCIA DE EFECTOS NEGATIVOS	<p>1. Monitoreo de ruido</p> <p>En el Anexo 8 se adjunta el estudio elaborado para evaluar los niveles de ruido, asociados a las actividades desarrolladas por la cantera, el cual contempla la ubicación y operación de maquinarias en relación a sus condiciones de uso respecto a sectores sensibles existentes en el entorno a evaluar. Este monitoreo fue desarrollado con fecha 11 de marzo de 2025.</p> <p>De acuerdo a los resultados obtenidos los niveles registrados superan el máximo establecido para zonas tipo II, considerando la medición realizada al punto R1, cabe destacar que dicho receptor corresponde a la vivienda del cuidador del fundo, siendo un punto de medición ubicado al interior de la actividad. Considerando lo anterior, es posible indicar que se ve superado el nivel en 3 dB(A) sobre el máximo, para un receptor ubicado a 70 metros de la actividad y 110 metros de las principales fuentes de ruido, correspondientes a las líneas de chancado de la cantera, siendo la vivienda ubicada a menor distancia de la actividad.</p> <p>En relación al monitoreo de ruido, el receptor más cercano a la cantera corresponde a una casa habitación disponible para el cuidador del fundo quien realiza actividades de nochera para la cantera, por lo tanto, solo se encuentra en esta casa en horario vespertino cuando la planta no está en funcionamiento, ya que el horario de la cantera es de 8:30 hasta las 18:00.</p> <p>2. Fauna acuática</p> <p>En el año 2018 se realizó un levantamiento de Línea Base limnológica en el estero sin nombre, donde se caracterizó la fauna acuática considerando macrozoobentos y fauna íctica, en tres estaciones, 2 en el área del proyecto y 1 aguas abajo, así como la caracterización in situ de cada estación. A continuación, se presentan los resultados de este estudio:</p> <p>Estación 01, estero en zona del proyecto: Sección del curso de aguas de rápidos muy someros (menos de 15 cm) de poca fuerza, con fondo de gravas y piedras. Abundante vegetación ribereña, que impide el acceso hacia zonas más altas.</p>



Figura. Estación 1. sector aledaño a la extracción. Diciembre 2018.



Estación 02, estero en zona de proyecto: Sección del curso de aguas de pozones con fondo de limos y piedras. Presencia de vegetación ribereña, pero el cauce se encuentra libre de esta. Asociado al camino de acceso.

Figura20. Estación 02, en zona de proyecto, aledaño a camino de acceso. Diciembre 2018.



Estación 03, estero, aguas abajo proyecto: Sección del curso de aguas de pozón (artificial) con fondo de limos principalmente. Presencia de vegetación ribereña en sus bordes, pero el cauce se encuentra libre de esta. Asociado al camino de acceso al predio.



Figura. Estación 03, aguas abajo del proyecto, Diciembre 2018



Macroinvertebrados

La composición de macroinvertebrados bentónicos presentes en el área de estudio durante la campaña de diciembre de 2018, reportó un total de 26 taxa (familias), agrupados en 13 Ordenes, 4 Clases y 2 Phylum. Nueve de los trece Órdenes pertenecen a la Clase Insecta (69%)

Destaca las familias Chironomidae y Sphaeriidae como indicadores de aguas perturbadas debido a su alta tolerancia a condiciones extremas (Figuerola et al., 2003 y 2007). Seguido de la familia de Hydropsychidae con tolerancia moderada. El índice de diversidad (H'Loge) se muestran moderados, característico de ambientes medianamente alterados.

Fauna íctica

La colecta de especies ícticas fue muy escasa en cuanto a número y taxa (riqueza). Capturándose solo una especie (*Nematogenis inermis*), siendo nativa y actualmente considerada o categorizada como en peligro (EN) según D.S 38 del 2015 MMA. Este ejemplar aislado fue capturado solamente en la estación 3, unos 500 metros aguas abajo del proyecto.

De acuerdo con los hallazgos ícticos, se puede indicar que, en estos cursos de agua, la presencia de peces, y en especial nativos, es escasa o nula en la zona del proyecto y aguas arriba de este. Agregándose a lo anterior, la disminución importante de caudal hacia primavera y verano, llegando en algunos casos a desaparecer la escorrentía superficial, y por tanto ausencia absoluta de peces.



En el expediente de evaluación ambiental del proyecto no se presentaron resultados de análisis correspondientes a la calidad de agua del estero sin nombre, sólo se efectuó un levantamiento de línea base limnológica en el cual no se midieron parámetros ambientales como Oxígeno disuelto, temperatura, pH, Conductividad y Turbidez, para comparar la situación sin proyecto.

Situación actual

Ahora en base a lo observado en las fiscalizaciones realizadas por la SMA, principalmente en lo relacionado con el avistamiento de aguas color café, lo cual hace suponer un alto contenido de sólidos en suspensión y una posible afectación a la vida acuática del estero, es importante destacar que con fecha 7 de marzo de 2025 se realizó una toma de muestra del estero sin nombre aguas abajo de la cantera y su respectivo análisis de laboratorio, actividades realizadas por una entidad técnica de fiscalización ambiental. A continuación, se presentan los resultados obtenidos:

Caracterización, estación aguas abajo del proyecto: curso de agua con poco caudal, fondo de limos y grava principalmente. Ausencia de vegetación ribereña en sus bordes. Asociado al camino de acceso al predio.



Figura. Estación aguas abajo, marzo 2025.



En la siguiente tabla se presentan los parámetros analizados en la muestra de agua extraída desde la estación aguas abajo del estero sin nombre (anexo 9).



Análisis	Resultado	Unidad
Temperatura en terreno	18,0	°C
pH en terreno	7,17	Unidad de pH
Conductividad en terreno	70,00	us/cm
Oxígeno disuelto en terreno	5,1	mg/L
Turbidez (laboratorio)	15	UNT

De acuerdo a la NCh 1333/Of78 (modificada 1987) Requisitos de calidad del agua para diferentes usos, en específico lo referido a requisitos generales de aguas destinadas a vida acuática (Tabla 4 NCh1333), la temperatura del cuerpo de agua corresponde a la temperatura ambiente en época de verano, el pH se encuentra dentro de rango, el oxígeno disuelto en concentración mínima requerida para la vida acuática y en cuanto a la turbidez la norma indica que el valor natural no debe aumentar en más de 30 unidades, por lo tanto, este parámetro se encuentra dentro de rango para vida acuática.

Por otro lado, de acuerdo a lo establecido en la Guía CONAMA para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental para aguas continentales superficiales y marinas (Año 2010) la conductividad eléctrica medida in situ corresponde a una clase de agua de excepción, pero en cuanto al oxígeno disuelto y la temperatura obtenida correspondería a un agua Clase 3. En la siguiente tabla se presentan los valores límites establecidos por la Guía CONAMA para la calidad ambiental de aguas continentales superficiales.

Tabla. Parámetros GUIA CONAMA

Parámetro	Unidad	Clase de excepción	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Conductividad eléctrica	us/cm	<600	750	1.500	2.250
Oxígeno disuelto	mg/L	>7,5	7,5	5,5	5
pH	Rango	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Temperatura	ΔT°C	<0,5	1,5	1,5	3

a) Agua Clase de excepción: Indica un agua de mejor calidad que la Clase 1, que, por su extraordinaria pureza y escasez, forma parte única del patrimonio ambiental de la República.

Esta calidad es adecuada también para la conservación de las comunidades acuáticas y demás usos definidos cuyos requerimientos de calidad sean inferiores a esta Clase.



	<p>Clase 1: Muy buena calidad. Indica un agua adecuada para la protección y conservación de las comunidades acuáticas, para el riego irrestricto y para los usos comprendidos en las Clases 2 y 3.</p> <p>b) Clase 2: Buena calidad. Indica un agua adecuada para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva y recreativa, y para los usos comprendidos en la Clase 3.</p> <p>c) Clase 3: Regular calidad. Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido.</p> <p>Dado que el estero sin nombre aguas abajo de la cantera en época de verano presentó un bajo caudal, además parámetros como el Oxígeno disuelto posee una concentración mínima para vida acuática, a su vez las condiciones de las riberas con casi nula vegetación hacen muy difícil encontrar especies de fauna íctica, lo cual se relaciona con los resultados presentados en la Línea Base del proyecto.</p> <p>El hecho que no se hayan realizado los monitoreos consignados en la RCA en los tiempos indicados, no permiten evaluar el verdadero impacto que pudiesen haber causado las actividades de extracción y procesamiento del proyecto sobre la calidad del agua del estero sin nombre.</p>
FORMA EN QUE ELIMINAN O CONTIENEN Y REDUCEN LOS EFECTOS Y FUNDAMENTACIÓN EN CASO QUE NO PUEDAN SER ELIMINADOS	<p>Monitoreo de calidad del agua y de fauna acuática en el estero sin nombre, aguas arriba, en el sector del proyecto y aguas abajo, a ser ejecutado antes y después de instalar el sistema de canalización y sedimentación de aguas lluvias, así como también una vez ejecutado el plan de revegetación. Además, este monitoreo se plantea sea ejecutado en época de alto y bajo caudal, por lo tanto 2 veces al año.</p> <p>Monitoreo de ruido asociado a los receptores cercanos al proyecto, manteniendo la periodicidad anual establecida en la RCA, dado que la vivienda más cercana permanece sin moradores durante el día en el horario cuando se ejecutan las actividades operativas del proyecto.</p> <p>Monitorear el porcentaje de prendimiento de las especies vegetales, plantadas en las superficies intervenidas por el proyecto, de acuerdo al plan de revegetación presentado en el cargo N°4.</p>
7. PLAN DE ACCIONES Y METAS PARA CUMPLIR CON LA NORMATIVA, Y ELIMINAR O CONTENER Y REDUCIR LOS EFECTOS NEGATIVOS GENERADOS	
2.1 METAS	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar monitoreo de la calidad del agua y fauna acuática en el estero sin nombre, en época de alto y bajo caudal. 2. Realizar monitoreo de ruido asociado a los receptores cercanos al proyecto y en el caso de sobrepasar los límites normativos, establecer las correspondientes medidas. 3. Realizar monitoreo asociado al porcentaje de prendimiento de las especies vegetales plantadas en las superficies intervenidas por el proyecto de extracción, de acuerdo al plan de revegetación. 	



a. PLAN DE ACCIONES						
2.2.1 ACCIONES EJECUTADAS						
Incluir todas las acciones cuya ejecución ya finalizó o finalizará antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE IMPLEMENTACIÓN (fechas precisas de inicio y de término)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	
N/A	Acción	N/A	N/A	Reporte inicial	N/A	N/A
	N/A					
	Forma de Implementación					
	N/A					
2.2.2. ACCIONES EN EJECUCIÓN						
Incluir todas las acciones que han iniciado su ejecución o se iniciarán antes de la aprobación del Programa.						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	FECHA DE INICIO Y PLAZO DE EJECUCIÓN (fecha precisa de inicio para acciones ya iniciadas y fecha estimada para las próximas a iniciarse, y plazo de ejecución)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reporte Inicial, Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS INCURRIDOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el



			cumplimiento de las acciones y metas definidas)			impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
1	Acción	Inicio:7 de marzo 2025 Termino: 18 de marzo 2025	Calidad de agua según NCh1333/87 Tabla 4 vida acuática y Guía CONAMA .	Reporte inicial	\$1.000.000	Impedimentos
	Monitoreo calidad del agua.			N/A		N/A
	Forma de Implementación			Reportes de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Solicitud de cotización a laboratorios ETFA. Toma de muestras de agua y análisis de laboratorio.			N/A		N/A
				Reporte final		
				Informe final de resultados		
2	Acción	7 de marzo 2025-18 de marzo 2025	Niveles de ruido de acuerdo al D.S N°38/2011 MMA.	Reporte inicial	\$1.165.000	Impedimentos
	Monitoreo de ruido			N/A		N/A
	Forma de implementación			Reporte de avance		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
				N/A		



	Solicitud de cotización a empresa especialista en monitoreos de ruido. Mediciones de ruido en terreno y emisión de informe.			Reporte final Informe final de resultados		N/A
2.2.3 ACCIONES PRINCIPALES POR EJECUTAR						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	PLAZO DE EJECUCIÓN (periodo único a partir de la notificación de la aprobación del PDC, definido con un inicio y término de forma independiente de otras acciones)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)	IMPEDIMENTOS EVENTUALES (indicar según corresponda: acción alternativa que se ejecutará y su identificador, implicancias que tendría el impedimento y gestiones a realizar en caso de su ocurrencia)
3	Acción	Mayo 2025	Informe el monitoreo de fauna acuática	Reportes de avance	\$2.735.000	Impedimentos
	Monitoreo de fauna acuática en el estero sin nombre, aguas arriba y aguas debajo de la zona de extracción y procesamiento.			Fotografías georreferenciadas del levantamiento de información en terreno		N/A
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y



						gestiones asociadas al impedimento
	Realizar monitoreo de Fauna acuática (macroinvertebrados y fauna íctica) con profesional idóneo.			Informe final de resultados.		N/A
4	Acción	Inicio: Agosto 2025 y con periodicidad trimestral Termino: Agosto 2028.	Prendimiento de las especies vegetales en un 75%.	Reportes de avance	\$4.000.000	Impedimentos
	Monitoreo de prendimiento de especies vegetales plantadas (revegetación).			Fotografías fechadas y georreferenciadas de las plantaciones monitoreadas.		N/A
	Forma de Implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento



	Inspección en terreno de las áreas sembradas y plantadas, de acuerdo al plan de revegetación adjunto en el Anexo 5. Verificación del porcentaje de prendimiento de las mismas, el cual debe ser igual o mayor 75%, en el caso de no cumplir, se llevarán a cabo acciones relacionadas con la replantación de las especies que no prendieron, lo cual será verificado a los tres meses siguientes. El monitoreo se realizará por un período de 3 años (2026-2028).			Informe de monitoreo el cual incluye porcentaje de prendimiento de las especies vegetales.		N/A
N/A	Acción Informar a la SMA los reportes y medios de verificación que acrediten la ejecución de las acciones comprendidas en el programa de	N/A	<i>Esta acción no requiere un reporte o medio de verificación específico, y una vez ingresados los reportes y/o</i>	Reporte de avance N/A	\$0	Impedimentos Forma de Imp Problemas exclusivamente técnicos que pudieren afectar el funcionamiento del sistema digital en el que se



	cumplimiento a través de los sistemas digitales que se dispongan al efecto para implementar el SPDC.		<i>medios de verificación para las restantes acciones, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital en el que se implemente el SPDC".</i>			implemente el SPDC, y que impidan la correcta y oportuna entrega de los documentos correspondientes".
	Forma de implementación			Reporte final		Acción alternativa, implicancias y gestiones asociadas al impedimento
	Dentro del plazo y según la frecuencia establecida en la resolución que apruebe el programa de cumplimiento, se accederá al sistema digital que se disponga para este efecto, y se cargará el programa y la información relativa al reporte inicial, los reportes de avance o el informe final de cumplimiento, según se corresponda con las acciones reportadas, así como los medios de verificación para			N/A		"Se dará aviso inmediato a la SMA, vía correo electrónico, especificando los motivos técnicos por los cuales no fue posible cargar los documentos en el sistema digital en el que se implemente el SPDC, remitiendo comprobante de error o cualquier otro medio de prueba



	acreditar el cumplimiento de las acciones comprometidas. Una vez ingresados los reportes y/o medios de verificación, se conservará el comprobante electrónico generado por el sistema digital en el que se implemente el SPDC.					que acredite dicha situación. La entrega del reporte se realizará a más tardar el día siguiente hábil al vencimiento del plazo correspondiente, en la Oficina de Partes de la Superintendencia del Medio Ambiente”.
--	--	--	--	--	--	---

2.2.4. ACCIONES ALTERNATIVAS						
N° IDENTIFICADOR	DESCRIPCIÓN (describir los aspectos fundamentales de la acción y forma de implementación, incorporando mayores detalles en anexos si es necesario)	ACCIÓN PRINCIPAL ASOCIADA (N° Identificador)	PLAZO DE EJECUCIÓN (a partir de la ocurrencia del impedimento)	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO (datos, antecedentes o variables que se utilizarán para valorar, ponderar o cuantificar el avance y cumplimiento de las acciones y metas definidas)	MEDIOS DE VERIFICACIÓN (a informar en Reportes de Avance y Reporte Final respectivamente)	COSTOS ESTIMADOS (en miles de \$)
N/A	Acción	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	N/A					



	Forma de Implementación					
	N/A					

5. PLAN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ACCIONES Y METAS			
3.1 REPORTE INICIAL			
REPORTE ÚNICO DE ACCIONES EJECUTADAS Y EN EJECUCIÓN			
PLAZO DEL REPORTE (en días hábiles)	30	Días hábiles desde la notificación de la aprobación del Programa	
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N°Identificador	Acción a reportar	
	1. Monitoreo calidad de agua	Inicio toma de muestras para análisis in situ y en laboratorio	
	2. Monitoreo de ruido	Mediciones de ruido en terreno	
3.2 REPORTE DE AVANCE			
REPORTE DE ACCIONES EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR.			
TANTOS REPORTE COMO SE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS CARÁCTERÍSTICAS DE LAS ACCIONES REPORTADAS Y SU DURACIÓN			
PERIODICIDAD DEL REPORTE (Indicar periodicidad con una cruz)	Semanal		A partir de la notificación de aprobación del Programa. Los reportes serán remitidos a la SMA en la fecha límite definida por la frecuencia señalada. Estos reportes incluirán la información hasta una determinada fecha de corte comprendida dentro del periodo a reportar.
	Bimensual (quincenal)		
	Mensual		
	Bimestral		
	Trimestral	x	
	Semestral	x	
	Anual	x	
	N° Identificador	Acción a reportar	



ACCIONES A REPORTAR (N° Identificador y acción)	1. Monitoreo calidad de agua	Terreno efectuado e ingreso de muestras a laboratorio.
	2. Monitoreo de Ruido	Mediciones de ruido realizadas en terreno.
	3. Monitoreo fauna acuática	Terreno realizado con el levantamiento de información de fauna acuática.
	4. Monitoreo prendimiento de especies vegetales plantadas	Terreno realizado, inspección prendimiento de especies vegetales plantadas.
3.3. REPORTE FINAL REPORTE ÚNICO AL FINALIZAR LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA		
PLAZO DE TÉRMINO DEL PROGRAMA CON ENTREGA DEL REPORTE FINAL	30	Días hábiles a partir de la finalización de la acción de más larga data
ACCIONES A REPORTAR (N° identificador y acción)	N° Identificador	Acción a reportar
	1. Monitoreo de calidad de agua.	Informe final, con los resultados del monitoreo de agua realizados al estero sin nombre.
	2. Monitoreo de ruido.	Informe final, con los resultados del monitoreo anual de ruido realizado a los receptores cercanos y en caso de incumplimiento normativo, las acciones llevadas a cabo para disminuir las emisiones de ruido producto de la operación del proyecto y de tal forma se encuentre en cumplimiento.
	3. Monitoreo de fauna acuática.	Informe final, con los resultados del monitoreo de fauna realizados al estero sin nombre.
	4. Monitoreo prendimiento de especies vegetales.	Informe final (después de 3 años) con los resultados parciales del prendimiento de las especies vegetales, donde se especificarán las acciones a seguir en el caso de haber obtenido bajos porcentajes de prendimiento en las inspecciones trimestrales.



CRONOGRAMA																		
Ejecución Acciones																		
En Meses				En Semanas				Desde la aprobación del programa de cumplimiento										
N° Identificador de la Acción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. Monitoreo de calidad de agua.						x						x						
2. Monitoreo de ruido.							x											
3. Monitoreo de fauna acuática						x						x						
4. Monitoreo prendimiento de especies vegetales plantadas.													x			x		
Entrega de Reportes																		
En Meses				En Semanas				Desde la aprobación del programa de cumplimiento										
Reporte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Informe semestral con los resultados de los análisis de laboratorio para calidad de agua. (Incluye set de fotografías fechadas y georreferenciadas)						x						x						
Informe anual de mediciones de ruido (Incluye set de fotografías fechadas y georreferenciadas)							x											x



Informe semestral con los resultados del monitoreo de fauna acuática al estero son nombre (Incluye set de fotografías fechadas y georreferenciadas)						x						x						
Informe prendimiento de especies vegetales*													x			x		

**Se consideran informes de prendimiento trimestral durante el primer año de ejecución de plan de revegetación. Posteriormente, los informes de prendimiento se elaborarán de forma semestral hasta el año 2028, finalizado este año se emitirá un informe consolidado.*



3. ANEXOS

- Anexo 1. Estudio de Estabilidad
- Anexo 2. Topografía
- Anexo 3. Procedimiento general aterrazamiento
- Anexo 4. Acopios de materiales
- Anexo 5. Plan de revegetación
- Anexo 6. Análisis de calidad de suelo
- Anexo 7. Sistema general de lavado de ruedas
- Anexo 8. Mediciones de ruido
- Anexo 9. Análisis de Calidad de aguas

