ADENDA I
Proyecto "Extracción de Áridos Río Blanco"

1. Descripción de proyecto

1.1. Descripción de las tipologías

1.1.1. El titular señala que le aplica la tipología de ingreso de la letra p) de la Ley N°19.300, en función de las partes, obras y acciones de su proyecto. Sobre ello, se solicita profundizar y justificar su aplicación basándose en los instructivos vigentes publicados en la página web del SEA, señalando claramente a qué partes, obras o acciones del proyecto se vincula.

R: Según el Marco Normativo e Instructivos Vigentes del SEA para la aplicación del artículo 10 literal p) de la Ley N° 19.300 y el artículo 3 literal p) del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA) regulan el ingreso obligatorio de

"Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas, humedales urbanos o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita".

De acuerdo con la doctrina administrativa uniforme y vinculante del Servicio de Evaluación Ambiental, contenida en el Oficio Ordinario D.E. N° 130844 del 22 de mayo de 2013, complementada por el Oficio Ordinario D.E. N° 161081 de 2016 y sistematizada en el Oficio Ordinario D.E. N° 20229910238 del 17 de enero de 2022, para calificar a un territorio dentro de la categoría genérica de "*cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial*" (ABPO) deben concurrir copulativamente tres requisitos:

- Espacio geográfico delimitado: Debe corresponder a un territorio individualizado con cartografía formal y límites precisos.
- Declaración oficial de autoridad competente: Debe existir un acto administrativo de rango formal (Decreto Supremo o Resolución) en que el Estado manifiesta expresamente su voluntad de sujetar dicho espacio a un régimen de protección ambiental.
- Objeto de protección ambiental: La norma creadora debe tutelar valores naturales, biológicos, paisajísticos, escénicos o de conservación ambiental.

Por lo que la justificación técnica de la aplicación del Literal p) al Proyecto recae en los siguientes presupuestos territoriales y administrativos:

• Zona de Interés Turístico (ZOIT) Curacautín: El Predio San Andrés (Rol N° 208-032) y el tramo del río Blanco donde se ubican las 8 cuñas de extracción mecanizada se emplazan íntegramente dentro del polígono oficial de la ZOIT Curacautín, declarada mediante Resolución Afecta N° 2 del Comité de Ministros del Turismo de fecha 10 de octubre de 2017, oficializada en el Diario Oficial el 12 de enero de 2018. Tanto él SEA (Ord. N° 130844/2013) como la Contraloría General de la República (Dictámenes N° 4.000/2016 y E129413/2021) han determinado que las ZOIT poseen la calidad jurídica de áreas colocadas bajo protección oficial para efectos del SEIA.

• Reserva de la Biósfera Araucarias (Zona de Transición): El Proyecto se ubica en la zona de transición de la Reserva de la Biósfera Araucarias (UNESCO, 1983/2010). Conforme a la doctrina del SEA, las zonas de transición no constituyen por sí mismas ABPO para efectos de tipología p) (reservada para las zonas núcleo del SNASPE); no obstante, se reconocen como valor territorial y escénico complementario plenamente evaluado en la DIA.

• Inaplicabilidad de Humedal Urbano bajo Literal p): El Oficio Ord. N° 20229910238 aclara taxativamente que los humedales urbanos solo ingresan por el literal p) cuando cuentan con una declaratoria formal dictada por el MMA bajo la Ley N° 21.202. Dado que el río Blanco no posee declaratoria de humedal urbano, la tipología p) se activa exclusiva y fehacientemente por la condición de ABPO de la ZOIT Curacautín.

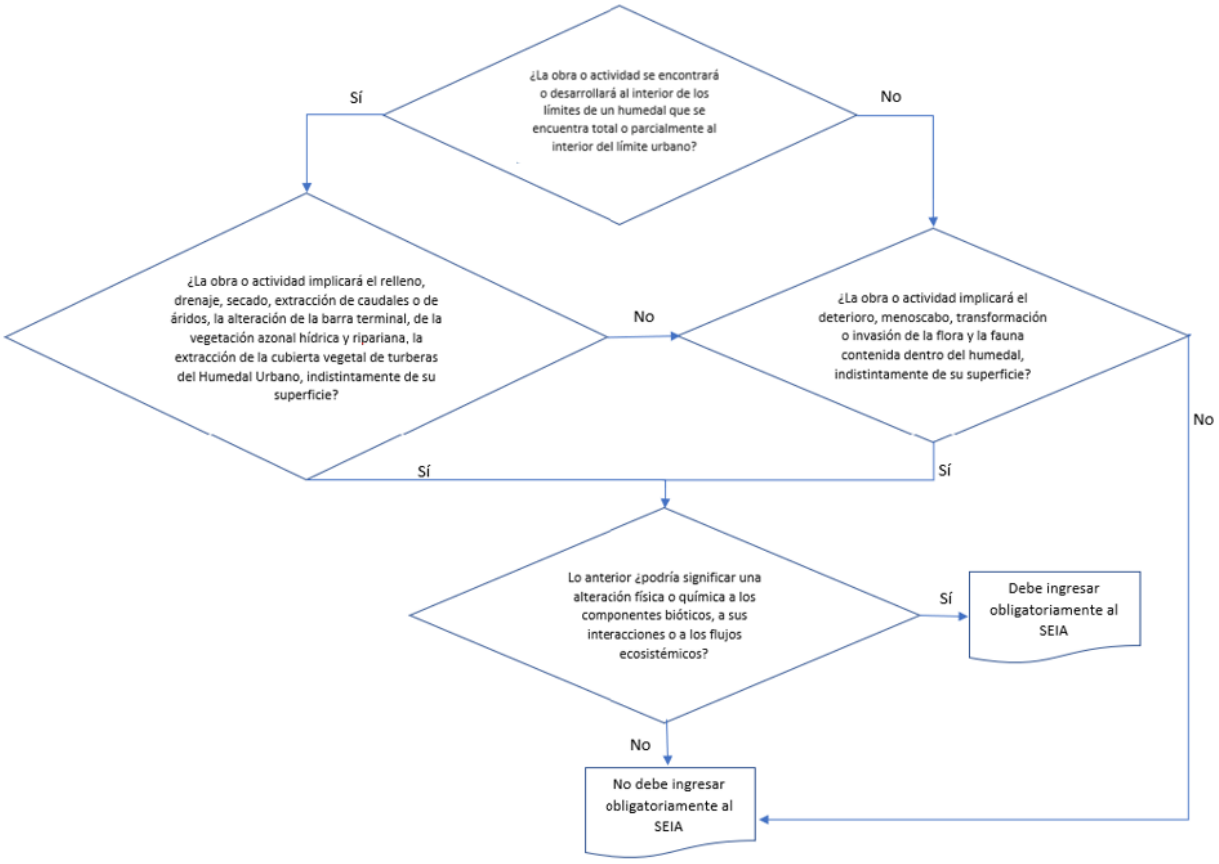
1.1.2. Respecto a la tipología s) de ingreso al SEIA establecida en el artículo 10 de la Ley 19.300, se solicita al titular analizar y justificar su aplicación en función de los instructivos vigentes publicados en la página web del SEA, considerando que la totalidad de los polígonos de extracción de áridos se emplazan íntegramente dentro del "Humedal Río Cautín y Tributarios" (HUR-09-03-P17), según el Inventario Nacional de Humedales del MMA.

R: El artículo 10 literal s) de la Ley N° 19.300 (incorporado por el Art. 3° de la Ley N° 21.202) exige como presupuesto territorial indispensable que las obras o actividades se emplacen en:
"...humedales que se encuentran total o parcialmente dentro del límite urbano..."
Al respecto, el Instructivo SEA 2022 (Capítulo III, numeral 2, literal i) y la jurisprudencia de la Contraloría General de la República (Dictámenes N° E129413/2021 y E157665/2021) establecen de forma estricta los siguientes criterios:

- Definición de Límite Urbano por IPT: El concepto de límite urbano corresponde a la línea imaginaria que delimita las áreas urbanas y de extensión urbana respecto del suelo rural, establecida formalmente mediante Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), conforme al D.F.L. N° 458/1975 (LGUC) y al D.S. N° 47/1992 (OGUC) del MINVU.
- Emplazamiento Rural del Proyecto: Las obras de extracción (cuñas C1 a C8) y el área de proceso se ubican en el sector cordillerano de Hueñivales Sur, a más de 19 kilómetros de distancia aguas arriba del límite urbano de Curacautín (fijado por su Plan Regulador Comunal vigente). No existe contacto físico ni vecindad con ninguna zona urbana comunal o intercomunal.
- Naturaleza Referencial del Código HUR-09-03-P17: El Humedal Río Cautín y Tributarios es un polígono hidrográfico macro del Inventario Nacional de Humedales del MMA. El Instructivo SEA 2022 (pág. 13) dictamina textualmente que: "El Inventario Nacional de Humedales es de carácter referencial... pero no constituye un acto administrativo de afectación urbana ni extiende el régimen de protección de la Ley N° 21.202 a cabeceras rurales de cuencas hidrográficas completas". Extender el literal s) a una faena rural a 19 km de la ciudad solo porque el río drena hacia una cuenca compartida desnaturaliza la Ley N° 21.202 y carece de sustento legal.

El Instructivo SEA 2022 (páginas 15 y 16) establece un procedimiento vinculante estructurado en el árbol de decisión de la Figura N° 1: "Análisis de susceptibilidad de afectación del literal s)". Conforme a este esquema oficial, la tipología s) exige resolver copulativamente las siguientes interrogantes:

Figura. Análisis de susceptibilidad de afectación del literal s)



Etapa del Flujograma Oficial (SEA 2022)	Criterio Técnico Evaluado	Resultado Técnico Fundado
Paso 1: ¿Obra o actividad en humedal total o parcialmente urbano?	Las obras del Proyecto se sitúan en suelo rural cordillerano a 19 km del límite urbano del PRC Curacautín. El código HUR-09-03-P17 es una macrocuenca hidrográfica referencial que no confiere naturaleza urbana a la cabecera rural.	NO CONFIGURA (Ruralidad estricta)
Paso 2: ¿Implica deterioro, menoscabo, transformación o invasión de la flora y la fauna contenida dentro del humedal?	El Proyecto considera la extracción mecanizada de áridos en el álveo aluvial del río Blanco (7,02 ha en cuñas C1 a C8). Los bosquetes y vegetación riparia quedan excluidos de intervención.	SÍ CONCURRE (Extracción de áridos)
Paso 3: ¿Podría significar alteración física o química a componentes bióticos, interacciones o flujos ecosistémicos?	Los estudios especializados de la Adenda (Modelación 2D de calidad de aguas, balance sedimentológico HEC-RAS 2026, caracterización limnológica y de flora) demuestran cuantitativamente que NO existe alteración física o química sobre el sistema hídrico.	NO DEBE INGRESAR POR LITERAL S)

La justificación técnica de la respuesta negativa en el Paso 3 del flujograma oficial se sustenta en los siguientes antecedentes concluyentes:

a) Descarte de Alteración Química y Física del Agua (Modelación Hidrodinámica 2D): El informe "Modelación 2D de Sólidos Suspendidos y Turbidez en Río Blanco" (INF-2026-RBA-01) acreditó que la dispersión de sedimentos resuspendido por las faenas se disipa y sedimenta en el campo cercano. En la estación de control receptora PC-04 (sector Comunidad Indígena Quilape López, ubicada a 4,9 km aguas abajo de la faena y a 14 km antes de llegar al límite urbano de Curacautín), el incremento neto de sedimentos

es nulo: ΔSST = 0,00 mg/L. Dicho resultado se garantiza operacionalmente mediante el Procedimiento PRO-OP-01 (franja de resguardo hidráulico B ≥ 2,0 a 3,0 m y revancha ΔZ ≥ +0,38 m sobre estiaje Q = 0,30 m³/s, según Res. DOH 1314/2021) y el monitoreo diario con semáforo preventivo (PRO-SEG-01). Asimismo, la planta de chancado opera 100% en seco sin generación ni descarga de RILes.

b) Descarte de Alteración al Régimen Hidrológico y Flujos Ecosistémicos: El Estudio Hidráulico HEC-RAS 2026 (Apéndice 1.2) y la Memoria PAS 159 demuestran que el desbaste superficial (espesor hcorte ≤ 1,50 m) conserva la pendiente natural de equilibrio del cauce (S = 0,01054 m/m) y mantiene inalterado el thalweg o fondo de aguas mínimas (ΔWSE = 0,00 m). El volumen de extracción autorizado (50.535,86 m³/año) representa solo entre el 3,75% y el 11,84% del volumen medio anual de transporte natural de fondo calculado mediante la fórmula de Meyer-Peter & Müller. Adicionalmente, el Procedimiento PRO-OP-07 impone una veda hidrológica obligatoria de cuatro meses en invierno (mayo a agosto), permitiendo que las crecidas anuales recarguen y renueven naturalmente las barras aluviales sin generar déficit geomorfológico.

c) Descarte de Deterioro de Flora Ripariana y Biota Acuática: Las cuñas C1 a C8 se emplazan en barras activas desprovistas de cobertura arbórea o arbustiva. Los bosquetes riparios nativos de las márgenes y terrazas altas están excluidos de tala, corta o roce, conservando intacta su función de corredor ecológico y zona de amortiguación. Por su parte, los estudios limnológicos de la DIA y Adenda (Anexos 11.2 y 133) caracterizaron aguas oligotróficas con macroinvertebrados bentónicos de alta oxigenación (índices IBF y BMWP «Muy Buena») e ictiofauna dominada por salmónidos exóticos introducidos (*Oncorhynchus mykiss y Salmo trutta*), sin registro de especies de peces nativos en categoría de conservación en el área de intervención.

En mérito de los antecedentes expuestos, se concluye:

Al ejecutarse en un entorno rural fuera del límite urbano y al verificarse conforme al árbol de decisión de la Figura N° 1 del Instructivo SEA 2022 la inexistencia de alteraciones físicas, químicas o a los flujos ecosistémicos sobre el río Blanco o tramos urbanos inferiores, el Proyecto no debe ingresar al SEIA bajo la tipología del artículo 10 literal s) de la Ley N° 19.300.

El descarte de la tipología s) no implica desprotección del cauce, toda vez que los componentes agua, sedimentos, flora riparia y biota acuática del río Blanco se encuentran evaluados conforme a las directrices de la «Guía área de influencia en humedales en el SEIA» (SEA, 2023), la «Guía para la predicción y evaluación de impacto ambiental en humedales en el SEIA» (SEA, 2023) y el «Criterio de Evaluación de Alteración del Régimen Sedimentológico» (SEA, 2024).

La implementación de los procedimientos de control operacional (PRO-OP-01 a PRO-OP-07) y seguimiento (PRO-SEG-01 y PRO-SEG-02) acredita que la extracción mecanizada de áridos en barras secas no genera efectos adversos significativos sobre recursos naturales renovables (Art. 11 letra b), alteración de sistemas de vida (Art. 11 letra c) ni afectación a áreas con valor ambiental (Art. 11 letra d), ratificándose de su tramitación y aprobación ambiental mediante la presente Declaración de Impacto Ambiental.

1.2. Respecto al volumen, polígonos de extracción y vida útil del proyecto:

1.2.1. La DIA señala una extracción total de 790.320 m³, en 8 polígonos, sobre 6,441 ha del cauce del río Blanco, con vida útil de 15 años y tasa media anual de 52.688 m³/año. Ese volumen es relevante y por lo tanto se solicita justificar técnicamente que la tasa de extracción no supere la capacidad de reposición sedimentaria natural del cauce.

R: El balance sedimentológico 2026 (Meyer-Peter & Müller, criterio de Soulsby & Whitehouse) estima una reposición natural de 426.675 a 1.344.447 m³/año según perfil, frente a un volumen consolidado de 50.535,86 m³/año (Apéndice 1.4. Planimetría Planta General 2026). La extracción representa entre un 3,8% y un 11,8% de la reposición natural anual estimada, en el mismo orden que el 6% del EIA 2022. Ver

detalles en el documento técnico de respaldo Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026, capítulo Mecánica Fluvial (Tablas 4-1 a 4-6).

Originalmente en la DIA se considera un volumen anual a remover será de 52.688 m3, con una vida útil de 15 años. La cuota total de extracción sería de 737.624 m^3. No obstante, al actualizar los estudios Hidrológicos e hidráulicos en el presente año 2026 (Apéndice 1), el Volumen consolidado de extracción se reduce a 50.535,86 m^3, de la cubicación del levantamiento topobatimétrico 2026 (plano general en Apéndice 1.4), distribuido en ocho sub-áreas contiguas de extracción (cuñas C1–C8, sobre una superficie total de 7,019 ha), emplazadas sobre barras aluviales secas y depósitos de grava emergidos del álveo ordinario.

1.2.2. Se solicita al titular acreditar técnicamente que el volumen total proyectado, su distribución por polígonos y la tasa anual/mensual de extracción son compatibles con el régimen sedimentológico del río Blanco, demostrando que no se generará déficit de sedimentos, erosión regresiva, socavación localizada ni alteración de la estabilidad morfológica del cauce.

R: El Apéndice 1.2 describe, como Método 2 (Con Proyecto), la capacidad de arrastre post-excavación activa en crecidas (400.949–1.286.402 m^3/año), lo que asegura el relleno natural del polígono; en estiaje el cauce excavado mantiene tráfico sólido limitado (6.594 m^3/año). No proyecta erosión regresiva ni socavación inducida fuera de la zona de faena; la extracción se limita a rasanteamiento de barras emergidas sin cortar el canal activo. Ver detalles en el documento técnico de respaldo Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026, capítulo 4 (socavación y balance).

1.2.3. En el apartado 1.3.3.2 Superficie de extracción, Figura 1.4, se identifica que los ocho polígonos de extracción no coinciden completamente con las zonas de acumulación de sedimentos actuales, proyectándose labores incluso sobre la sección de escurrimiento superficial. En este contexto, y considerando que es altamente probable que durante los 15 años de operación los sectores de acumulación de sedimentos continúen presentando variaciones, se solicita al titular:
R: La ingeniería 2026 rediseñó la geometría de faena: ocho cuñas de extracción (C1–C8) sobre barras aluviales secas emergidas, confinadas al lecho de sedimentación sin intervenir el canal de flujo preferente. Superficie 7,019 ha; volumen anual de 50.535,86 m^3, levemente mas bajo que los 52.688m^3/años considerados originalmente. Ver detalles en los siguientes documentos técnicos de respaldo:

Apéndice 1.1. Estudio Análisis Hidrológico 2026
Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026
Apéndice 1.3. Informe Técnico de Validación Granulométrica (Método Wolman)
Apéndice 1.4. Planimetría Planta General 2026

1.2.3.1. Rectificar o aclarar la ubicación de los polígonos de extracción, justificando técnicamente su diseño y detallando el método de trabajo para aquellos sectores donde el flujo de agua principal intercepta el área de faena, con el objetivo de detectar y prevenir posibles efectos sobre la biodiversidad, vegetación ripariana y hábitats acuáticos presentes en dicho cauce. Se solicita considerar las recomendaciones para proyectos de extracción de áridos indicadas en el Criterio de evaluación en el SEIA: Alteración del régimen sedimentológico (SEA, 2024), particularmente aquellas relativas a la protección de riberas, para mantener la vegetación ripariana como sustento de hábitats, refugio, alimentación y conectividad para especies de fauna silvestre, así como también, el resguardo de sectores esenciales para la vida acuática y funcionalidad ecosistémica del cauce y riberas.

R: Se entrega el expediente digital con las capas georreferenciadas de cuñas C1–C8 (WGS-84 UTM 19S) y su representación en el plano general; incluye cuadro de vértices V-1 a V-16 y PRs de control. Ver específicamente Apéndice 1.4. Planimetría Planta General 2026.

No obstante, la actualización del diseño 2026 se presenta como Apéndice 1, según el siguiente detalle:

Apéndice 1.1. Estudio Análisis Hidrológico 2026
Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026
Apéndice 1.3. Informe Técnico de Validación Granulométrica (Método Wolman)
Apéndice 1.4. Planimetría Planta General 2026
Apéndice 1.5. Planimetría Detalle Cuñas y Badén 2026
Apéndice 1.6. Tabla Maestra y Bitacora Operacional 2026

Los Anexos asociados al Apéndice 1, son los siguientes:

Anexo 1. Apéndice 1.1 - 1.2. Cartografia_Inundacion 2026
Anexo 2. Apéndice 1.1 - 1.2. Datos_Dga 2026
Anexo 3. Apéndice 1.1 - 1.2. Memoria_Calculo 2026
Anexo 4. Apéndice 1.1 - 1.2. Modelo_Hecras 2026
Anexo 5. Apéndice 1.1 - 1.2. Resultados_Hidraulica 2026
Anexo 6. Apéndice 1.1 - 1.2. Resultados_Raster 2026
Anexo 7. Apéndice 1.4 - 1.5. Planos Secciones TR 2026
Anexo 8. Apéndice 1.4 - 1.5. Respaldo Archivos DWG 2026
Anexo 9. Apéndice 1.4 - 1.5. Dem_Cuñas 2026
Anexo 10. Apéndice 1.4 - 1.5. Hec-Ras 2026
Anexo 11. Apéndice 1.4 - 1.5. Libreta Terreno 2026
Anexo 12. Apéndice 1.6. Tasas y NTU_SST PRO-001
Anexo 13. Apéndice 1.6. OP-001 Aislamiento Hidráulico y Franja Resguardo
Anexo 14. Apéndice 1.6. OP-002 Control Tasa Extracción y Carga Finos
Anexo 15. Apéndice 1.6. OP-003 Pretiles Acopios y Superficies
Anexo 16. Apéndice 1.6. OP-004 Gestión Decantación Aguas Drenaje
Anexo 17. Apéndice 1.6. OP-005 Manipulación Seco y Cruce Badenes
Anexo 18. Apéndice 1.6. OP-006 Cierre Progresivo y Reconformación
Anexo 19. Apéndice 1.6. OP-007 Suspensión Régimen Hidrológico
Anexo 20. Apéndice 1.6. SEG-001 Correlación NTU SST
Anexo 21. Apéndice 1.6. SEG-002 Seguimiento Secciones y Cierre

Los Anexos 13 al 21 se desarrollan con el objetivo de generar compromisos respecto a los estándares de operación y seguimiento para dar cumplimiento a la Guía de Alteración del régimen sedimentológico, para no tener impactos sobre el cauce por la resuspención de sólidos y para tener una actividad sustentable con el hábitat y el medio ambiente en general.
Respecto al levantamiento de información limnológica, se actualiza para el presente año 2026, una campaña de Fauna íctica, Macroinvertebrados bentónicos e hidrófitas. Los resultados se presentan en Apéndice 3.1. Informe Técnico Línea de Base Limnológica 2026 y sus anexos son los siguientes:

Anexo 26. Apéndice 3. Resolución SUBPESCA (Anexo 11.1)
Anexo 27. Apéndice 3. Macroinvertebrados Bentónicos (Anexo 11.2)
Anexo 28. Apéndice 3. Valores de tolerancia para macroinvertebrados bentónicos
Anexo 29. Apéndice 3. Valores de tolerancia ChBMWP para M.I.B

1.2.3.2. Presentar la información geoespacial actualizada de las áreas o polígonos de extracción en formato .shp y .kmz, junto a la representación cartográfica.
R: Se presenta la información geoespacial actualizada 2026 de las áreas o polígonos (denominadas CUÑAS) en la Carpeta PAS 159. Dicha carpeta contiene los siguientes archivos:

- Memoria en documento ESS-RBL-PAS159-001_Memoria_Acreditacion_Volumen_Rev1

- Plano en PDF en Anexo PAS 159. PL-GENERAL-A0 (respaldo CAD en Anexo 8. Apéndice 1.4 - 1.5. Respaldo Archivos DWG 2026)
- Documento KMZ en Anexo PAS 159. CUNAS_EXTRACCION_RIO_BLANCO_2026

1.3. Sobre la compatibilidad con la dinámica fluvial:

1.3.1. La DIA afirma que la explotación fue concebida "compatible con la dinámica fluvial", considerando reposición natural de sedimentos y mantención de capacidad hidráulica. De acuerdo a lo anterior, se deben adjuntar los respaldados de la modelación y análisis trazable, de tal forma de corroborar lo señalado.

R: El Análisis Hidráulico 2026 (Apéndice 1.2.) modela el tramo 0+000–6+350 con topobatimetría de 2026 en condiciones Sin Proyecto y Con Proyecto para crecidas T=2 a T=100 años y estiaje, demostrando que la modificación geométrica de barras no altera el régimen hidráulico general del cauce (tirantes, velocidades y Froude comparados sección por sección). Ver detalles en Apéndice 1 y Anexos 1 a 21.

1.3.2. Se solicita al titular complementar los antecedentes que sustentan una eventual compatibilidad del proyecto con la dinámica fluvial del río Blanco, incorporando análisis hidráulico, sedimentológico y morfológico que permita verificar objetivamente dicha condición.

R: El informe integra la modelación 1D con la caracterización sedimentológica (curva de superficie Wolman, D50=40 mm), y demuestra que la extracción no altera la dinámica de transporte: el cauce recupera su morfología natural durante las crecidas. Ver detalles en el documento técnico de respaldo Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026 y Apéndice 1.3 Informe Técnico de Validación Granulométrica (Método Wolman).

1.3.3. Se debe adjuntar los archivos digitales editables de la memoria de cálculo hidrológica e hidráulica, y que respaldan los resultados y permitan verificar los valores obtenidos.
R: Se adjunta en formato digital editable: (i) memoria de cálculo hidrológica en Excel, (ii) balances hidráulicos por escenarios (ConProyecto.xlsx / SinProyecto.xlsx) y (iii) archivo de geometría HEC-RAS AAA.geo. Ver los siguientes documentos adjuntos:

Anexo 1. Apéndice 1.1 - 1.2. Cartografia_Inundacion 2026
Anexo 2. Apéndice 1.1 - 1.2. Datos_Dga 2026
Anexo 3. Apéndice 1.1 - 1.2. Memoria_Calculo 2026
Anexo 4. Apéndice 1.1 - 1.2. Modelo_Hecras 2026
Anexo 5. Apéndice 1.1 - 1.2. Resultados_Hidraulica 2026
Anexo 6. Apéndice 1.1 - 1.2. Resultados_Raster 2026
Anexo 7. Apéndice 1.4 - 1.5. Planos Secciones TR 2026
Anexo 8. Apéndice 1.4 - 1.5. Respaldo Archivos DWG 2026
Anexo 9. Apéndice 1.4 - 1.5. Dem_Cuñas 2026
Anexo 10. Apéndice 1.4 - 1.5. Hec-Ras 2026
Anexo 11. Apéndice 1.4 - 1.5. Libreta Terreno 2026

1.3.4. Se deben incluir los respaldos de trabajos topográficos efectuados.
R: Se acompaña la totalidad del respaldo topográfico: nube de puntos de terreno (libreta de campaña, 93KB), inspección de campo ortofoto Día Río Blanco (1 GB), DEM BASE.tif (140 MB), cuñas 1–8 en ráster, y libreta de terreno Geosatelital. Ver los siguientes documentos adjuntos:

Anexo 8. Apéndice 1.4 - 1.5. Respaldo Archivos DWG 2026
Anexo 9. Apéndice 1.4 - 1.5. Dem_Cuñas 2026
Anexo 10. Apéndice 1.4 - 1.5. Hec-Ras 2026

Anexo 11. Apéndice 1.4 - 1.5. Libreta Terreno 2026

1.3.5. Se deben presentar los archivos HEC-RAS ejecutables para la situación Con y Sin Proyecto para verificar información.

R: Se entrega el directorio digital completo del modelo HEC-RAS nativo (geometría g01 y g02, planificaciones p01–p03, resultados r02/r03, rasmap, terrains y capas GIS asociadas), ejecutable en cualquier versión de HEC-RAS compatible. Ver Anexo 4. Apéndice 1.1 - 1.2. Modelo_Hecras 2026.

1.3.6. Se solicita al titular incluir planos de planta y perfiles, incluyendo respaldos en DWG, considerando además lo indicado en la Resolución DOH Araucanía N°1314 del 24.08.2021 sobre la prohibición de extraer áridos del cauce más allá del nivel que marque las aguas mínimas del álveo.

R: Se entrega: PLANTA GENERAL.dwg (Anexo 8. Apéndice 1.4 - 1.5. Respaldo Archivos DWG 2026) con cubicación, cuñas y vértices; PERFIL longitudinal del eje; 13 secciones transversales TR-1 a TR-12 con la extracción dibujada (Anexo 7. Apéndice 1.4 - 1.5. Planos Secciones TR 2026). La verificación DOH 1314/2021 por cuña (Tabla 3-15 del Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026) acredita que ninguna faena se ejecuta bajo la cota de aguas mínimas de estiaje.

1.4. La DIA señala operación efectiva de 8 meses y paralización anual entre mayo y agosto. En función de ello, se hace presente al titular que la paralización de faenas extractivas entre los meses indicados quedará establecida como restricción operacional obligatoria, sin perjuicio de suspensiones adicionales ante crecidas, pronósticos de eventos extremos, aumento de turbiedad, inestabilidad de frentes o riesgo para la seguridad hidráulica del cauce.

R: Se acoge la observación. La ventana operativa estacional efectivamente es desde septiembre a abril (8 meses), con paralización anual entre mayo y agosto. Se considera el retiro de badenes al cierre de la temporada e instalación en octubre del período siguiente. Ver expediente PAS 156.

1.5. En la DIA, Capítulo 1: Descripción del Proyecto, Punto 1.3.4 Caminos de acceso a los sitios en los que se desarrollará el proyecto, el titular indica que se utilizarán caminos existentes dentro del predio para acceder a las áreas de extracción. En base a lo anterior, se solicita:

1.5.1. Indicar las dimensiones de cada uno de los caminos (existentes o proyectados) a utilizar por el proyecto, esto es, el camino de ingreso al área de emplazamiento, camino desde el área de emplazamiento de las obras a la cuña 1 de extracción, caminos a utilizar para acceder a cada una de las cuñas de extracción, desde la 2 a la 8, entre otros.

R: El camino interno de faena contempla dentro del predio un ancho de 9 m, mientras que en el lecho de río se consideran accesos temporales de 4 a 6 m, emplazado sobre 0,213 ha de matorral exótico (picapica), sin corta de bosque nativo. Ver documento ESS-RBL-PAS156-001_Expediente_Atraviesos_Badenes_Rev1 en Carpeta PAS 156 y planimetría en Anexo 8. Apéndice 1.4 - 1.5. Respaldo Archivos DWG 2026.

1.5.2. Para cada uno de los caminos internos a utilizar (existentes o proyectados), describir la carpeta y mejoramientos que se realizarán, adjuntando diseño final, así como imagen cartográfica y archivo kmz de respaldo.

R: La estructura del camino interno en el predio privado (extracción a área de proceso y área de proceso hasta salida a Ruta R-931) considera de carpeta de grava seleccionada de la propia faena, capa de rodadura y drenaje lateral. Los caminos en el área de extracción se quedan supeditados al tránsito en el interior del área de estudio, la cual está exenta de vegetación y de árboles nativos, específicamente dentro de las cuñas establecidas y sobre áreas secas (sin agua). Ver KMZ en Obras y Partes del Proyecto.

1.6. Describir la(s) vía, ruta y/o camino que utilizarán los camiones para el traslado de áridos desde el punto de extracción hasta el área de acopio y procesamiento, y que conecten los polígonos de extracción. En caso de que se contemplen, se deben incorporar en la descripción de proyecto y describir sus características, complementado con kmz que dé cuenta de ello.

R: El transporte se canaliza por el acceso existente del predio que empalma con la Ruta R-931 al km 1,4 desde el cruce del km 16,1 de la Ruta R-925-S (Camino a Parque Nacional Conguillío), y de ahí por la red pública hacia el destino de acopio. El camino privado dentro del predio se consulta en carpeta de grava seleccionada de la propia faena, capa de rodadura y drenaje lateral. Ver KMZ en Obras y Partes del Proyecto.

1.7. Se solicita aclarar si el proyecto contempla obras de defensa de cauce asociado a las crecidas centenarias del río Blanco. En este caso, se solicita describir, en detalle y adjuntando los documentos de respaldo, de las partes, obras y acciones que lo componen. Lo anterior se solicita toda vez que el Titular en su Anexo 5.6 indica que "*Este proyecto, siendo una obra de defensa emplazada dentro del cauce natural, requiere PAS 157*".

R: No se contemplan obras de defensa de cauce. La modelación de la mancha de inundación con proyecto para T=100 (Q=133,89 m^3/s) demuestra que el agua confinada al cauce no alcanza el centro operativo de faena (planta de chancado, acopios y oficinas), por lo que no se requieren defensas fluviales. Si bien se descarta el PAS 157, se presenta una Carpeta denominada PAS 157 la cual descarta fundadamente las obras de defensa fluvial (art. 157 RSEIA). Ver Carpeta PAS 157 y planos en formato DWG y PDF em Anexo PAS 157PL-INUNDACION-T100 FORMATO PDF y Anexo PAS 157 PL-INUNDACION-T100 FORMATO CAD.

1.8. Se solicita al titular complementar los antecedentes prediales y ubicación del proyecto que está inserto en 2 predios individualizados con sus respectivos roles y pertenecientes al mismo propietario, por lo tanto, en la tabla 1.3 "Superficies con delimitaciones especiales" de la DIA, deberá adjuntar, de forma clara y ordenada, el desglose de las superficies que conforman las partes y obras, señalando cada superficie que forma parte del polígono general correspondiente al total de 1,2493 ha, expresando todas las superficies en la misma unidad métrica.

R: La presente Adenda actualiza los antecedentes prediales: Predio San Andrés, Rol de Avalúo N° 00208-00033 (36,5 ha intervenidas de un paño total de 86,5 ha), sector Hueñivales, km 1,4 Ruta R-931 desde el cruce del km 16,1 de la Ruta R-925-S, comuna de Curacautín, provincia de Malleco, Región de La Araucanía. Ver Apéndice 1.4. Planimetría Planta General 2026 (cuadro DATOS PREDIO y PROPIETARIO) en PDF o respaldo DWG en Anexo 8. Apéndice 1.4 - 1.5. Respaldo Archivos DWG 2026.

1.9. En la tabla 1.4 de la DIA, se señala que las superficies de instalaciones permanentes corresponden a 70,29 m^2, (0,007029 ha), pero en la tabla 1.3 correspondiente a la superficie con delimitación especial, indica 0,0070 ha, lo cual debe rectificar, indicando el valor real.

R: La superficie de las instalaciones permanentes corresponden a 70,29m^2, equivalentes a 0,007029ha como señala Tabla 1.4 y como lo señala de forma abreviada con solo 2 cifras significativas la Tabla 1.3 (0,0070ha).

1.10. En la figura 1.9 de la DIA, correspondiente a la planimetría general del proyecto, se debe adjuntar el plano con las viñetas que señalen todos los antecedentes del predio, el propietario y los ejecutores (con sus respectivas firmas), desglosar las superficies, del predio, del proyecto (que debe indicar, edificaciones, instalaciones y caminos) y la superficie de edificación (lo sujeto a IFC).

R: Se adjunta planimetría en archivo PDF en Apéndice 1.7. Plano de Emplazamiento.

1.11. Se solicita al titular aclarar en una tabla resumen, la cantidad (l/s), origen y periodo en que el recurso hídrico es requerido para materializar el proyecto, en todas sus fases, para los usos: doméstico, industrial, riego/humectación, entre otros. Se solicita que la información sea presentada con la estructura de datos señalada a continuación:

R: Se incluye el cuadro resumen de consumos por fase, fuente y periodicidad. Nótese que no hay captación de cauce para el proyecto. Toda el agua para las 3 etapas (construcción, operación y cierre) se considera proviene de vertiente con derechos de agua consuntivo, presente en el predio. Ver Antecedentes en Apéndice 6.1. Derechos de Agua Vertiente.

Fase	Origen	Período	Consumo
Construcción			
Doméstico	Vertiente	2 meses	1500 L/día
Humectación	Vertiente	2 meses	29000L/día
Construcción	Vertiente	2 meses	50 L/día
Operación			
Doméstico	Vertiente	15 años	1500 L/día
Humectación	Vertiente	15 años	29000L/día
Nebulizadores	Vertiente	15 años	32400L/día
Cierre			
Doméstico	Vertiente	4 meses	1500 L/día

Para el consumo doméstico, el agua se obtiene de una dotación de 10 personas con 150L/Hab*día.
Para el consumo de Humectación, Ver Apéndice 2.1. Informe Emisiones Atmosféricas 2026
Para el consumo de Nebulizadores, Ver Apéndice 2.1. Informe Emisiones Atmosféricas 2026

1.12. En fase de operación, se solicita al titular presentar un cuadro resumen consolidado con la totalidad de las fuentes de emisiones atmosféricas, indicando para cada una de ellas, a lo menos:

a) Identificación y descripción de la fuente;
b) Tipo de fuente emisora;
c) Nivel de actividad;
d) Factores de emisión utilizados;
e) Tasa de emisión resultante;
f) Supuestos metodológicos aplicados para su estimación.

Para la determinación de las tasas de emisión, se hace presente que todos los supuestos empleados deberán sustentarse en un escenario conservador y representativo de la condición más desfavorable de operación del proyecto, debidamente justificado técnicamente.
R: La extracción de áridos del lecho del río Blanco pone en movimiento material particulado desde tres lugares distintos: el frente de extracción, la planta que muele y clasifica el árido, y los caminos por donde circulan los camiones. El capítulo 9 del Apéndice 2.1. Informe Emisiones Atmosféricas 2026, actualiza el estudio año 2022 y reúne los tres lugares señalados en un cuadro único, que consolida las nueve fuentes del proyecto, identificadas de F-01 a F-09, con su emisión anual de MP10 y MP2,5 en los escenarios sin y con control, la base del factor aplicado y el supuesto que gobierna cada cifra.

Los seis contenidos solicitados recorren el informe en el orden en que se construye la estimación. Antes de calcular hay que decidir qué cuenta como fuente y cómo se representa cada una, materia del capítulo 5: una excavadora que trabaja en el área de extracción, una planta que muele piedra en un punto fijo y un camión que recorre kilómetros de camino exigen representaciones distintas, y el capítulo justifica la que se asigna a

cada una (área, línea, volumen o punto) conforme al numeral 5.5 de la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA.

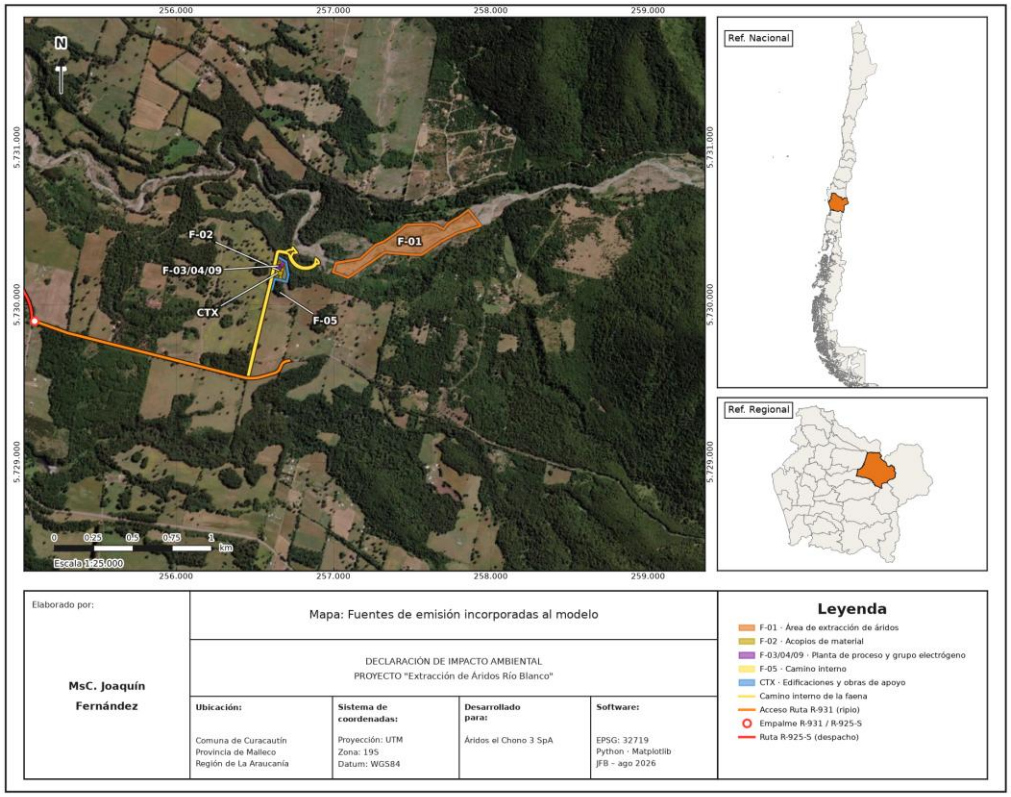
Decidido el qué, viene el cuánto. Un factor de emisión no dice nada por sí solo: expresa el polvo que se levanta por kilómetro recorrido o por tonelada procesada, de modo que convertirlo en una emisión anual exige saber cuántos kilómetros se recorren y cuántas toneladas se procesan. Eso es el nivel de actividad, y ocupa el capítulo 7, con el régimen de operación y las horas efectivas de cada fuente, presentado en los dos niveles que pide el capítulo 1 de la Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de la SEREMI del Medio Ambiente. Los factores mismos están en el capítulo 6, con su sección de AP-42 y su código SCC; ese capítulo declara además la calificación de calidad que AP-42 asigna a cada uno, de la A a la E, para que el evaluador sepa cuánto peso soporta cada cifra. Las tasas resultantes constan en el propio cuadro consolidado y, expresadas como tasas horarias máximas para modelación, en el capítulo 10.

Queda el sexto contenido, que es el que da su carácter al estudio. Estimar lo que emitirá una faena que aún no opera obliga a elegir, y AP-42 fija en su sección 1.0 la jerarquía con que hacerlo: primero las mediciones del propio sitio, después los factores específicos de la actividad y sólo al final los genéricos. Donde un parámetro admitía más de un valor razonable dentro de esa jerarquía, el inventario adopta el que produce mayor emisión. El contenido de finos de la superficie de rodado se trunca al límite inferior del rango de validez de la ecuación, 1,8 %, en lugar de emplear el 0,78 % medido en el yacimiento. El acceso público se trata como camino no pavimentado, cuyo factor es del orden de siete veces el de uno pavimentado. El recorrido del cargador se mide al acopio más alejado. Y el riego que el titular ejecutará sobre el tramo público no se descuenta. El capítulo 12 del informe declara el sentido de cada una de estas aproximaciones, de modo que la cota superior quede explícita y no supuesta.

Tabla. Cuadro consolidado de fuentes de emisión, en toneladas por año. Detalle completo en el capítulo 9 del Apéndice 2.1. Informe Emisiones Atmosféricas 2026.

CÓD.	FUENTE	MP10 S/CTRL	MP10 C/CTRL	MP2,5 S/CTRL	MP2,5 C/CTRL	BASE DEL FACTOR
F-01	Excavación	0,087	0,087	0,069	0,069	AP-42 11.9
F-02	Erosión de acopios	0,003	0,003	0,001	0,001	AP-42 13.2.5
F-03	Transferencia	0,021	0,021	0,003	0,003	AP-42 13.2.4
F-04	Manejo de áridos	2,497	0,247	0,415	0,057	AP-42 11.19.2 + supresión húmeda
F-05	Caminos no pav.	7,613	4,318	0,761	0,432	AP-42 13.2.2; riego 75 % camino interno
F-06	Caminos pav.	3,157	3,157	0,764	0,764	AP-42 13.2.1; Ruta R-925-S
F-07	Combustión vehículos	0,067	0,067	0,062	0,062	Guía SEREMI MMA 2020
F-08	Combustión maquinaria	0,062	0,062	0,062	0,062	Guía SEREMI MMA 2020
F-09	Grupo electrógeno	0,560	0,560	0,560	0,560	AP-42 capítulo 3
	TOTAL	14,068	8,523	2,696	2,010	Reducción 39,4 % de MP10

Figura. Fuentes de emisión del proyecto, identificadas con el código con que entran al inventario y al modelo de dispersión.



Ninguna de esas cifras es un dato suelto. La memoria de cálculo que se entrega como anexo conserva el recorrido completo en formato editable y con las fórmulas celda a celda, según exige el numeral 4.1 de la Guía de Modelos en sus notas 14 y 50: el factor de cada fuente con su código SCC, el nivel de actividad en la hoja individual que le corresponde, y la suma de todas ellas en el consolidado que reproduce el cuadro anterior. Al seleccionar cualquier celda se lee la operación que produce el valor.

1.13. Se solicita al titular complementar la información contenida en el "Anexo Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas", específicamente en el numeral "8. Medidas de Control y Gestión", considerando que, conforme a lo señalado en la sección 9 "Conclusiones" del referido anexo, "*la fuente dominante de MP10 corresponde al manejo de áridos (chancado, tamizado y correas), con un 40,0% del inventario operacional*". En atención a lo anterior, se advierte una inconsistencia entre la identificación de la principal fuente emisora y las medidas de control propuestas, toda vez que no incorpora medidas de control operacional específicas orientadas a la reducción de emisiones de MP10 y MP2,5 asociadas a las operaciones de chancado, tamizado y transporte de material. En consecuencia, se solicita incorporar medidas concretas de control, minimización y gestión operacional aplicables a dichas fuentes, justificando técnicamente su eficacia y cuantificando, cuando corresponda, su aporte esperado en la reducción de emisiones.

R: La observación se acoge, y con ella el criterio que la sostiene: identificar una fuente como dominante obliga a actuar sobre ella. El titular compromete supresión húmeda sobre el circuito de proceso, que es la fuente advertida, y humectación sobre el camino interno. El capítulo 8 del Apéndice 2.1. Informe Emisiones Atmosféricas 2026 desarrolla cada medida con su eficiencia, su respaldo técnico y sus medios de verificación.

El material que se procesa llega permanentemente húmedo, por su origen fluvial y por el régimen de lluvias

de la zona, y un exceso de agua en la boca del chancador conlleva riesgo de taponamiento. Por eso la medida no se formula como un caudal fijo sino como una tasa proporcional a lo que la planta procesa: 0,26 litros por minuto por cada tonelada-hora, repartidos en cuatro puntos del circuito (buzón de carga, unión mandíbula-cinta, descarga del cono y harnero). A la tasa de operación confirmada por el titular, 57,6 t/h, esa razón equivale a 15 litros por minuto. La distinción no es formal: la ficha del chancador admite hasta 168 t/h, y a ese régimen un caudal constante de 15 L/min aportaría apenas un 0,13 % de humedad en masa, insuficiente para sostener el régimen húmedo. Expresado por tonelada-hora, el agua acompaña a la producción y la eficiencia se sostiene a cualquier nivel de operación.

Esa eficiencia no se deriva del contenido de humedad alcanzado, que sería un cálculo propio y por tanto discutible, sino de la razón entre los factores con y sin control que AP-42 tabula en su sección 11.19.2-2 para supresión húmeda. De ahí salen 77,5 % de MP10 y 44,4 % de MP2,5 en el chancado, 91,5 % y 92,2 % en el harneado, y 95,8 % y 91,6 % en las transferencias en correa. Las cifras de MP2,5 no coinciden con las de MP10 y cada una se aplica a su fracción, para no sobreestimar la reducción del particulado fino.
Sobre el camino interno el compromiso es distinto en naturaleza: carpeta de ripio, mantención y humectación, con una eficiencia de 75 % respaldada en Cowherd et al. (1988), Control of Open Fugitive Dust Sources, y en el WRAP Fugitive Dust Handbook (2006). La carpeta y la mantención no reciben crédito propio; se declaran porque sostienen la estabilidad de la rasante y con ella la eficacia del riego.

El efecto conjunto se cuantifica. El inventario desciende de 14,068 a 8,523 t/año de MP10 y de 2,696 a 2,010 t/año de MP2,5. La reducción alcanza 5,545 t/año de MP10, esto es un 39,4 % del inventario completo del proyecto y un 47,4 % referido a la fase de operación, que es aquella en que las medidas se aplican; se indica expresamente la base de cada porcentaje para que el cálculo pueda reproducirse. De esas 5,545 toneladas, 2,250 provienen de la aspersión en planta y 3,295 de la humectación del camino interno, de modo que la totalidad de la reducción acreditada se produce dentro del sitio.

Tabla. Medidas de control comprometidas por el titular sobre la fuente advertida y sobre el camino interno.

FUENTE	MEDIDA COMPROMETIDA	EFIC. MP10	EFIC. MP2,5	RESPALDO TÉCNICO
Chancado (F-04)	Supresión húmeda por aspersión	77,5 %	44,4 %	AP-42 11.19.2-2, con y sin control
Tamizado (F-04)	Supresión húmeda en harneros	91,5 %	92,2 %	AP-42 11.19.2-2 (harneado)
Correas (F-04)	Aspersión y carenado en transferencias	95,8 %	91,6 %	AP-42 11.19.2-2 (transferencia)
Camino interno (F-05)	Carpeta de ripio, mantención y humectación	75 %	75 %	Cowherd et al. (1988); WRAP (2006)
Acceso R-931 (F-05)	Humectación sin cómputo de abatimiento	no se computa	no se computa	Guía SEREMI MMA 2020, cap. 4

Tabla. Efecto cuantificado de las medidas sobre el inventario, según se solicita.

ESCENARIO	MP10 (T/AÑO)	MP2,5 (T/AÑO)	REDUCCIÓN DE MP10
Sin medidas de control	14,068	2,696	
Con las medidas comprometidas	8,523	2,010	5,545 t/año
Reducción sobre el inventario	-	-	39,4 %
Reducción sobre la operación	-	-	47,4 %

Queda un último punto, y es el que convierte el compromiso en exigible. Una eficiencia de abatimiento sin registro que acredite su ejecución no es verificable ante la autoridad, de modo que cada medida se acompaña de sus medios de verificación: caudalímetro totalizador instalado en la línea de alimentación del sistema de aspersión, operación del sistema durante todo el tiempo en que el circuito procese material, y bitácora con la lectura del totalizador, las horas de funcionamiento y las detenciones con su causa. El mismo criterio rige para la humectación de caminos, cuya bitácora se detalla en la respuesta a la observación 9.1.

1.14. Con el objeto de caracterizar de manera detallada las fuentes de emisión atmosférica del proyecto, se solicita complementar el "Anexo Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas", incorporando la siguiente información:

a) Diagrama de flujo del proceso, en el cual se identifiquen claramente las distintas operaciones unitarias del proyecto y se individualicen todas las fuentes emisoras asociadas a los contaminantes atmosféricos relevantes.
b) Layout o plano general de la planta industrial, georreferenciado y con escala adecuada, en el que se identifique con precisión la ubicación de todas las fuentes emisoras al aire, incluyendo aquellas asociadas a los procesos de chancado, tamizado, transporte y acopio de materiales.

R: El diagrama de flujo (letra a) y el layout georreferenciado (letra b) se presentan sobre las nueve fuentes del inventario del Estudio de Estimación de Emisiones Atmosféricas (Apéndice 2.1), con la misma codificación, de F-01 a F-09, con que las fuentes entran al modelo de dispersión. Las descripciones de las operaciones corresponden al texto de Apéndice 2.1. Informe Emisiones Atmosféricas 2026.

A) DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

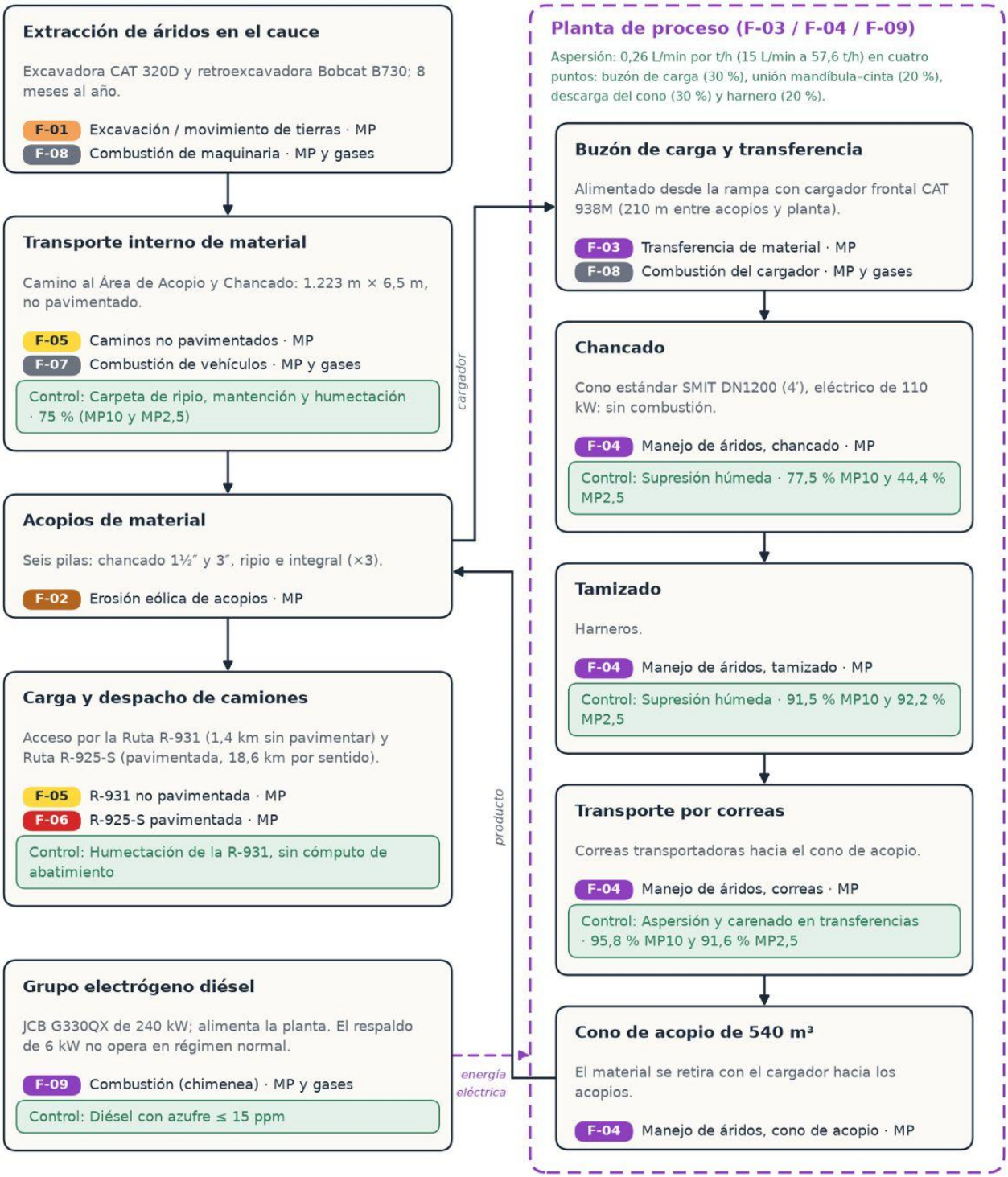
El circuito de chancado está encabezado por un chancador de cono estándar SMIT DN1200 (4'), de accionamiento eléctrico (motor de 110 kW, 380 V), seguido de harneros (tamizado) y correas transportadoras hacia el cono de acopio. Por ser eléctrico el chancador, la planta de chancado no genera emisiones de combustión: su aporte es exclusivamente material particulado fugitivo. La única fuente de combustión del proyecto es el grupo electrógeno diésel que alimenta la planta, un JCB G330QX de 240 kW, más un generador de respaldo Loncin LC8000DF de 6 kW a gasolina que no opera en régimen normal.

El proyecto considera seis pilas de acopio, con las alturas y volúmenes que se indican (plano de emplazamiento, julio 2026):

ACOPIO	VOLUMEN (M³)	ALTURA (M)	TIPO DE MATERIAL
Acopio chancado 1½	15.000	7,0	Chancado 1½″
Acopio chancado 3″	6.500	7,0	Chancado 3″
Acopio ripio	750	2,5	Ripio 1½
Acopio integral (×3)	1.611 / 817 / 472	2,0	Integral

La red interna comprende el camino al área de extracción, medido en 1.223 m de longitud y 6,5 m de ancho de calzada sobre el plano de partes y obras, no pavimentado. Los seis acopios se ubican agrupados en el extremo norte del camino, entre 113 y 210 m de su empalme con el área de proceso. El acceso externo por la ruta R-931 incluye un tramo de 1,4 km no pavimentado, que constituye la principal fuente de emisión de caminos no pavimentados del inventario. El factor de emisión de un camino no pavimentado (AP-42 sección 13.2.2) es del orden de siete veces el de uno pavimentado (numeral 13.2.1). El inventario adopta la condición no pavimentada por ser la desfavorable y la que respaldan los antecedentes disponibles. Se trata de una vía pública de uso compartido con faenas de terceros: el titular la humectará, pero su abatimiento no se computa en el inventario (ver capítulo 8 Apéndice 2.1). El camino interno, en cambio, recibe carpeta de ripio, mantención y humectación. El tránsito de despacho por la Ruta R-925-S constituye la segunda fuente del inventario en masa de MP10; su trazado y su peso medio de flota fueron confirmados por el titular y la fuente se incorpora íntegramente a la modelación de dispersión.

La extracción del cauce opera 8 meses al año (paralización de mayo a agosto), de lunes a sábado, equivalente a 208 días/año. La planta de chancado continúa procesando material acopiado durante los meses de paralización, por lo que su régimen se adopta en 313 días/año. El tonelaje anual procesado y el número total de viajes no varían con este régimen, sólo se redistribuyen en más días, de modo que el cambio incide sobre las horas de funcionamiento de la planta y el consumo del grupo electrógeno, no sobre el nivel de actividad del manejo de áridos ni sobre el recorrido anual de vehículos. Las horas de operación por fuente se detallan en el capítulo 7.
A continuación, el Diagrama de Flujos del proceso:



MP: material particulado (MP10 y MP2,5). Gases: NOx, SOx, CO, COV y NH3.

Los códigos F-01 a F-09 son los del inventario del EEA-002 y del modelo de dispersión.

medida de control — flujo de material — energía eléctrica

Esquema referencial elaborado a partir del EEA-002 (cap. 4, 5 y 8); el proceso productivo es validado por el titular.

Antes de calcular cuánto emite el proyecto hay que decidir qué cuenta como fuente y cómo se representa cada una. El proyecto emite polvo desde lugares muy distintos entre sí: una excavadora que trabaja sobre el cauce, una planta que muele piedra en un punto fijo, un camión que recorre kilómetros de camino. Cada uno exige una representación propia en el modelo, y confundirlas altera el resultado. Las nueve fuentes se codifican de forma estable, de F-01 a F-09, y esa codificación se conserva idéntica en la memoria de cálculo y en el modelo de dispersión, conforme a la Guía de Modelos, numerales 4.1 y 5.5, de modo que cualquier cifra puede seguirse de un documento a otro sin ambigüedad.

Tabla. Fuentes de emisión del inventario, con su representación geométrica en el modelo, la fase en que operan y los contaminantes que emiten.

CÓDIGO	FUENTE / ACTIVIDAD	TIPO (GUÍA DE MODELOS, NUMERAL 5.5)	FASE	CONTAMINANTES
F-01	Excavación / movimiento de tierras	Fugitiva / área	Operación	MP
F-02	Erosión eólica en acopios	Fugitiva / área	Operación	MP
F-03	Transferencia de material (carga/descarga)	Fugitiva / volumétrica	Operación	MP
F-04	Manejo de áridos: chancado, tamizado, correas	Fugitiva / volumétrica	Operación	MP
F-05	Caminos no pavimentados	Fugitiva / lineal	Todas	MP
F-06	Caminos pavimentados	Fugitiva / lineal	Todas	MP
F-07	Combustión vehículos en ruta	Móvil / lineal	Todas	MP, NOx, SOx, CO, COV, NH3
F-08	Combustión maquinaria fuera de ruta	Móvil / área/volumétrica	Todas	MP, NOx, SOx, CO, COV, NH3
F-09	Grupo electrógeno (diésel)	Estacionaria / puntual	Operación	MP, NOx, SOx, CO, COV, NH3

Nota: al ser eléctrico el chancador, F-04 (manejo de áridos) no incluye combustión; F-09 (grupo electrógeno diésel) es la única fuente de combustión estacionaria del proyecto.

B) LAYOUT GEORREFERENCIADO DE LAS FUENTES

El proyecto se emplaza en el cauce del río Blanco, comuna de Curacautín, Región de La Araucanía. El conjunto de las obras posee frente de extracción, planta de proceso, acopios y caminos internos, este ocupa 11 hectáreas aproximadamente y se extiende 1.466 m en sentido oriente-poniente y 1.062 m en sentido norte-sur, en torno al punto de coordenadas 257.353 m E y 5.730.355 m N, huso 19 Sur, datum WGS84. Toda la cartografía del Apéndice 2.1 emplea ese sistema de referencia.

La representación de cada fuente en el modelo de dispersión sigue la Guía de Modelos, numeral 4.1 (p. 31) y se sustenta en la extensión física real de la actividad. Las fuentes que emiten sobre una superficie horizontal se modelan como fuentes de área: la excavación (F-01) sobre el polígono de extracción en el cauce, y la erosión eólica de acopios (F-02) sobre la huella de las seis pilas, cuyas alturas van de 2,0 a 7,0 m. Las fuentes cuya emisión se reparte a lo largo de un trazado se modelan como fuentes de línea: los caminos no pavimentados (F-05) sobre el camino interno de 1,2 km de longitud y 6,5 m de ancho y sobre el tramo no pavimentado del acceso R-931 (1,4 km, principal fuente no pavimentada del inventario), y los caminos pavimentados (F-06) sobre la ruta pública R-925-S; la longitud y el ancho del trazado definen la geometría del segmento en el modelo. El tramo de R-931 se mantiene como fuente no pavimentada (F-05); se humecta sin computar abatimiento (ver capítulo 8).

La transferencia de material (F-03) y el manejo de áridos (F-04) se representan como fuentes volumétricas: su emisión no ocurre en un punto ni sobre un plano, sino en un volumen con dispersión vertical inicial. F-03 se libera en la caída del material desde el buzón al cono, con una altura de caída definida, y F-04 corresponde a una planta compacta (buzón - cono DN1200 - cinta - cono de acopio de 540 m^3) cuyo polvo

fugitivo se emite en el volumen que ocupa el circuito de chancado. La maquinaria fuera de ruta (F-08) se desplaza sobre el frente de trabajo sin punto de emisión fijo; se representa como fuente de área móvil sobre el polígono de extracción, no como fuente puntual, pues su escape se libera cerca del nivel del suelo repartido en toda la superficie de trabajo, criterio además conservador y trazable. El grupo electrógeno diésel principal (F-09), única fuente de combustión estacionaria considerada en el inventario, es la única fuente puntual del proyecto: emite por una chimenea fija, cuyos parámetros son altura, diámetro, temperatura y velocidad de salida de gases, estos se detallan en el Informe de Modelación (IMCA-001). El proyecto cuenta además con un grupo electrógeno de respaldo (6 kW), que no opera en régimen normal y por tanto no se computa en el inventario de emisiones.

La geometría de las fuentes F-01 a F-04 y del camino interno (F-05), en coordenadas UTM huso 19 Sur (datum WGS84, EPSG:32719), se entrega en formato digital en el KMZ y el shapefile de partes y obras que acompañan la Adenda (Ver Anexo 22, 23 y 24 de la presente Adenda I). El acceso por la Ruta R-931 (F-05), la ruta de despacho (F-06) y las fuentes de combustión móvil (F-07 y F-08) se describen en el EEA-002 y en el IMCA-001, sección 4.2, como se transcribe a continuación.

El tránsito de despacho circula por la Ruta R-925-S, asfaltada, entre el empalme con la Ruta R-931 y la localidad de Curacautín. El inventario declara 37,2 km por viaje de ida y vuelta, esto es 18,6 km por sentido, recorrido que queda íntegramente contenido en el dominio de modelación. La fuente se incorpora por tanto con la totalidad de su emisión, distribuida de manera uniforme a lo largo del trazado en 93 tramos de 200 metros, con un ancho de calzada de 7,0 m correspondiente a una vía bidireccional de ruta secundaria conforme al Manual de Carreteras del MOP.

Tabla. Fuentes modeladas, su representación en CALPUFF y la emisión anual del escenario con control, en toneladas por año, con un contenido de finos de 1,8 %. La diferencia de 0,027 t/año de MP10 respecto del inventario del EEA-002 (8,523 t/año) corresponde a F-07 (combustión de vehículos): el inventario suma 0,067 t/año en las tres fases del proyecto, mientras que el modelo incorpora solo 0,040 t/año, la tasa de la fase de operación, por ser esta la condición desfavorable y no coexistir con construcción ni con abandono.

CÓDIGO	FUENTE / ACTIVIDAD	REPRESENTACIÓN CALPUFF	ELEMENTOS	MP10 (T/AÑO)	MP2,5 (T/AÑO)
F-01	Excavación / movimiento de tierras	Área teselada	21	0,087	0,069
F-02	Erosión eólica de acopios	Área teselada	7	0,003	0,001
F-03	Transferencia de material	Volumétrica	1	0,021	0,003
F-04	Manejo de áridos (chancado/tamizado/correas)	Volumétrica	1	0,247	0,057
F-05	Caminos internos no pavimentados	Área segmentada	5	4,318	0,432
F-06	Ruta de despacho R-925-S (pavimentada)	Área segmentada	93	3,157	0,764
F-07	Combustión vehículos en ruta	Área segmentada	5	0,040	0,037
F-08	Combustión maquinaria fuera de ruta	Área teselada	21	0,062	0,062
F-09	Grupo electrógeno diésel	Puntual	1	0,560	0,560
-	TOTAL con control	-	155	8,496	1,985

Figura. Layout de la planta de proceso y de los acopios, con las fuentes de emisión incorporadas al modelo de dispersión, sobre imagen satelital, en coordenadas UTM huso 19 Sur (EPSG:32719).

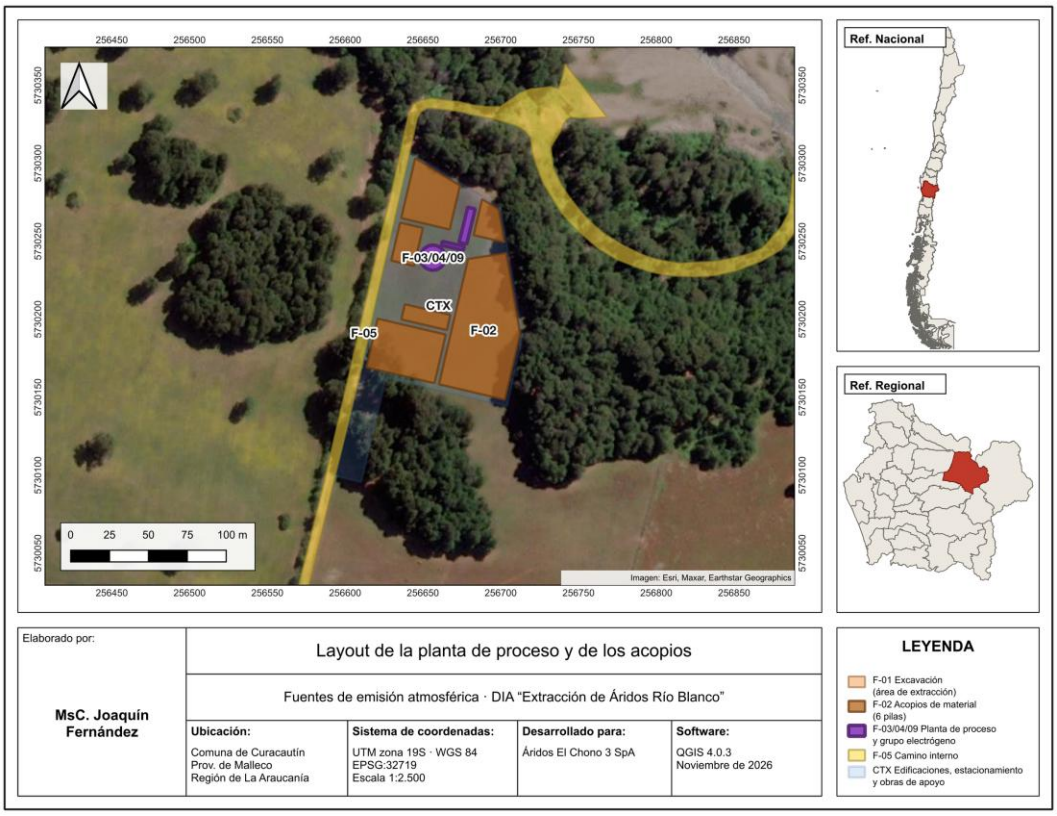
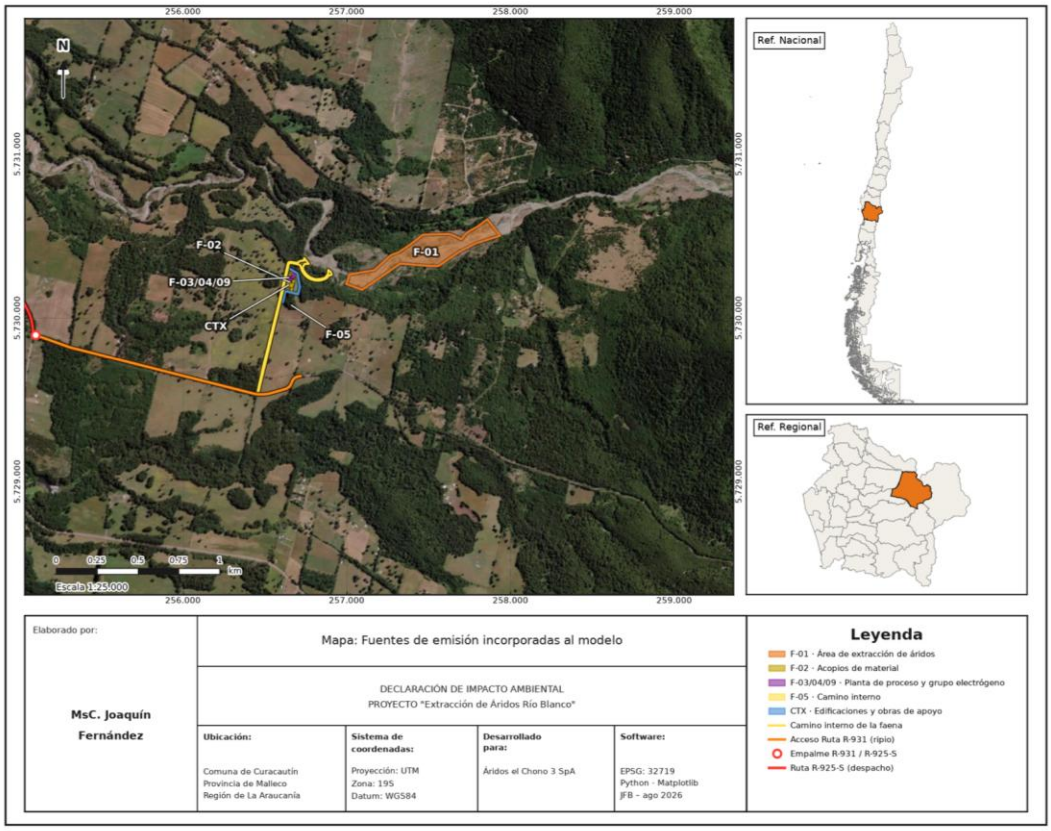


Figura. Fuentes de emisión incorporadas al inventario, identificadas con el código con que entran al modelo de dispersión.



1.15. En la descripción de proyecto se debe precisar si, en el proceso de chancado, existe un lavado previo del árido el cual podría producir la separación del sedimento fino del granular, y junto con ello, indicar el lugar que habilitarán para la depositación del sedimento fino (limo), cuantificando el volumen durante la vida útil del proyecto y su planificación en la forma de disposición.

R: No se considera el lavado de materiales, motivo por el cual NO existirán aguas de lavados o efluentes, NI separación de sedimento fino. En efecto, no existirá almacenamiento, ni disposición ni volumen para estos materiales.

1.16. Se solicita ampliar la información respecto a la fase de cierre, específicamente en lo referente a la "restauración de geoforma, vegetación y otros componentes ambientales". Al respecto, el titular deberá establecer una condición basal del cauce del río, de forma previa a la intervención, y detallar de qué forma se llevará a cabo la restauración, con énfasis en la no afectación a la cantidad y calidad de las aguas superficiales, así como en la morfología del río Blanco.

R: Se acoge la observación. Respecto de la condición basal del cauce previa a la intervención, ésta queda formalmente establecida mediante el Levantamiento Topobatimétrico 2026 (ESS-RBL-TOPO-001, que incluye 52 secciones transversales cada 20 m en la zona de extracción y buffers reglamentarios de 500 m aguas arriba y aguas abajo, enlazadas a los PR-1 a PR-3 de la DOH), la caracterización granulométrica superficial de coraza (ESS-RBL-ARI-001, Wolman Pebble Count, D50 = 72 mm), la modelación hidráulica HEC-RAS en situación Sin Proyecto (ESS-RBL-HIDRAU-001) y la línea base fisicoquímica de calidad de aguas en las estaciones PC-01 a PC-04.

La restauración de la geoforma y morfología del río Blanco se ejecutará de forma progresiva al agotamiento de cada cuña y de manera integral en la Fase de Cierre conforme al Protocolo PRO-OP-06 (Anexo 18. Apéndice 1.6). Dicha restauración contempla: (i) perfilado y nivelación de las barras intervenidas con pendiente longitudinal continua de 1,05% a 1,50% hacia aguas abajo, pendiente transversal suave (~1%) hacia el canal activo y taludes H:V = 2:1, sin fosas ni apozamientos; (ii) restitución de la coraza superficial (armoring) mediante esparcimiento de bolones y gravas gruesas (D50 >= 72 mm) provenientes de los cordones de resguardo; y (iii) retiro total del 100% de los atraviesos provisorios (badenes B-1 a B-5, incluyendo baterías de tubos de 1.000 mm, escolleras y terraplenes), reperfilando el lecho a su sección natural. El balance sedimentológico (ESS-RBL-HIDRAU-001) acredita que el aporte natural del río (426.675 a 1.344.447 m³/año) supera ampliamente la extracción anual (50.535,86 m³/año), asegurando la recuperación y agradación natural del lecho.

Respecto de la no afectación a la cantidad y calidad de las aguas superficiales, la operación y el cierre se ejecutan íntegramente en barras secas sobre la cota de aguas mínimas de estiaje (Q = 0,30 m³/s, Res. DOH N°1314/2021), manteniendo invariable el nivel del pelo de agua y la napa freática (ΔWSE_estiaje = 0,00 m). Adicionalmente, en conformidad con el Criterio de Evaluación en el SEIA sobre alteración del régimen sedimentológico (SEA, 2024), el Titular implementará un Plan de Seguimiento en Fase de Cierre durante 3,75 años (Protocolo PRO-SEG-02, Anexo 21. Apéndice 1.6.), que contempla monitoreos trimestrales de calidad de aguas en PC-01 a PC-04 y levantamientos topobatimétricos y granulométricos anuales (umbral de control morfológico ΔZ >= -0,20 m), con reportes auditables a la SMA y la DOH.

Entonces, la Condición basal, geoforma, morfología y aguas superficiales se dejará para la fase de cierre de acuerdo a las condiciones iniciales del área (escenario sin proyecto). Estas condiciones iniciales están establecidas Apéndice 1 Hidrología e Hidráulica 2026, en Línea base topobatimétrica 2026, granulometría superficial, modelación hidráulica Sin Proyecto, protocolo de restauración morfológica (PRO-OP-06 en Anexo 18. Apéndice 1.6) y plan de seguimiento en fase de cierre por 3,75 años (PRO-SEG-02 en Anexo 21. Apéndice 1.6).

Para detallar, la condición basal del río Blanco previa al inicio de las faenas de extracción se encuentra formalmente establecida y georreferenciada mediante los siguientes levantamientos de ingeniería ejecutados en 2026:

- Levantamiento Topobatimétrico 2026: Cubre la totalidad del tramo de intervención y sus zonas de amortiguación reglamentarias (500 m aguas arriba y 500 m aguas abajo), mediante 52 secciones transversales espaciadas cada 20 m en los polígonos de extracción (Sta 18+833 a Sta 15+411), enlazadas a la red de Puntos de Referencia monumentados PR-1, PR-2 y PR-3 de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) (Ver Apéndice 1 Hidrología e Hidráulica 2026).
- Caracterización Granulométrica Basal: Determinada mediante muestreo superficial de coraza (Wolman Pebble Count, diámetro medio representativo D50 = 72 mm) complementado con la caracterización subsuperficial de 9 calicatas históricas (IDIEM, 2022; fracción de finos < 0,075 mm entre 1,0% y 3,8%), lo que define la textura natural del lecho previa a la intervención (Ver Apéndice 1 Hidrología e Hidráulica 2026).
- Modelación Hidráulica en Situación Sin Proyecto: Simulación hidrodinámica en HEC-RAS para condición de estiaje (Q = 0,30 m³/s) y crecidas de diseño (T = 2 a 100 años; Q100 = 133,89 m³/s), estableciendo las cotas basales de eje hidráulico, tirantes, velocidades, esfuerzos de corte y capacidades de arrastre sólido de referencia (Ver Apéndice 1 Hidrología e Hidráulica 2026)
- Línea Base de Calidad de Aguas Superficiales (Apéndice 9.1. Informe Caracterización Línea de Base Estacional Rio Blanco): Caracterización fisicoquímica basal en cuatro puntos de control longitudinales (PC-01 punto blanco aguas arriba, PC-02 a 100 m aguas abajo del frente, PC-03 receptor a 1,8 km y PC-04 comunidades a 4,93 km), registrando turbidez (NTU), sólidos suspendidos totales (SST), oxígeno disuelto (OD), pH y conductividad eléctrica.

Restauración de la Geoforma y Morfología del Río Blanco

La restauración geomorfológica del cauce se ejecuta de manera progresiva (al cierre de cada cuña agotada y al término de cada temporada estival en abril) y de forma definitiva en la Fase de Cierre, conforme a las especificaciones del Protocolo PRO-OP-06 (Anexo 18. Apéndice 1.6):

- Perfilado y planchado geométrico de frentes: Al concluir la explotación de cada cuña (C1 a C8), la maquinaria efectúa el perfilado y nivelación de las barras intervenidas, dejando una pendiente longitudinal continua y coherente con el lecho natural de 1,05% a 1,50% hacia aguas abajo, una pendiente transversal suave (~1%) dirigida hacia el canal activo y taludes estables de resguardo H:V = 2:1. Se prohíbe estrictamente dejar fosas, depresiones aisladas o sectores propensos al apozamiento de agua.
- Restitución de coraza superficial (armoring): El material granular grueso y bolonería (D50 >= 72 mm) segregado y dispuesto en los cordones de resguardo durante la operación es esparcido homogéneamente sobre la superficie perfilada de las barras. Esta cobertura actúa como blindaje hidráulico natural frente a la erosión superficial y el lavado de sedimentos finos durante las crecidas invernales.
- Retiro integral de obras provisorias (badenes B-1 a B-5): Se ejecuta el desmantelamiento del 100% de los cuatro atraviesos provisorios (baterías de 3 tubos de hormigón de diámetro 1.000 mm, escolleras de protección y terraplenes de acceso), restituyendo el lecho a su sección transversal natural original y liberando completamente la caja del río para el periodo de crecidas (mayo a septiembre) y para la etapa de cierre definitivo.
- Recuperación sedimentaria natural acreditada: El balance sedimentológico (Meyer-Peter & Müller, ESS-RBL-HIDRAU-001) demuestra que el aporte natural de sedimentos del río Blanco fluctúa entre 426.675 y 1.344.447 m³/año, mientras que la extracción proyectada corresponde a 50.535,86 m³/año (equivalente solo al 3,8%–11,8% de la capacidad de reposición natural). Este superávit sedimentario (>88%) garantiza la agradación, relleno natural y restitución total de la morfología del cauce durante los ciclos hidrológicos posteriores.

No Afectación a Cantidad y Calidad De Aguas + Seguimiento en Fase de Cierre

- No afectación a la cantidad de aguas superficiales ni al nivel freático: Todas las faenas se confinan estrictamente a barras secas emergidas, manteniendo una franja de resguardo lateral de 2,0 a 3,0 m respecto del borde mojado y respetando la prohibición de excavar bajo la cota de aguas mínimas de estiaje (Q = 0,30 m³/s, revancha vertical >= +0,38 m, Res. DOH Araucanía N°1314/2021). En consecuencia, el nivel del pelo de agua y la napa freática no sufren descenso alguno (ΔWSE_estiaje = 0,00 m y ΔV_estiaje = 0,00 m/s), sin alteración al régimen de escurrimiento ni a derechos de terceros.
- Resguardo de la calidad de aguas superficiales: Durante las labores de desmantelamiento de badenes y perfilado final, las máquinas operan exclusivamente desde seco, sin ingreso al flujo activo, manteniendo los controles de estanqueidad mecánica, prohibición de lavado de equipos en el álveo y control diario de turbidez/SST mediante curva empírica calibrada (PRO-SEG-01 en Anexo 20. Apéndice 1.6.), asegurando el cumplimiento de los umbrales del Estudio de Pluma (ΔSST_24h <= +5 mg/L).
- Plan de Seguimiento Post-Operacional en Fase de Cierre (PRO-SEG-02): En cumplimiento estricto del Criterio de Evaluación en el SEIA: Alteración del régimen sedimentológico (SEA, 2024), el proyecto compromete un programa de seguimiento obligatorio durante 3,75 años en Fase de Cierre (equivalente al 25% de la vida útil operacional de 15 años). Este programa contempla:

Componente	Parámetro / Actividad de Control	Frecuencia (3,75 años)	Umbral / Reportabilidad
Calidad de Aguas	Monitoreo en secciones PC-01 a PC-04 (NTU, SST, OD, pH, CE, sólidos	Trimestral	Sin desviación vs. PC-01 (Blanco). Informe a SMA.

Componente	Parámetro / Actividad de Control	Frecuencia (3,75 años)	Umbral / Reportabilidad
	sedimentables) y mesohábitats.		
Morfología del Cauce	Levantamiento topobatimétrico de control en las 52 secciones transversales enlazadas a PR-1 a PR-3.	Anual (post-invierno)	Umbral de socavación ΔZ >= -0,20 m. Informe a DOH y SMA.
Granulometría y Coraza	Verificación de restitución de coraza superficial (Wolman Pebble Count) y estabilidad de barras.	Anual	Estabilidad del D50 basal (~72 mm) y ausencia de incisión.

Respecto a la Vegetación y otros componentes ambientales, solo se considera la Restauración de cobertura vegetal agrícola (empastadas) en el área de procesos y habitabilidad ubicado en el predio privado San Andrés.

1.17. Se solicita al titular detallar el tipo de insumo utilizará para el control de vectores durante las fases de construcción, operación y cierre, adjuntando la Hoja de Datos de Seguridad (HDS), dosis, frecuencia, ubicación y modo de aplicación. Adicional a ello, detallar los resguardos a implementar para evitar afectación sobre fauna nativa, considerando que el emplazamiento del proyecto es sobre el río Blanco, integrante del Humedal Río Cautín y Tributarios.

R: El control de vectores se realizará mediante una empresa externa autorizada por la SEREMI de Salud de La Araucanía, utilizando insumos registrados ante el Instituto de Salud Pública (ISP) bajo estrictas medidas de bioseguridad para proteger el ecosistema acuático y la fauna nativa del río Blanco.

1. Detalle de Insumos y Aplicación por Fase

El servicio se ejecutará durante las fases de construcción, operación y cierre, ajustando la cantidad de puntos según la superficie de las instalaciones (instalación de faenas, bodegas, comedor y servicios higiénicos).

Vector Objetivo	Tipo de Insumo / Principio Activo (Referencial)	Dosis y Modo de Aplicación	Frecuencia	Ubicación
Roedores *(Rattus norvegicus, Rattus rattus, Mus musculus)*	Rodenticida anticoagulante de segunda generación (ej. *Brodifacoum* 0,005% o *Bromadiolona* 0,005%) en formulación de **bloques parafinados** (resistentes a la humedad).	**1 a 2 bloques (20-40 g)** por estación cebadera, fijados mediante varilla metálica interna para evitar su arrastre.	**Mensual** para etapa de Construcción y cierre. **Bimensual** para Operación.	Perímetro exterior de instalaciones de faena, bodegas de residuos, comedores y baños (nunca en el cauce ni área pública).
Insectos rastreros y voladores *(Blattodea, Musca domestica)*	Insecticida piretroide de baja toxicidad en mamíferos y aves (ej. *Cipermetrina* o *Deltametrina* suspensión concentrada) o gel insecticida (*Fipronil* / *Imidacloprid*) en interiores.	Aspersión perimetral dirigida con bomba de espalda manual a baja presión (gota gruesa para evitar deriva) o aplicación puntual de gel (0,1 - 0,2 g/m²).	**Mensual** durante época estival (primavera-verano) y **bimensual** en época invernal, para las 3 etapas (construcción, operación y Cierre)	Zócalos interiores/exterior área de acopio de residuos domiciliarios e instalaciones en general.

En el **Apéndice 6.1 y 6.2** de la presente Adenda se adjuntan las **Hojas de Datos de Seguridad (HDS)** de la Categoría Roedores Rastop y Categoría Roedores Maxforce Forte Gel. Nota: Si la empresa aplicadora modifica el producto comercial durante la ejecución, se mantendrán en faena las HDS respectivas para fiscalización.

Resguardos Ambientales para Fauna Nativa y Medio Acuático:

Dado que el proyecto se emplaza "en parte" sobre el río Blanco (integrante del Humedal Río Cautín y Tributarios), y con el fin de evitar el consumo accidental por fauna silvestre (aves rapaces, micromamíferos nativos, anfibios) o la contaminación de aguas superficiales, se implementarán las siguientes medidas obligatorias:

Franja de exclusión hídrica: Queda estrictamente prohibida la instalación de estaciones cebaderas o la aplicación de insecticidas líquidos en la ribera del río Blanco o de zonas con afloramiento de agua/vegetación hidrófila. Cabe destacar sobre este punto, que el proyecto no considera zonas de acopio ni ninguna instalación de edificación (comedores, oficinas, etc) ni instalación productiva (maquinaria de proceso) en el área fiscal del río.

Estaciones cebaderas de seguridad: Los cebos rodenticidas se dispondrán exclusivamente dentro de cajas portacebos de polipropileno de alta resistencia, con tapa con llave de seguridad, ancladas al suelo o muros, y con orificios de ingreso dimensionados exclusivamente para roedores sinantrópicos, impidiendo el acceso de aves o mamíferos nativos de mayor tamaño. Esta operación se realizará en el predio privado, donde se encontrarán las áreas de estacionamiento, habitabilidad y proceso.

Los envases serán retirados inmediatamente por la empresa aplicadora autorizada para su gestión conforme al D.S. N° 148/2003 (Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos).

Control de condiciones climáticas: Las aplicaciones por aspersión se suspenderán ante pronóstico de lluvias o vientos superiores a 15 km/h para evitar el escurrimiento superficial hacia el cauce o la deriva hacia la vegetación ribereña.

2. Normativa Ambiental Aplicable

2.1. Incorporar el D.S. N°138/2005 "Establece obligación de declarar emisiones de fuentes fijas que indica" del MINSAL y acreditar su cumplimiento.

R: Se acoge lo solicitado por la Autoridad. Se incorpora el Decreto Supremo N° 138/2005 del Ministerio de Salud (MINSAL), que *"Establece obligación de declarar emisiones de fuentes fijas que indica"*, al Capítulo 3 (Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable) de la DIA, acreditando su cumplimiento conforme a la siguiente ficha normativa:

Componente / Materia	Emisiones Atmosféricas (Fuentes Fijas)
Norma	**Decreto Supremo N° 138/2005 del Ministerio de Salud (MINSAL)**, *"Establece obligación de declarar emisiones de fuentes fijas que indica"*, y sus modificaciones.
Fase del Proyecto en que aplica	Construcción, Operación y Cierre *(ajustar según en qué fases existan grupos electrógenos o calderas)*.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancia a la que aplica	Operación de grupos electrógenos de respaldo o suministro eléctrico en instalación de faenas y/u obras permanentes del proyecto.

Forma de cumplimiento	El Titular dará estricto cumplimiento a la obligación de declarar anualmente los antecedentes necesarios para la estimación de emisiones atmosféricas provenientes de sus fuentes fijas afectas (específicamente **grupos electrógenos de potencia igual o superior a 20 kW, como el de 300KVA para este caso**), mediante el envío de la información requerida a través del sistema de **Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)** del Ministerio del Medio Ambiente (plataforma **F138**), dentro de los plazos establecidos por la Autoridad Sanitaria *(antes del 1 de mayo de cada año, o según calendario vigente del RETC)*. Para el caso de grupos electrógenos portátiles o de potencia inferior a 20 kW, se mantendrá en obra la ficha técnica del equipo que acredite dicha potencia para efectos de fiscalización, quedando exento de la declaración F138. Esto aplica al generador de 7KVA para habilitación y montaje de instalaciones y equipos de apoyo.
Indicador que acredita su cumplimiento	• **Comprobante electrónico de envío y recepción** de la declaración anual de emisiones (Formulario F138) emitido por el sistema de Ventanilla Única del RETC.
	• **Registro interno en faena/operación** de las fichas técnicas de los grupos electrógenos utilizados (potencia nominal en kW), horas de funcionamiento y consumo de combustible.
Forma de control y seguimiento	• Verificación anual del ingreso oportuno de la declaración en la plataforma RETC por parte del Encargado Ambiental del Proyecto.
	• Mantención de carpeta digital y/o física con los comprobantes de declaración RETC y registros de horómetro/consumo de combustible disponibles en las instalaciones del proyecto para fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la SEREMI de Salud de La Araucanía.

2.2. D.S. N°12/12 “Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5” del MMA y acreditar su cumplimiento.

R: La norma se incorpora y su cumplimiento se acredita mediante modelación de dispersión, que es la vía que la observación indica. Se hace presente que el decreto se cita por su año de dictación, 2011, y no por el de su publicación, criterio que se aplica también al D.S. N°12/2021 del mismo Ministerio, que fija la norma primaria de MP10 y fue publicado el 4 de junio de 2022.

Acreditar el cumplimiento de una norma primaria no consiste en verificar que el aporte del proyecto quede bajo el límite, sino que lo respete la concentración total que respirará la población: la suma de ese aporte y de la que ya existe en el lugar. El Informe de Modelación de Calidad del Aire 2026 (Apéndice 2.2) recorre los dos términos por separado y los reúne al final. Evalúa las dos métricas que la norma establece, la concentración diaria con un límite de 50 µg/m³N como percentil 98 de los promedios de 24 horas y la concentración anual con un límite de 20 µg/m³N, sobre 2.732 receptores, entre ellos los 24 del medio humano identificados en el entorno.

El resultado acredita el cumplimiento en la totalidad de los receptores evaluados y en ambas métricas.

Tabla. Concentraciones en microgramos por metro cúbico normal, en el receptor más expuesto. Donde se dispone de fondo representativo, el aporte del proyecto se suma a la cota superior adoptada.

CONTAMINANTE	MÉTRICA	FONDO	APORTE	TOTAL	NORMA	% NORMA
MP10	24 h (p98)	117	5,23	122,2	130	94 %
MP10	Anual	29,0	0,83	29,8	50	60 %
MP2,5	24 h (p98)	no representativo	0,82	no aplica	50	1,6 % del límite
MP2,5	Anual	no representativo	0,21	no aplica	20	1,1 % del límite

Para MP2,5 ninguna estación de la red regional permite construir una cota superior útil, y conviene explicar

por qué. Las seis estaciones públicas de La Araucanía se emplazan en zonas urbanas; cinco de ellas en el conglomerado Temuco y Padre Las Casas, declarado saturado precisamente por MP2,5 mediante el D.S. N°2/2013 del Ministerio del Medio Ambiente. En el promedio de 24 horas esas estaciones exceden la norma por sí solas, antes de sumar aporte alguno, y en el promedio anual la alcanzan casi por completo. Aplicar esos valores al área de influencia equivaldría a sostener que un valle precordillerano rural sin declaratoria incumple la norma antes de que el proyecto exista, lo que es manifiestamente incorrecto. Esa constatación es, en sí misma, la demostración de no representatividad que exige el numeral 3.1 de la Guía Calidad del Aire en el Área de Influencia (SEA, 2015).

Para ambas métricas, en consecuencia, el cumplimiento se sustenta en la magnitud del aporte del proyecto, que alcanza el 1,6 % del valor normado en 24 horas y el 1,1 % en el promedio anual sobre el receptor más expuesto. Un aporte de ese orden no puede provocar por sí mismo la superación de la norma bajo ninguna condición de fondo compatible con el emplazamiento. El fundamento completo, con las series de ambas estaciones validadas y los seis años de registro que lo sostienen, consta en la sección 5.3.2 del informe de modelación.

2.3. Se hace presente que el titular debe eliminar el análisis todos aquellos artículos del D.S. N°594/1999 del MINSAL de competencia exclusiva de aspecto sanitario. Se informa que le es aplicable en materia ambiental los Artículos 16 al 20, 24 inciso Nº2, 26 y 42, por lo cual deberá adjuntar la información rectificada.

R: Se acoge lo solicitado por la Autoridad. Se rectifica el análisis del Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud (MINSAL), "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo", eliminando todos aquellos artículos de competencia exclusivamente sanitaria/laboral y restringiendo su evaluación ambiental únicamente a los Artículos 16 al 20, 24 inciso 2°, 26 y 42.

A continuación, se presenta la ficha normativa rectificada, la cual se incorpora además en la Actualización del Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable de la presente Adenda.

Componente / Materia	**Residuos Líquidos Industriales, Aguas Servidas y Residuos Sólidos (Industrial y Domiciliario)**
Norma	**Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud (MINSAL)**, *"Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo"* — **Artículos 16, 17, 18, 19, 20, 24 (inciso 2°), 26 y 42**.
Fase del Proyecto en que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancia a la que aplica	• **Artículos 16 al 20 (Residuos Industriales Líquidos y Contaminación de Aguas):** No aplica ya que no existe lavado de material y en efecto NO existirán RILES.
	• **Artículo 24 inciso 2° (Aguas Servidas):** Disposición final de aguas servidas generadas en baños químicos (fases de construcción) y sistemas sanitarios (fase de operación). Aplica PAS 138.
	• **Artículo 26 (Aguas Servidas en Operaciones):** Manejo y descarga de aguas servidas provenientes de las instalaciones sanitarias durante la operación del proyecto. Aplica PAS 138.
	• **Artículo 42 (Almacenamiento de Sustancias Peligrosas):** Almacenamiento seguro de sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, pinturas, insumos químicos) en las instalaciones del proyecto. Ver DIA: Anexo. 3.1. Manejo Sustancias Peligrosas
Forma de cumplimiento	• **Artículos 16 al 20:** El proyecto no contempla la descarga de residuos industriales líquidos (RILes)
	• **Artículos 24 (inciso 2°) y 26:** Durante las fases de construcción y cierre se dispondrá de baños químicos mantenidos por una empresa externa con autorización sanitaria vigente, encargada del retiro y disposición final de las aguas servidas en un sitio autorizado. En fase de operación, las aguas servidas serán conducidas hacia un sistema de alcantarillado particular aprobado por la Autoridad Sanitaria (PAS 138)
	• **Artículo 42:** Las sustancias peligrosas requeridas se almacenarán en bodegas exclusiva, ventilada, debidamente señalizados, con acceso restringido, piso impermeable y sistema de contención de derrames, dando cumplimiento además a las disposiciones del D.S. N° 43/2015 del MINSAL.Ver DIA: Anexo. 3.1. Manejo Sustancias Peligrosas
Indicador que acredita su	• **Artículos 16 al 20:** Registro de inspección visual de ausencia de generación de RILES en el proyecto.

cumplimiento	• **Artículos 24 (inciso 2°) y 26:** Resolución sanitaria de la empresa proveedora de baños químicos, registros periódicos de limpieza/retiro y comprobantes de disposición final de aguas servidas en planta de tratamiento autorizada; Resolución de aprobación del sistema de tratamiento de aguas servidas para operación.
	• **Artículo 42:** Registro fotográfico de las condiciones constructivas de la bodega/gabinete de sustancias peligrosas (señalética, hojas de datos de seguridad HDS en sitio y bandeja de contención de derrames).
Forma de control y seguimiento	• Verificación periódica en terreno por parte del Encargado Ambiental del Proyecto mediante listas de chequeo (check-list) ambientales de manejo de residuos, aguas servidas y bodega de sustancias peligrosas.
	• Mantención de carpeta de respaldos (resoluciones sanitarias, certificados de disposición final y registros de retiro) disponible en obra para fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la SEREMI de Salud de La Araucanía.

2.4. Se solicita al titular incorporar dentro de la normativa ambiental sectorial aplicable el Artículo N°136 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, detallando la siguiente información:

a) Fase del proyecto en que se aplicará la(s) medida(s).
b) Parte, obra o acción a la que aplica la medida a implementar.
c) Medida(s) a implementar que evite la contaminación química, biológica o física en el cuerpo de agua.
d) Indicador que acredite el cumplimiento de la medida aplicada.
e) Forma de control y seguimiento que serán aplicados sobre la medida.

R: Se acoge lo solicitado por la Autoridad. Se incorpora el Artículo N° 136 de la Ley General de Pesca y Acuicultura (D.S. N° 430/1991 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892 y sus modificaciones) al Capítulo 3 y a la Actualización del Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable de la DIA, detallando su forma de cumplimiento conforme a los literales solicitados:

Componente / Materia	**Recursos Hidrobiológicos y Calidad de Aguas Superficiales (Río Blanco)**
Norma	**Ley General de Pesca y Acuicultura (D.S. N° 430/1991 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción) — Artículo N° 136**, el cual sanciona a quien introdujere o mandare introducir en el mar, ríos, lagos o cualquier otro cuerpo de agua, agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos que causen daño a los recursos hidrobiológicos, sin que previamente hayan sido neutralizados para evitar tales daños.
a) Fase del proyecto en que se aplicará la(s) medida(s)	Construcción, Operación y Cierre.
b) Parte, obra o acción a la que aplica la medida a implementar	• Ejecución de obras civiles, movimientos de tierra, excavaciones y habilitación de estructuras en o próximas al cauce del **río Blanco** (integrante del **Humedal Río Cautín y Tributarios**).
	• Operación y tránsito de maquinaria pesada, vehículos y equipos en las inmediaciones del cauce.
	• Manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas (combustibles, lubricantes, aditivos), residuos sólidos (domiciliarios, industriales no peligrosos y peligrosos) y aguas servidas en instalación de faenas y frentes de trabajo.
c) Medida(s) a implementar que evite la contaminación química, biológica o física en el cuerpo de agua	**1. Prevención de contaminación física (arrastre de sedimentos y turbidez):**
	• Delimitación física estricta de los frentes de trabajo mediante cercos o estacado visible, prohibiendo el tránsito de maquinaria o acopio de materiales fuera de las áreas autorizadas.
	• Ejecución de obras en el cauce (badenes) en época de estiaje (bajo caudal) y mediante desvíos provisorios o ataguías impermeables que aíslen la zona de intervención del flujo activo del río Blanco. Ver PAS 156
	• Instalación de área de habitabilidad y área de proceso en predio privado, fuera del cauce e incluso del TR100,.
	• Prohibición absoluta de verter excedentes de excavación, escombros o lechadas de hormigón directamente al cauce o en sus riberas.
	• Protocolos de Operación y Seguimiento (Anexos 13 al 21)
	2. Prevención de contaminación química (hidrocarburos, hormigones y sustancias peligrosas):

	• Prohibición de realizar mantenciones mecánicas, cambios de aceite o lavado de maquinaria, camiones mixer y herramientas en el lecho del río Blanco.
	• Exigencia de revisión técnica al día y chequeo diario preventivo de fugas de aceite o combustible en toda la maquinaria que opere cerca del cauce.
	• Almacenamiento de combustibles y sustancias peligrosas sobre pretiles y de acuerdo a norma.
	• Aplicación de control de vectores.
	3. Prevención de contaminación biológica (aguas servidas y residuos orgánicos):
	• Prohibición estricta de descarga de aguas servidas o aguas grises al río Blanco. Ver PAS 138 en DIA.
	• Almacenamiento de residuos domiciliarios en contenedores herméticos con tapa para evitar su dispersión hacia el cuerpo de agua. Ver PAS 140 en DIA
d) Indicador que acredite el cumplimiento de la medida aplicada	• **Registro fotográfico fechado y georreferenciado** de la delimitación de frentes de trabajo, Resoluciones de Bodega No Respel, RESPEL y SUSPEL.
	• **Listas de chequeo mensuales** de inspección de maquinaria (ausencia de fugas) y estado de los sistemas de contención.
	• **Seguimiento al cumplimiento de protocolos mediante registros.**
	• **Registro de capacitaciones** al personal de obra sobre prohibición de vertidos al cauce, manejo de sustancias peligrosas y protocolo de respuesta ante derrames.
e) Forma de control y seguimiento que serán aplicados sobre la medida	• Inspección visual permanente en terreno por parte del **Encargado Ambiental del Proyecto, sobre todos los puntos anteriores**
	• Mantención de carpeta de seguimiento ambiental en faena (check-list, registros fotográficos, actas de capacitación y certificados de disposición de residuos) disponible para fiscalización de la SMA y SERNAPESCA.

2.5. En caso de que en la caracterización limnológica se detecte la presencia de fauna íctica nativa en estado de conservación, el titular deberá incorporar los siguientes cuerpos legales:
2.5.1. D. Ex (MINECON) N°878 de 2011, destinado a evitar mortalidades no deseadas por actividades antrópicas, y considerando, de forma especial, el Artículo 3 de dicho Decreto en el caso que se requiera ejecutar un plan de rescate y relocalización de especies ícticas nativas. Se recuerda al titular que el permiso para realizar esta actividad deberá ser tramitado directamente en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, una vez obtenida la RCA del proyecto.

R: Para el área de intervención del proyecto no se identificó en la caracterización basal fauna íctica nativa o endémica con valor de conservación, para ninguna de las estaciones ni campàñas (enero 2022 y actualización en septiembre 2026), lo anterior se explica dada la gran abundancia de especies salmonideas registradas y a las condiciones propias del habitat de tipo ritrón en esta zona del del río Blanco.

No obstante lo anterior, si en los seguimientos ambientales de este proyecto se registraran especies nativas o endemicas en categoria de conservación en peligro, peligro crítico o vulnerable, se procederá con lo indicado.

2.5.2. D.S. (MINECON) N°461 de 1995, debido a que el proyecto requiere una caracterización base limnólogica, destinada a determinar la presencia de especies ícticas en categoría de conservación en el área de influencia del proyecto.

R: Se acoge lo solicitado por la Autoridad. Se incorpora el Decreto Supremo N°461/1995 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (MINECON), que "Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre Pesca de Investigación", al Capítulo 3 de la DIA y en esta adenda en apéndice 15.1. Actualización del Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable de la DIA.

Asimismo, se hace presente que la caracterización limnológica y de fauna íctica nativa en el área de influencia del proyecto (río Blanco, integrante del Humedal Río Cautín y Tributarios) se acompaña en el Apéndice 3.1. Informe Técnico Línea de Base Limnológica 2026 de la presente Adenda, dando estricto cumplimiento a las exigencias del D.S. N° 461/1995.

Componente / Materia	Fauna Íctica Nativa y Ecosistemas Acuáticos Continentales (Limnología)
Norma	**Decreto Supremo N° 461/1995 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (MINECON)**, *"Establece requisitos que deben cumplir las solicitudes sobre Pesca de Investigación"* (en relación con los Artículos 98 y 99 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, D.S. N° 430/1991, y el **Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 119 del D.S. N° 40/2012 MMA**, en caso de ejecutarse monitoreos hidrobiológicos dentro de la evaluación o seguimiento ambiental).
Fase del Proyecto en que aplica	Previa a la ejecución de obras / Construcción / Operación / Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancia a la que aplica	Actividades de muestreo, captura, manipulación y/o monitoreo de fauna íctica continental destinadas a la caracterización limnológica de línea base y/o planes de seguimiento ambiental en el **río Blanco** (Humedal Río Cautín y Tributarios), con especial énfasis en la detección y protección de especies ícticas nativas en categoría de conservación.
Forma de cumplimiento	• **Para la caracterización limnológica de línea base:** La campaña de muestreo hidrobiológico y de ictiofauna ejecutada para determinar la presencia de especies nativas en categoría de conservación en el área de influencia del río Blanco fue realizada por especialistas acreditados al amparo de una **Resolución Exenta de Pesca de Investigación** vigente otorgada por la **Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA)** conforme a los requisitos del D.S. N° 461/1995, dando aviso oportuno de inicio de actividades al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) de la Región de La Araucanía.
	• **Para actividades futuras (monitoreo ambiental):** Se presenta de forma adjunta Carpeta PAS 119, aplicando métodos de captura de bajo impacto (pesca eléctrica regulada con devolución viva inmediata al cauce) y protocolos de bioseguridad (desinfección de equipos contra *Didymosphenia geminata*).
Indicador que acredita su cumplimiento	• **Copia de la Resolución Exenta de SUBPESCA** que autoriza la Pesca de Investigación conforme al D.S. N° 461/1995 (adjunta en el **Anexo 26. Apéndice 3** Resolución SUBPESCA)
	• **Comprobante de notificación/aviso previo** de ejecución de campaña remitido a SERNAPESCA Región de La Araucanía.
	• **Informe técnico de caracterización limnológica y de ictiofauna** (adjunto en el Apéndice 3.1. Informe Técnico Línea de Base Limnológica 2026)
Forma de control y seguimiento	• Verificación por parte del Encargado Ambiental del Proyecto de la vigencia de la Resolución Exenta de Pesca de Investigación y de la realización del aviso previo a SERNAPESCA antes del ingreso de especialistas al río Blanco.
	• Archivo digital y físico en faena de las resoluciones, avisos de campaña e informes de resultados entregados a la Autoridad Pesquera, disponibles para fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y SERNAPESCA.

Los antecedentes necesarios para el Permiso Ambiental Sectorial N°119 se presenten como adjunto a la presente Adenda I en Carpeta PAS 119.

2.5.3. Artículo N°168 de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

R: Ausencia de represamiento o barreras permanentes: El proyecto no contempla la construcción de represas, embalses, muros transversales ni estructuras que represen o detengan el flujo natural del río Blanco, manteniendo en todo momento la continuidad hidráulica y el libre desplazamiento longitudinal de la fauna íctica nativa.

2.6. Sobre el cumplimiento del D.S. N°38/2011 del MMA:

2.6.1. Respecto a la caracterización acústica presentada, el titular deberá acompañar las respectivas fichas de medición de ruido de fondo, que deberán contener, al menos, la siguiente información: fecha y hora de las mediciones, descriptores acústicos registrados (NPSeq, NPSmín y NPSmáx), condiciones meteorológicas presentes al momento de la medición, velocidad y dirección del viento, así como indicar expresamente la utilización de pantalla antiviento durante las mediciones y, en caso de no haber sido utilizada, justificar técnicamente dicha situación. Asimismo, considerando que el levantamiento basal de emisiones acústicas fue realizado hace más de cinco años, se solicita al titular justificar la vigencia y representatividad actual de dicha información, indicando si las condiciones del entorno acústico y la distribución de receptores evaluados se han mantenido en el tiempo o, en su defecto, actualizar la información de su caracterización e incorporando eventuales nuevos receptores existentes dentro del área de influencia del proyecto.

R: Al respecto, se actualizan las mediciones de ruido de fondo para todos los receptores, además de incluir

un receptor adicional (R11). Las fichas de medición se encuentran en el Anexo 30. Apéndice 4. Anexo Consolidado 1 al 13 Informe Ambiental Ruido y Vibración del Estudio de Ruido y Vibraciones del proyecto (específicamente subanexo 5). A continuación, se detallan las condiciones de medición para la actual campaña:

Metodología

Las mediciones de ruido de fondo fueron efectuadas de acuerdo con lo dispuesto en el D.S. Nº38/2011 del MMA. El decreto establece que el ruido de fondo es aquel que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta.

Se realizaron mediciones de nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A y modo slow, efectuando un registro cada 5 minutos, hasta obtener una estabilización de la medición (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos debe ser menor o igual a 2 dB(A)). El sonómetro se ubicó a 1,5 m en su eje vertical y a una distancia superior a 3,5 m de cualquier superficie reflectante. Cabe señalar que el sonómetro fue debidamente calibrado antes de realizar las mediciones.

Los días sábado 25 de julio de 2026 y lunes 29 de julio de 2026, se efectuó la campaña de medición de ruido de fondo en los puntos seleccionados. Estas mediciones se realizaron en horario diurno y nocturno según D.S. N.º 38/2011 del MMA y con condiciones meteorológicas favorables, con vientos entre 1,9 y 5,3 km/h, temperatura promedio de 8,7°C y humedad relativa del 95% en periodo diurno, según anemómetro marca Kestrel, modelo 5600, y cuyo certificado se encuentra en el Anexo 4. Resaltar que las mediciones diurnas se realizaron entre las 14:56 y las 18:06, fuera de horario punta de la vía principal, además, se descartaron mediciones con eventos ruidosos como ladridos de perros a cortas distancias, tránsito de vehículos pesados y muy cercanos (esporádicos), entre otros eventos puntuales que pudiesen afectar los registros, todo esto a fin de obtener el menor ruido de fondo del sector, lo cual es la condición más desfavorable para los receptores y para el cálculo del área de influencia según se indica en la Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA (SEA, 2019).

En el Anexo 30. Apéndice 4. Anexo Consolidado 1 al 13 Informe Ambiental Ruido y Vibración del Estudio de Ruido y Vibraciones del proyecto (específicamente subanexo 2 y 3). se encuentran los certificados de calibración del sonómetro y del calibrador respectivamente.

Instrumentación y Software

- Sonómetro integrador marca CESVA modelo SC-250, certificado bajo la norma IEC 61672-3:2006.
- Calibrador marca CESVA, modelo CB011, certificado bajo la norma UNE-EN 60942:2005.
- Pantalla antiviento marca Larson Davis, modelo WS-001.
- Anemómetro marca Kestrel, modelo 5600
- Trípode de 1,5 metros de altura.
- GPS Garmin, modelo eTrex 30x.
- Cámara fotográfica digital Canon Eos Rebel T3.
- Software Python
- Software Excel
- Software Predictor
- Software QGIS

Registro Fotográfico de los Puntos de Medición

A continuación, se presentan los registros fotográficos de los receptores.

Receptor R1.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 255069** **N: 5729939**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R2.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 255557** **N: 5729764**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R3.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 256164** **N: 5729601**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R4.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 257014** **N: 5729743**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R5.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 257181** **N: 5730745**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R6.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 257242** **N: 5730581**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R7.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 257655** **N: 5730693**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R8.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 257783** **N: 5730038**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R9.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 258198** **N: 5730177**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R10.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 257523** **N: 5730651**

Fuente: Elaboración propia.

Receptor R11.

	***Descripción:*** ***Vivienda de 1 piso***
	Altura del receptor [m]: ***1,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 256837** **N: 5730399**

Fuente: Elaboración propia.

Punto de medición MF1.

	***Descripción:*** ***Fauna nativa***
	Altura del receptor [m]: ***0,5***
	Coordenadas del punto de medición: **E: 256792** **N: 5730283**

Fuente: Elaboración propia.

Punto de medición MF2.



Descripción: **Fauna nativa**
Altura del receptor [m]: **0,5**
Coordenadas del punto de medición: **E: 257464** **N: 5730511**

Fuente: Elaboración propia.

Punto de medición MF3.



Descripción: **Fauna nativa**
Altura del receptor [m]: **0,5**
Coordenadas del punto de medición: **E: 257212** **N: 5730187**

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que estas mediciones permiten establecer límites máximos permisibles para receptores humanos, dado que al encontrarse estos en Zona Rural según D.S. N°38/2011 MMA (ver detalle en sección 6.10), los límites son establecidos en base a estos registros, en conformidad con lo dispuesto por D.S. Nº38/2011 MMA. Por otra parte, las mediciones correspondientes a los receptores de fauna nativa no establecen por sí mismas umbrales de afectación para fauna nativa, dado que éstos se determinan conforme a lo establecido en el documento técnico "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido en Fauna Nativa" (SEA, 2022). No obstante, en ambos casos, estas mediciones permiten caracterizar acústicamente la zona alrededor del proyecto y el cálculo del área de influencia de la componente ruido, tal como se indica en la "Guía para la predicción y evaluación de ruido y vibración en el SEIA" (SEA, 2019).

Resultados de las Mediciones de Ruido de Fondo

En las siguientes tablas se presentan los resultados de las mediciones de ruido de fondo para período diurno. Además, en el Anexo 5 se pueden revisar las fichas de medición respectivas según el actual formato R.E. Nº693/2015 SMA. Las mediciones se realizaron según metodología del D.S. Nº38/2011 del MMA para medir ruido de fondo. A continuación, se resumen estas mediciones y sus respectivas fuentes de ruido.

Periodo diurno

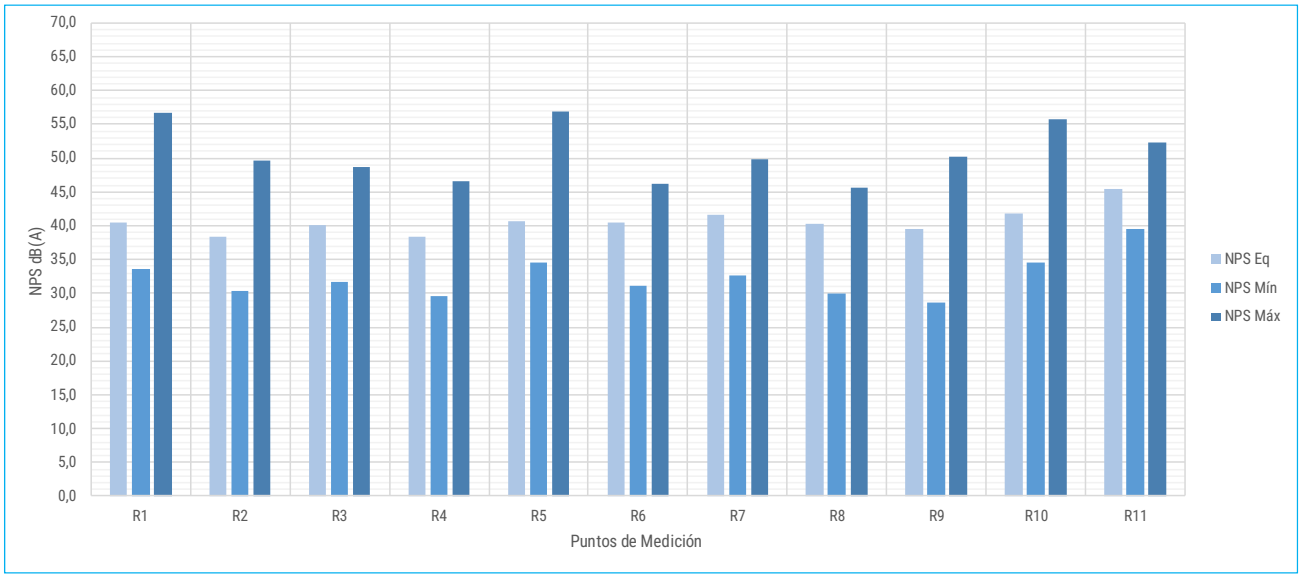
Tabla: Niveles de presión sonora en dB(A) registrados durante las mediciones diurnas.

Punto	NPS dB(A)			Descripción de la Fuente	Hora de Medición
	Eq	Mín	Máx		
R1	40	34	57	Viento leve, trinar de aves silvestres, flujo vehicular esporádico	14:56
R2	38	30	50	Viento leve, trinar de aves silvestres, flujo vehicular lejano.	15:22
R3	40	32	49	Viento leve, trinar de aves silvestres, flujo vehicular lejano.	15:49
R4	38	30	47	Viento leve, trinar de aves silvestres	17:16
R5	41	35	57	Viento leve, trinar de aves silvestres.	15:35
R6	41	31	46	Viento leve, trinar de aves silvestres.	15:59
R7	42	33	50	Viento leve, trinar de aves silvestres.	17:50
R8	40	30	46	Trinar de aves silvestres, viento leve.	17:32
R9	40	29	50	Trinar de aves silvestres, viento leve.	17:56
R10	42	35	56	Trinar de aves silvestres, viento leve.	17:26
R11	41	40	52	Trinar de aves silvestres, viento leve, ruido por flujo de agua del río.	16:34

Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

Los niveles de presión sonora equivalente en período diurno, según las mediciones realizadas, oscilaron entre los 38 y 46 dB(A), siendo en este período el trinar de aves silvestres y el viento leve las principales fuentes de ruido. Este resumen se presenta en el siguiente gráfico:

Gráfico: Resumen de niveles de presión sonora según puntos de medición para receptores sensibles – periodo diurno.



Fuente: Elaboración propia.

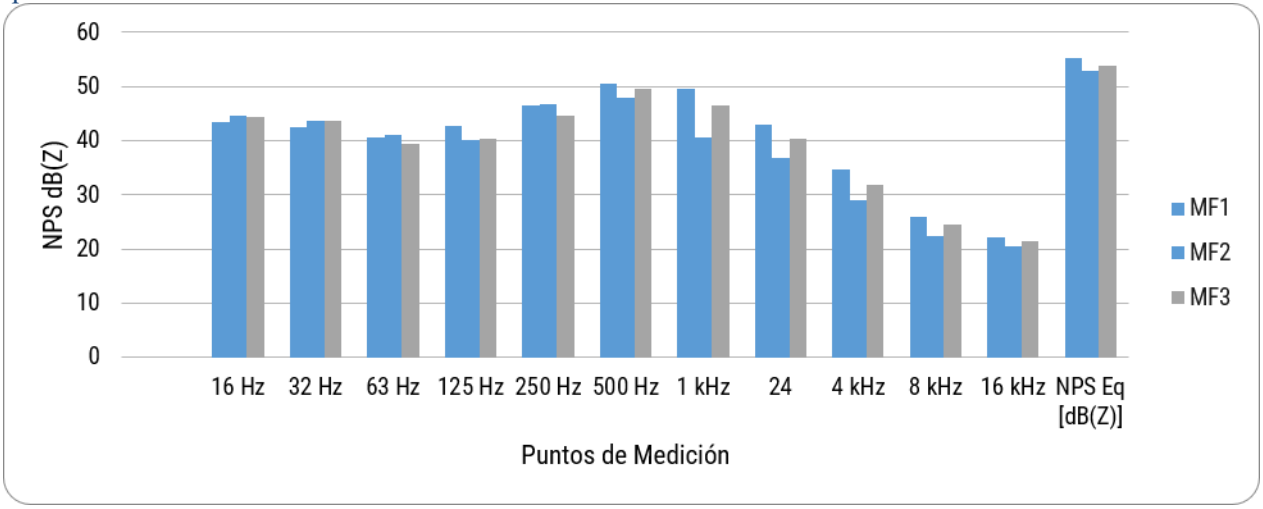
Para los receptores de fauna nativa se tiene:

Tabla: Niveles de presión sonora en dB(Z) registrados durante las mediciones para receptor fauna nativa – periodo diurno.

Punto	NPS [dB(Z)] en bandas de 1/1 octava [Hz]												Descripción de la Fuente	Hora de Medición
	16 Hz	32 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	24	4 kHz	8 kHz	16 kHz	NPS Eq [dB(Z)]		
MF1	43,4	42,4	40,5	42,7	46,4	50,6	49,5	42,9	34,7	25,8	22,2	55,3	Trinar de aves silvestres, viento leve, flujo del agua del río.	16:25
MF2	44,7	43,6	41,1	40,2	46,7	47,9	40,5	36,7	28,9	22,4	20,5	53,0	Trinar de aves silvestres, viento leve, flujo del agua del río.	16:58
MF3	44,4	43,6	39,5	40,4	44,5	49,6	46,6	40,3	31,8	24,6	21,4	53,9	Trinar de aves silvestres, viento leve, flujo del agua del río.	16:49

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico: Resumen de los niveles de presión sonora según puntos de medición para receptor fauna nativa– periodo diurno.



Fuente: Elaboración propia.

2.6.2. Sobre la identificación de frentes de trabajo, se solicita presentar los niveles de emisión de ruido (suma energética) de cada frente de trabajo, utilizando el formato de la Tabla 2 "Emisiones de ruido según fase, actividad y fuente emisora" de la Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA" (SEA, 2019).

R: Se acoge solicitud. A continuación, se detallan las fuentes declaradas para la fase de operación del proyecto:

Fase de Operación

A continuación, se presentan las actividades asociadas a la fase de operación del proyecto.

- **Planta chancadora**

Tabla: Maquinarias a utilizar en Planta chancadora.

Tipo de Maquinaria	L_w [dB(A)] en bandas de 1/1 octava [Hz]								N° Máquinas en Operación	L_w Global [dB(A)]	Referencia
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k			
Buzón	72	79	81	87	94	91	87	77	1	97,2	BS 5228. Tabla C.10. N° 22
Alimentador grisly	72	79	81	87	94	91	87	77	1	97,2	BS 5228. Tabla C.10. N° 22
Chancador de mandíbula 600 x 400	94	97	98	105	103	100	95	85	1	109,4	BS 5228. Tabla C.1. N° 14
Cinta transportadora 12 metros, con motor de 7,5 Kva	59	63	71	67	71	71	76	73	3	85,3	BS 5228. Tabla C.10. N° 23
Cinta transportadora 12 metros	59	63	71	67	71	71	76	73	1	80,5	BS 5228. Tabla C.10. N° 23
Harnero vibratorio	-	-	-	-	-	-	-	-	1	107,0	Anexo 1
Chancador o cono triturador de piedra tipo cono DN1200	94	97	98,	105	103	100	95	85	1	109,4	BS 5228. Tabla C.1. N° 14
Cono triturador de arena VSI 7611	94	97	98	105	103	100,	95	85	1	109,4	BS 5228. Tabla C.1. N° 14
Generador Diesel 330 kVA.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	95,0	Anexo 1
Total	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**11**	**115,1**	

Fuente: Elaboración propia.

- **Extracción de áridos**

Tabla: Maquinarias a utilizar en Extracción de áridos.

Tipo de Maquinaria	L_w [dB(A)] en bandas de 1/1 octava [Hz]								N° Máquinas en Operación	L_w Global [dB(A)]	Referencia
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k			
Camión MACK GRANITE 153M3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	105,8	BS 5228. Tabla D.3. N° 98
Camión MAN TGS 33360 15M3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	101,0	BS 5228. Tabla D.3. N° 98
Camión Volskwagen	-	-	-	-	-	-	-	-	1	101,0	BS 5228. Tabla D.3. N° 98
Camión Mercedez Benz 814	-	-	-	-	-	-	-	-	1	101,0	BS 5228. Tabla D.3. N° 98
Excavadora Caterpilar 320D	78	76	86	91	91	90	86	73	1	96,8	BS 5228. Tabla C.2. N° 25
Retroexcavadora Bobcat B730	73	74	86	91	91	91	85	76	1	96,9	BS 5228. Tabla C.4. N° 66
Cargador frontal CASE 921f	84	83	89	93	93	93	86	75	1	99,2	BS 5228. Tabla C.4. N° 13

Tipo de	L_w [dB(A)] en bandas de 1/1 octava [Hz]								N°	L_w	Referencia
Cargador Frontal Caterpillar 938	84	83	89	93	93	93	86	75	1	99,2	BS 5228. Tabla C.4. N° 13
Batea 20m3 Tremac	-	-	-	-	-	-	-	-	1	101,0	BS 5228. Tabla D.3. N° 98
Total	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**11**	**110,6**	

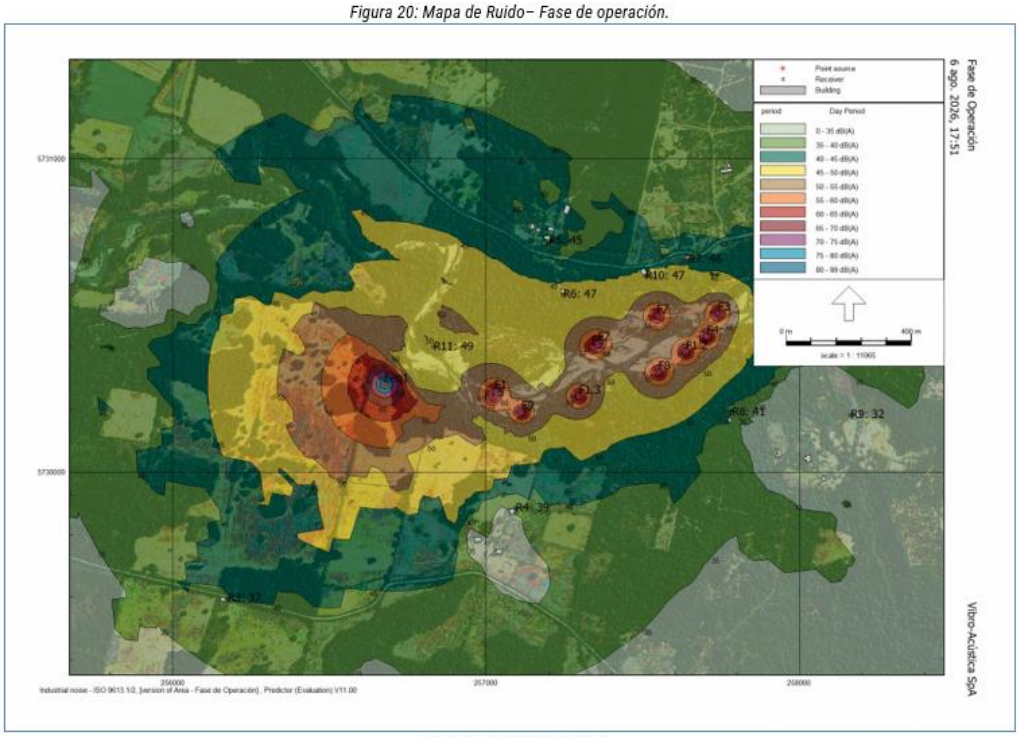
Fuente: Elaboración propia.

2.6.3. Sobre los escenarios de modelación, se solicita presentar un mapa o ilustración que permita verificar el peor escenario contemplado -menor distancia- entre frentes de trabajo y receptores, sobre todo en lo que respecta al frente N°2 de actividades de extracción. Además, presentar los mapas de propagación sonora resultantes de los escenarios de modelación para cada receptor, sin y con medidas de control.

R: En atención a la observación, el informe fue actualizado incorporando la descripción y representación gráfica de los escenarios de modelación considerados para la evaluación de ruido del proyecto.

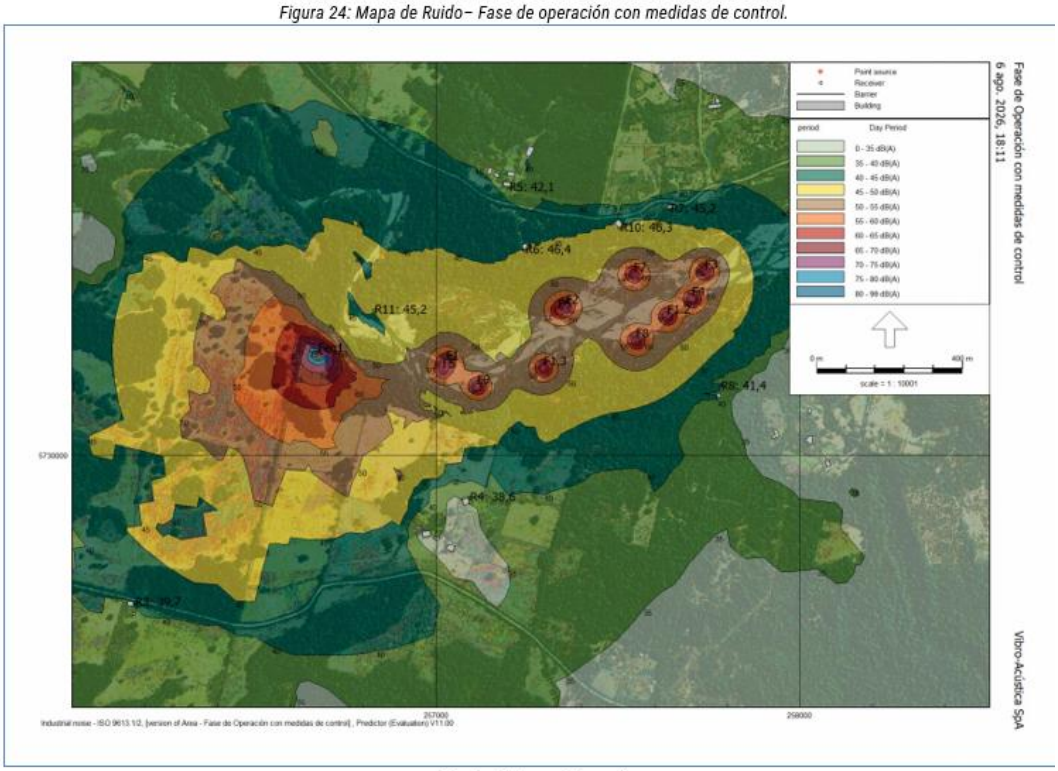
Asimismo, se incorporaron los mapas de propagación sonora obtenidos para los escenarios evaluados, tanto sin medidas de control como con medidas de control, los cuales permiten visualizar la distribución espacial de los niveles de presión sonora proyectados y verificar la eficacia de las medidas de mitigación consideradas. Esta información se presenta en la sección [6.9] del informe actualizado.

Figura 20: Mapa de Ruido– Fase de operación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 24: Mapa de Ruido– Fase de operación con medidas de control.



Fuente: Elaboración propia.

2.6.4. Respecto a las medidas de control de ruido:

2.6.4.1. Con el objetivo de asegurar una reducción continua en los receptores sensibles, que sea tangible y permanente en el tiempo, se solicita al titular la instalación de barreras acústicas móviles en el perímetro de las máquinas chancadoras al momento de su funcionamiento, con el objetivo de atenuar de forma inmediata la propagación del ruido generado. Con lo anterior, deberá actualizar la modelación y evaluación de la inmisión de ruido en los receptores respectivos.

R: Se acoge solicitud. A continuación, se detallan las características de la barrera acústica propuesta para la planta de procesamiento:

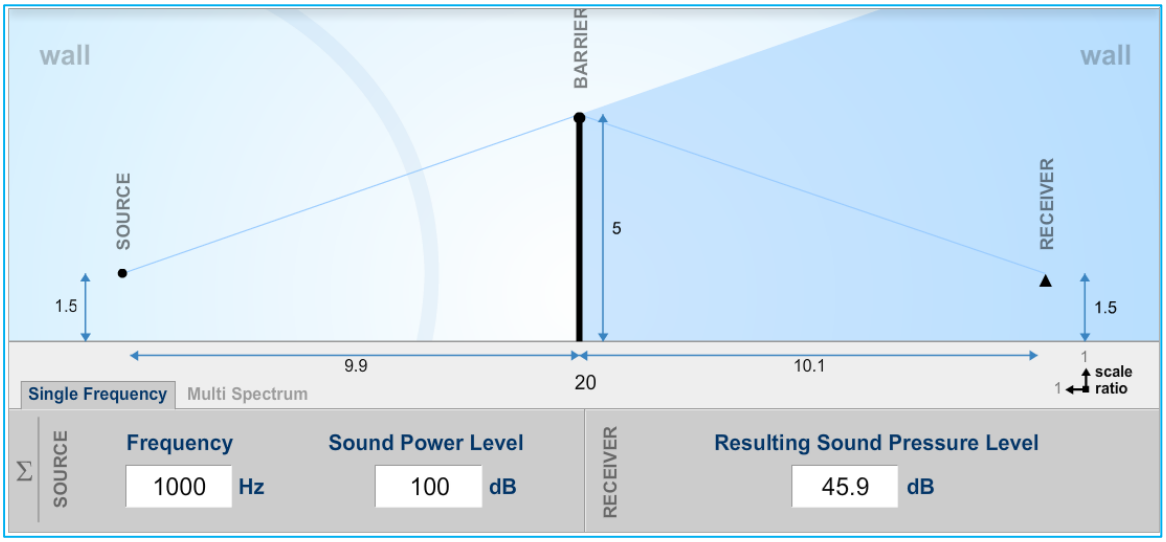
Medidas de Control de Ruido

Según se indicó en el apartado anterior, los niveles de ruido generados en la fase de operación del proyecto, para el receptor representativo evaluado R11, no cumplen con el margen de 3 dB(A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019", al considerar un "contexto de condición más desfavorable". Por lo tanto, se implementarán medidas de reducción de ruido para asegurar el cumplimiento normativo.

- Medida de Atenuación por Inserción de Barrera Acústica

La reducción que ejerce una barrera acústica corresponde a la pérdida por inserción y equivale a la comparación aritmética entre el nivel de ruido en el receptor sin la barrera y luego con la barrera.

Figura: Esquema de la pérdida por inserción de una barrera acústica.



Fuente: http://noisetools.net/noisecalculator2

Una aproximación a la pérdida por inserción se puede obtener de la siguiente ecuación:

$$R_e = 20 \log \frac{\sqrt{2\pi N}}{tanh\sqrt{2\pi N}} + 5\ dB \qquad (9)$$

Donde $tanh$ es la tangente hiperbólica y N es el número de Fresnel:

$$N = \frac{2U}{\lambda} \qquad (10)$$

Según la norma ISO 9613-2 las principales características que debe tener una barrera acústica son:

Que la densidad superficial sea de, al menos, 10 Kg/m2.

Que la barrera tenga una superficie cerrada sin fugas acústicas.

Que la dimensión horizontal normal a la línea fuente-receptor sea más grande que la longitud de onda de la frecuencia central de la banda de octava de interés.

- Barrera Acústica – Fase de Operación

Se propone la implementación de una barrera acústica industrial comercial permanente, que deberá ser implementada en el deslinde norte de la planta chancadora donde se encuentra el receptor R11. Las barreras deberán ser confeccionadas de estructura metálica, compuesta por dos placas metálicas, con cara exterior de acero galvanizado o aluminio, con un núcleo de lana mineral de alta densidad y cara interior en acero galvanizado perforado al 30% hacia el lado de la fuente. Cabe destacar que la estructura y fundaciones de las barreras, independiente de la materialidad que presenten, deberán ser validadas por cálculo estructural, dado que las barreras deben soportar principalmente cargas de viento. Previo a la instalación de la barrera en sus respectivas posiciones, se deberá realizar la nivelación del terreno de instalación de la barrera y la posterior aplicación del terreno extraído en el encuentro de la barrera con el suelo, para evitar que el ruido se transmita por la zona baja de la barrera.

En la siguiente imagen se puede ver un ejemplo de este tipo de barreras:

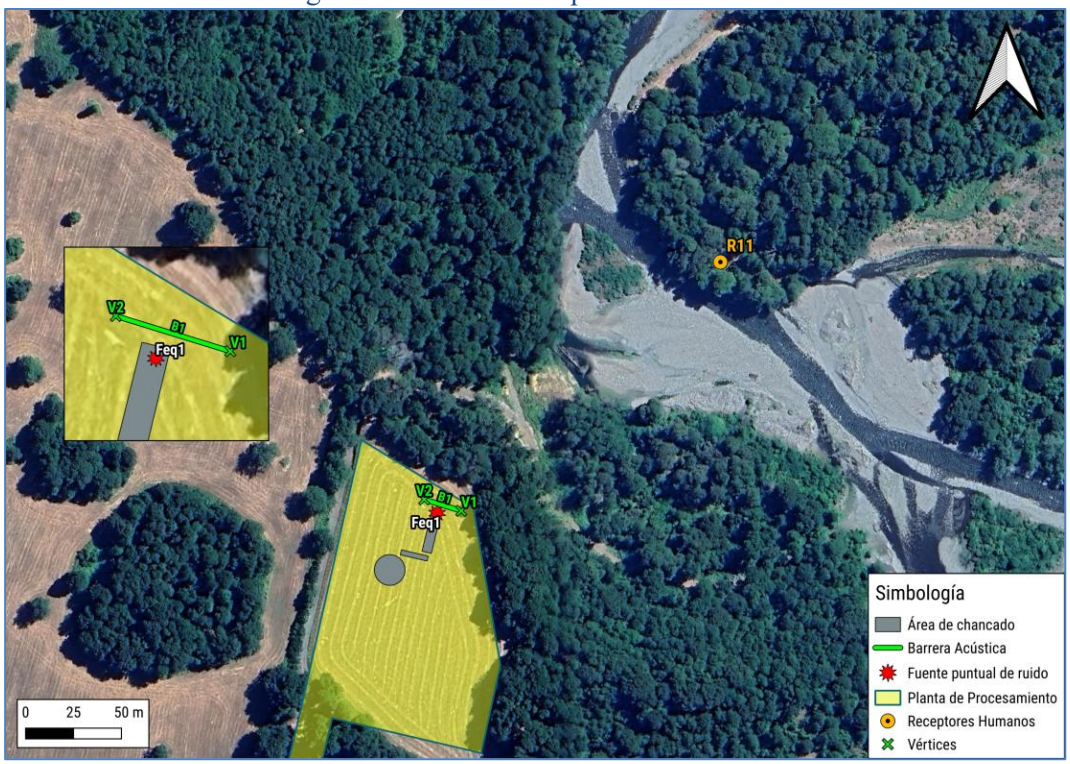
Figura 1: Barrera Acústica Industrial.



Fuente: https://ecoar.net/insonorizacion-acustica/.

La ubicación de la barrera se detalla en la siguiente figura:

Figura: Barrera acústica planta chancadora.



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla, se detallan las características de cada barrera acústica semi perimetral a implementar en la fase de operación.

Tabla: detalle barrera acústica perimetral y modular para la fase de operación.

Nombre	Altura [m]	Largo total [m]	Vértices	Coordenadas UTM Huso 19 S	
				E	N
B1	2	20	V1	256694	5730270
			V2	256674	5730276

Fuente: elaboración propia.

2.6.4.2. Implementar un programa de mantención y reposición de las barreras acústicas, tanto perimetrales como móviles, con el objetivo de no perder la efectividad de la medida de control producto del deterioro del material en consecuencia de las precipitaciones y humedad. El programa debe indicar a lo menos: periodicidad de inspección, responsables, periodicidad de mantención, criterios para el recambio, gestión de barreras en desuso, medios de registro del procedimiento, entre otros.

R: Respuesta: En atención a la observación, se da a conocer Programa de Mantención y Reposición de las Medidas de Control de Ruido, aplicable a las medidas de control, mostrado a continuación:

Plan de mantenimiento de medidas de control de ruido

Para realizar la mantención de las medidas de control de ruido, barreras acústicas, se debe implementar el siguiente plan de mantenimiento:

- Revisión mensual de las barreras acústicas.

- La revisión mensual debe incluir un breve reporte donde se indique un registro fotográfico de las barreras acústicas indicando fecha de los registros, detallando:
  - ✓ El estado de la pintura de las barreras acústicas.
  - ✓ El estado de las uniones herméticas tanto entre paneles como la unión hermética con respecto al suelo, la cual se debe mantener cerrada con material producto de la obra.
  - ✓ El estado de la estructura que dará soporte a las barreras.
  - ✓ Registro fotográfico que indique el ángulo general de la barrera, el cual debe estar perpendicular al suelo, esto, para evitar que la barrera pierda efectividad al disminuir su altura por posible inclinación con respecto al receptor y a las fuentes de ruido.

- En caso de paneles de OSB dañados recambiarlos e indicar en el reporte esta eventualidad, indicando fecha de recambio con registro fotográfico del antes y después del recambio.

- En caso de que se detecte deterioro en la pintura volver a aplicar una nueva película de pintura resistente a la lluvia.

- El encargado de este plan de mantenimiento será el jefe de obra del proyecto, quien deberá entregar a la autoridad los reportes en un plazo de 10 días hábiles terminado cada reporte.

2.6.4.3. Presentar, en una tabla, la descripción detallada de cada medida, precisando la información solicitada en punto precedente, así como su extensión, altura y sus coordenadas de georreferenciación. Adicionalmente, presentar archivo en formato kmz que contenga la georreferenciación.

R: Se acoge solicitud. A continuación, se detalla la barrera acústica propuesta para la planta de procesamiento del proyecto:

Tabla: detalle barrera acústica perimetral y modular para la fase de operación.

Nombre	Altura [m]	Largo total [m]	Vértices	Coordenadas UTM Huso 19 S	
				E	N
B1	2	20	V1	256694	5730270
			V2	256674	5730276

Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, se adjunta en Anexo 30. Apéndice 4. Anexo Consolidado 1 al 13 Informe Ambiental Ruido y Vibración, de la presente Adenda I, un archivo georreferenciado con la ubicación de esta medida de control.

2.6.4.4. Con la información anterior, se solicita fundamentar técnicamente la factibilidad de instalar barreras perimetrales y móviles en los frentes de trabajo, específicamente entre el frente N°2 y los receptores. Lo anterior se menciona por las características de la actividad de extracción en curso de agua superficial y la inestabilidad asociada.

R: Al respecto es importante destacar que en base a las proyecciones realizadas no se hacen necesarias barreras acústicas en la zona de extracción. En este sentido, la única medida de control se ubica en el deslinde de la planta de procesamiento al tratarse de la fuente más energética.

2.7. De acuerdo con los antecedentes de la modelación y evaluación de la inmisión de ruido en los receptores con medidas de control, los niveles de presión sonoros en los receptores 1, 4, 6, 7 y 10 estarían iguales o muy cercanos a los límites respectivos. Por lo anterior, de acuerdo con lo señalado en la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido en el SEIA" (SEA, 2019), se solicita contemplar medidas de control de ruido adicionales a las barreras acústicas y móviles, con el objetivo de proyectar un margen de seguridad de al menos 3 dB en cada receptor.

R: En atención a la observación, el informe fue actualizado optimizando las medidas de control de ruido consideradas para la fase de operación, con el propósito de incrementar su eficacia y asegurar un margen de seguridad respecto de los límites establecidos por el D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

Se efectuó una nueva modelación acústica considerando las medidas de control, verificándose que los niveles de presión sonora proyectados en los receptores evaluados presentan un margen de seguridad de al menos 3 dB respecto de los límites aplicables.

A continuación, se presentan los resultados de las modelaciones para los receptores humanos del proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla: Niveles proyectados, fase construcción, escenario 1 con Medidas de Control.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	30,1	Diurno	50	SI
R2	1,5	36,5	Diurno	48	SI

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R3	1,5	39,7	Diurno	50	SI
R4	1,5	38,6	Diurno	48	SI
R5	1,5	42,1	Diurno	51	SI
R6	1,5	46,4	Diurno	51	SI
R7	1,5	45,2	Diurno	52	SI
R8	1,5	41,4	Diurno	50	SI
R9	1,5	31,7	Diurno	50	SI
R10	1,5	46,3	Diurno	52	SI
R11	1,5	45,2	Diurno	51	SI

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 del MMA, en periodo diurno, en todos los receptores estudiados, al incorporar las medidas de control propuestas. Además, se genera cumplimiento con el rango de seguridad de 3 dB(A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019".

2.8. Debido a que el cumplimiento normativo en la totalidad de receptores se acreditaría sólo con la implementación de medidas de control (propuestas por el titular y solicitadas por la SEREMI de Salud en su Ord. N°A20-12, publicado con fecha 01 de junio 2026), se deberá contemplar la ejecución de un programa de monitoreo de ruido durante toda la fase de operación, con frecuencia mensual. El programa de monitoreo deberá realizarse en cada uno de los receptores identificados en el actual proceso de evaluación y también, en todo receptor que se emplace posterior a la evaluación y que sea identificado en las campañas de medición asociadas al monitoreo. El reporte deberá ser remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente dentro de los 10 días hábiles del mes siguiente al monitoreo, informando las medidas a implementar en caso de constatar la superación de los límites normativos en alguno de los receptores.

A contar del segundo año y hasta el año 15, siempre y cuando los informes remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente acrediten el cumplimiento normativo en la totalidad de receptores, la frecuencia de realización del monitoreo podrá reducirse a trimestral (cada 3 meses). Lo anterior es, sin perjuicio de que la Superintendencia del Medio Ambiente solicite mantener la frecuencia de acuerdo con sus competencias.

Se solicita actualizar los antecedentes presentados en el apartado 4.2.6 del anexo Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, en función de lo señalado en el presente numeral.

R: Se acoge solicitud. A continuación, se detallan las características del plan de monitoreo propuesto:

Plan de monitoreo de niveles de ruido

Con el objeto de evaluar los niveles de ruido generados en la etapa de operación del proyecto se deberá

implementar un plan de monitoreo de niveles de ruido, el objetivo de este plan voluntario es verificar que las actividades de trabajo cumplan la normativa legal vigente, según el D.S N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Lo anterior se realizará en base a una campaña de monitoreo de nivel de presión durante la etapa de operación en periodo diurno (sin considerar mediciones en horario de colación o almuerzo del personal), con el uso habitual de la maquinaria ruidosa, considerando el escenario más desfavorable para los receptores, es decir, realizando el monitoreo en las fases solapadas del cronograma del proyecto.

Con los resultados obtenidos en la campaña se elaborará un informe técnico indicando, en el caso que llegaran a existir, medidas adicionales de mitigación o control de ruido que permitan cumplir con la normativa vigente.

Se propone que la **frecuencia** del monitoreo sea bimensual durante el primer año de la fase de operación. Estos monitoreos deberán realizarse con la maquinaria funcionando en forma habitual. Por otro lado, **a contar del segundo año y hasta el año 15 de operación**, la frecuencia del monitoreo podrá reducirse a semestral, siempre que los informes remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente acrediten el cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores y sin perjuicio de las facultades de dicha Autoridad para mantener la frecuencia de monitoreo que estime pertinente. Se utilizará sonómetro integrador tipo 1 ó 2, con respuesta lenta y filtro de ponderación "A", que cumpla con los requisitos establecidos en el del D.S. N°38/2011 del MMA. Las mediciones deberán ser acompañadas de un informe técnico, de acuerdo con el título V art. 15 letra d) del D.S. N°38/2011, aplicando R.E. 693/2015 el cual consistirá en lo siguiente:

- Ficha de información de medición de ruido.
- Ficha de georreferencia de los puntos de medición de ruido.
- Ficha de medición de niveles de ruido.
- Ficha de evaluación de niveles de ruido según la normativa vigente

Además, el Artículo décimo quinto de la R.E. 223/2015 SMA señala los contenidos del Informe de Seguimiento Ambiental, en este aspecto, el informe incluirá las siguientes secciones, según corresponda: a) Resumen b) Introducción c) Objetivos d) Materiales y métodos e) Resultados f) Discusiones g) Conclusiones h) Referencias i) Anexos.

El encargado de este plan de monitoreo será el titular del proyecto, quien deberá entregar a la autoridad el reporte en un plazo de 10 días hábiles.

2.9. Dado que el titular, en el punto 0.7 de la DIA, menciona intervención directa sobre flora y vegetación, se le solicita incorporar la Ley N°20.283 como normativa legal aplicable al proyecto o, en su defecto, justificar su no aplicación.

R: Se justifica técnicamente la no aplicabilidad de la Ley N° 20.283 *Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal* al presente Proyecto, conforme a los antecedentes levantados en la Caracterización de Flora y Vegetación (Ver Apéndice 10 de la presente Adenda):

1. Definición legal de Bosque y Bosque Nativo: De acuerdo con el Artículo 2° numerales 2 y 3 de la Ley N° 20.283, se entiende por *bosque* aquel sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 metros cuadrados (0,5 ha), con un ancho mínimo de 40 metros, con cobertura de copa arbórea que supere el 10% de dicha superficie total en condiciones áridas y semiáridas y el 25% en circunstancias más favorables (como es el caso de la Región de La Araucanía).
2. Condición de la vegetación en el área de intervención del Proyecto: Para la habilitación de obras asociadas a producción y habitabilidad en el predio privado y por otra parte, el sector de extracción en el río Blanco, el catastro de Flora y Vegetación realizado recientemente en Campaña 2026 acreditó que dicha superficie corresponde a una pradera antrópica destinada al pastoreo, en la cual se observan

20 especies herbáceas con una marcada dominancia de ballica (*Lolium perenne*) no configurándose en ningún caso la definición legal de bosque nativo ni de formación xerofítica (Art. 2° N° 14).

3. Ausencia de especies vegetales en categoría de conservación (Art. 19): Asimismo, en el polígonos de intervención directa (solamente el área de procesamiento) no se registró la presencia de ejemplares pertenecientes a especies clasificadas en categorías de conservación (En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazada) que pudiesen activar las restricciones del Artículo 19° de la Ley N° 20.283.Conclusión: En virtud de lo expuesto, la corta o despeje vegetacional requerido por el proyecto no se encuentra sujeto a las disposiciones de la Ley N° 20.283 ni requiere la tramitación del Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 148 del D.S. N° 40/2012 del MMA (Plan de Manejo Corta y Reforestación de Bosques Nativos), sin perjuicio de lo cual el Titular implementará medidas de demarcación estricta de los frentes de trabajo para resguardar la vegetación ribereña circundante al río Blanco.

2.10. El titular del proyecto deberá cumplir con el D.S. N°158, que tiene relación y fija el peso máximo de los vehículos que pueden circular por los caminos públicos, decreto publicado en el diario Oficial del 07 de Julio de 1980 y la Res. N°1 de enero de 1995 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que establece que los vehículos que circulen en las vías públicas no podrán exceder las dimensiones máximas establecidas. Sobre ello, describir forma de cumplimiento.

R: El Titular, ratifica su compromiso de dar estricto cumplimiento a la normativa de vialidad y transporte vigente. En este sentido, la totalidad de la flota vehicular asociada al Proyecto "Extracción de Áridos Río Blanco" (tanto propia como de terceros contratados para el transporte y despacho de áridos) que circule por las vías públicas, específicamente la Ruta R-931 y la Ruta R-925-S, operará dentro de las especificaciones y límites máximos establecidos por el D.S. N° 158/1980 (MOP) y la Res. Ex. N° 1/1995 (MTT).

Para esto, todos los vehículos de alto tonelaje deben respetar el peso máximo permitido para circular de 45 toneladas. Esto se cumplirá al considerar que los camiones se cargarán regularmente con $15m^3$ a excepción de bateas con $20m^3$. Para el peor de los casos, los $20m^3$ por una densidad de $1,6Ton/m^3$ representarán un peso neto de 32ton. Sumados a los 13ton máximo de tara de dicho camión con equipo, dará 45ton.

Forma de Cumplimiento y Control Operacional

A. Control de Peso Bruto Vehicular y Peso por Eje (D.S. N° 158/1980 MOP)

- Pesaje / Cubaje Normado antes del Despacho: En la zona de acopio y despacho del área de faena, se realizará el control volumétrico estricto de la tolva (cubaje según densidad promedio del árido húmedo/seco de $1.6ton/m^3$), asegurando que el peso total del vehículo cargado no supere en ningún caso el Peso Bruto Total (PBT) permitido según la configuración de ejes del camión (ej. máximo 45 toneladas para combinaciones de camión tolva y remolque o camiones de 4 ejes según tabla oficial del MOP).
- Control de Distribución de Carga: La carga de áridos mediante el cargador frontal se distribuirá homogéneamente en la tolva para evitar la sobrecarga puntual en ejes individuales (eje direccional, motriz o tándem).
- Guía de Despacho con Registro de Peso: Cada camión que abandone el área del proyecto contará con su respectiva Guía de Despacho, en la cual se registrará el volumen y peso estimado del árido transportado, sirviendo como registro trazable para fiscalización de la autoridad ambiental o vial (Plazas de Pesaje del MOP).

B. Control de Dimensiones Vehiculares (Res. Ex. N° 1/1995 MTT)

- Verificación de Homologación de Carrocerías: Los camiones tolva a utilizar corresponderán a vehículos de transmisión estándar autorizados y homologados por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, los cuales cumplen con las dimensiones máximas permitidas:

- Ancho Máximo exterior: menor o igual a 2,6m
- Alto Máximo: menor o igual a 4,2m
- Largo Máximo: Según tipología (camión simple menor a 12,0m).

- Prohibición de Sobredimensionamiento y Enrasado: Queda estrictamente prohibido colocar sobre-tolvas artesanales o modificar las estructuras originales de los vehículos. Asimismo, el material extraído deberá ser cargado enrasado a la altura de la tolva (sin cúpula o colmo por sobre la baranda) y cubierto obligatoriamente con lona/carpa impermeable bien sujetada antes de salir al camino público.

2.11. En la DIA se da cuenta de la generación de residuos peligrosos, residuos no peligrosos (apartado emisiones, efluentes y residuos) y generación de emisiones asociadas a la operación de fuentes fijas como grupos electrógenos de hasta 240 kW de potencia, (punto 3.3.3 Fuentes estacionarias de combustión, anexo estudio de estimación de emisiones). En este contexto, se solicita al proponente incorporar, según corresponda, el D.S. N°1, Reglamento del registro de emisiones y transferencia de contaminantes RETC, indicando forma de cumplimiento para todas las fases del proyecto.

R: En la respuesta a la observación 2.1 de la presente Adenda I se establece que el Titular dará estricto cumplimiento a la obligación de declarar anualmente los antecedentes necesarios para la estimación de emisiones atmosféricas provenientes de sus fuentes fijas afectas (específicamente grupos electrógenos de potencia igual o superior a 20 kW, como el de 300KVA para este caso (equivalente a 240KW)), mediante el envío de la información requerida a través del sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) del Ministerio del Medio Ambiente (plataforma F138), dentro de los plazos establecidos por la Autoridad Sanitaria (antes del 1 de mayo de cada año, o según calendario vigente del RETC).

Para el caso de grupos electrógenos portátiles o de potencia inferior a 20 kW, se mantendrá en obra la ficha técnica del equipo que acredite dicha potencia para efectos de fiscalización, quedando exento de la declaración F138. Esto aplica al generador de 7KVA para habilitación y montaje de instalaciones y equipos de apoyo.

El Indicador que acredita su cumplimiento será el Comprobante electrónico de envío y recepción de la declaración anual de emisiones (Formulario F138) emitido por el sistema de Ventanilla Única del RETC.

2.12. Se solicita al proponente informar si durante las distintas fases del proyecto, se generarán residuos “aceites lubricantes usados y/o neumáticos fuera de uso”. De ser efectiva la generación, se solicita incorporar, según corresponda, los cuerpos normativos D.S. N°47/2024 “Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de aceites lubricantes”, y D.S. N°8/2021 “Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de neumáticos”, indicando, según corresponda, su forma de cumplimiento, para las fases del proyecto en que aplique.

R: Si bien el Proyecto priorizará la realización de mantenciones mecánicas mayores de vehículos y maquinaria en talleres externos autorizados (fuera del área de emplazamiento), ante la eventual generación de aceites lubricantes usados y/o neumáticos fuera de uso (NFU) producto de mantenciones menores o recambios de emergencia durante las fases de construcción, operación y cierre, se acoge lo solicitado y se incorporan los Decretos Supremos N° 47/2024 y N° 8/2021, ambos del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), sobre el Capítulo 3 Actualización del Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable de la DIA, actualizado en Apéndice 15 de la presente Adenda.

1. Ficha Normativa: D.S. N° 47/2024 del MMA (Aceites Lubricantes Usados)

Componente / Materia	Residuos Peligrosos / Productos Prioritarios Ley REP (Aceites Lubricantes)
Norma	**Decreto Supremo N° 47/2024 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)**, *"Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de aceites lubricantes"* (en el marco de la Ley N° 20.920).
Fase del Proyecto en que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancia a la que aplica	Eventual generación de **aceites lubricantes usados (ALU)** provenientes del mantenimiento menor o recambio de emergencia de maquinaria pesada, vehículos o grupos electrógenos utilizados en las obras del proyecto.
Forma de cumplimiento	• **Prioridad de mantención externa:** Las mantenciones mecánicas preventivas y cambios de aceite de maquinaria y vehículos se realizarán preferentemente en talleres externos autorizados ubicados fuera del área del proyecto.
	• **Manejo y entrega a gestores autorizados (en caso de generación en sitio):** En caso de generarse aceites lubricantes usados en las instalaciones del proyecto (como consumidor industrial o generador), estos serán almacenados temporalmente en contenedores estancos rotulados sobre bandejas antiderrames dentro de la **Bodega de Residuos Peligrosos (RESPEL)** (autorizada conforme al D.S. N° 148/2003 del MINSAL) y entregados exclusivamente a **sistemas de gestión o gestores autorizados** inscritos en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (**RETC**), privilegiando su valorización conforme a la jerarquía de manejo de residuos y cumpliendo con las obligaciones de declaración en el **SIDREP** y **RETC** según corresponda.
Indicador que acredita su cumplimiento	• **Certificados y/o boletas de mantención** en talleres externos autorizados.
	• **Documentos de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP)** y comprobantes de recepción emitidos por gestores autorizados de valorización de aceites lubricantes usados.
	• **Comprobante de declaración anual** en Ventanilla Única del RETC (en caso de superar los umbrales de declaración aplicables).
Forma de control y seguimiento	• Control de ingreso y egreso en la planilla de registro de la Bodega de Residuos Peligrosos (RESPEL) por parte del **Encargado Ambiental del Proyecto**.
	• Verificación previa de la vigencia de la autorización sanitaria y registro RETC de los transportistas y gestores destinatarios.
	• Mantención de carpeta de respaldos (guías de despacho, declaraciones SIDREP y certificados de valorización) disponible en obra para fiscalización de la **Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)** y la **SEREMI de Salud de La Araucanía**.

2. Ficha Normativa: D.S. N° 8/2021 del MMA (Neumáticos Fuera de Uso - NFU)

Componente / Materia	Residuos Industriales No Peligrosos / Productos Prioritarios Ley REP (Neumáticos)
Norma	**Decreto Supremo N° 8/2021 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)**, *"Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de neumáticos"* (en el marco de la Ley N° 20.920).
Fase del Proyecto en que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancia a la que aplica	Eventual generación de **neumáticos fuera de uso (NFU)** por recambio de emergencia o desgaste de maquinaria rodante y vehículos de apoyo durante las faenas del proyecto.
Forma de cumplimiento	• **Prioridad de recambio externo:** El reemplazo de neumáticos se realizará preferentemente en servitecas o talleres externos autorizados, quedando el residuo bajo gestión directa del prestador del servicio.

	• **Manejo y entrega a gestores autorizados (en caso de generación en sitio):** En caso de producirse el recambio de un neumático en obra debido a pinchazos o daños operacionales, el NFU será acopiado temporalmente en el **Sitio de Almacenamiento Transitorio de Residuos Industriales No Peligrosos (RSINP)**, sobre superficie impermeable, protegido de la acumulación de agua lluvia (para evitar proliferación de vectores) y alejado de fuentes de calor, para luego ser retirado y entregado exclusivamente a un **sistema de gestión o gestor autorizado de valorización de NFU** registrado en el **RETC** (recauchaje, reciclaje material o valorización energética), declarando su movimiento en el sistema **SINADER** del RETC.
Indicador que acredita su cumplimiento	• **Comprobantes o certificados de servicio** en talleres/servitecas externas autorizadas.
	• **Comprobantes de declaración en SINADER (RETC)** y **certificados de recepción/valorización** emitidos por un gestor autorizado de neumáticos fuera de uso.
	• **Registro fotográfico** del área de acopio temporal de residuos industriales no peligrosos (orden y ausencia de acumulación de agua en NFU).
Forma de control y seguimiento	• Registro de entrada y salida de residuos en la planilla interna del patio de salvataje / sitio de residuos industriales no peligrosos por parte del **Encargado Ambiental del Proyecto**.
	• Verificación de la inscripción vigente en el RETC del gestor destinatario antes de cada retiro.
	• Mantención de carpeta de seguimiento ambiental en instalaciones del proyecto disponible para fiscalización de la **SMA**.

2.13. Para cada normativa ambiental aplicable establecida en la DIA y las indicadas en el presente capítulo, la información deberá presentarse utilizando, exclusivamente, la siguiente tabla:

COMPONENTE/MATERIA: [*XXX*] *[nombre del componente ambiental o materia que regula la norma]*	
Norma	[*Identificación del cuerpo legal que establece el requerimiento*]
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	
Parte, obra o acción a la que aplica	[*Indicar utilizando el mismo nombre que en descripción de proyecto*]
Forma de cumplimiento	[*Si corresponde indicar además oportunidad y lugar*]
Indicador que acredita su cumplimiento	[*Debe permitir establecer o evidenciar que el titular ha dado cumplimiento a la normativa. Se trata de evidencias inequívocas como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros*]
Forma de control y seguimiento	[*Si corresponde, indicar forma de control (p. ej.: mediciones o análisis) y seguimiento de la exigencia, a objeto de verificar su ejecución en los plazos y forma establecidos. En caso de que se contemple la entrega de informes de seguimiento, deberá estarse al contenido de las resoluciones que al respecto dicte o haya dictado la SMA.*]

R: Se acoge la presente observación.

3. Permisos Ambientales Sectoriales

3.1. Permiso Ambiental Sectorial N°119 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, aplica en caso que en la caracterización limnológica solicitada, se evidencie la presencia de fauna íctica nativa en estado de conservación. En este caso, el titular deberá adjuntar los contenidos técnicos y formales del permiso contenidos en el Art. 119 del RSEIA, que deberá incorporar el respectivo aviso de realización de dichas actividades, al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Para la adecuada tramitación y aplicación del PAS, se recomienda al titular considerar los antecedentes y lineamientos establecidos en la R. Ex. (SUBPESCA) N°289 de 2023, que "Actualiza el Instructivo sobre el Otorgamiento y Aplicación del PAS-119".

R: Se Adjunta PAS 119 básicamente por las campañas de seguimiento comprometidas para la etapa de operación.

3.2. Permiso Ambiental Sectorial N°138 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, se solicita:

3.2.1. Presentar los antecedentes de solicitud del presente PAS, asociado al sistema particular de alcantarillado a habilitar en fase de operación, en un formato que dé respuesta a los contenidos técnicos y formales del permiso contenidos en el Art. 138 del RSEIA. Para su presentación, deberá tener, también en consideración, los lineamientos descritos en la guía trámite PAS 138 (SEA, 2025).

R: Se actualiza el PAS según guía trámite PAS 138 (SEA, 2025), el cual se presenta en Carpeta PAS 138 de la presente Adenda.

3.2.2. De acuerdo con los documentos aportados en el anexo 5.1 PAS 138, se identifica la proyección de una fosa séptica y un sistema de infiltración dimensionados para la generación de aguas servidas de 10 personas. Para el dimensionamiento del sistema de drenes se realizaron pruebas para la obtención del coeficiente de infiltración del terreno con la metodología descrita en los anexos del decreto 236/1926 MINSAL, cuyos antecedentes están en el documento 02_Bases de cálculo. Si bien el informe data de febrero de 2022, no se informó el día, mes y estación de realización de las pruebas. Por lo anterior, se solicita actualizar, y, por ende, realizar nuevamente las pruebas para la obtención del coeficiente de infiltración del terreno (en época de recarga, como escenario desfavorable) y a su vez, presentar antecedentes técnicos que den cuenta de la profundidad de la napa en el sector. Lo anterior es de relevancia para descartar impactos a la calidad de las aguas por un manejo deficiente de las aguas servidas.

R: En Apéndice 5 Ensayos Laboratorio Estratigrafía, Infiltración y Distancia Nivel Freático se presenta la información actualizada, la cual es realizada por el Laboratorio Ingecontrol Limitada, el cual se encuentra acreditado en el INN como laboratorio de suelo y ensayos. Se presentan adjuntos los siguientes ensayos:

Apéndice 5.1. Informe de Ensayo Nº T-762 de 2026
Apéndice 5.2. Informe de Ensayo Nº T-763 de 2026
Apéndice 5.3. Informe de Ensayo Nº T-764 de 2026
Apéndice 5.4. Informe de Ensayo Nº T-765 de 2026

Estos ensayos se encomiendan realizar en época de recarga, como escenario desfavorable, con fecha 24 de junio 2026. Al respecto:

1. El laboratorio mandatado para los presentes ensayos (en adelante "el laboratorio", se encuentra acreditado por INN y NCh-ISO/IEC 17025 Norma chilena oficial que establece los requisitos generales para la competencia, imparcialidad y operación coherente de los laboratorios de ensayo y calibración.

2. En Base de Cálculo Proyecto PAS 138 Anexo 5,1 de la Declaración de Impacto Ambiental, se establece un nivel freático de sobre 18m. Para el presente ensayo se establece por Laboratorio que a los 5m de profundidad en el área de infiltración proyectada, no se presencia el nivel freático. Por ende, considerando una profundidad del sistema de infiltración por drenaje de 1m, existirían al menos 4 metros (5m por laboratorio menos 1m de profundidad de drenes) de distancia vertical, superando ampliamente los 1,5m requeridos por estándar.

3. De acuerdo a Base de Cálculo Proyecto PAS 138 Anexo 5.1 de la Declaración de Impacto Ambiental, se establece un Coeficiente de Infiltración K5 para zanjas de drenaje de 138(l/m2/d), como criterio conservador al ser el K5 más bajo de las 3 calicatas elaboradas. A la fecha, el laboratorio mandatado para realizar 3 calicatas en la misma área de infiltración y en período de recarga (invierno), ha encontrado un K5 de 149(l/m2/d), aún mayor al utilizado en Base de Cálculo del PAS 138, lo que valida la proyección sanitaria realizada. Como criterio conservador y para generar una condición ambientalmente desfavorable para la

infraestructura sanitaria, se seguirá manteniendo los 138(l/m2/d) del PAS 138 de la DIA sin proceder a aumentar el coeficiente valorizado por el laboratorio.

Resultados Laboratorio

Informe Ensayo	K2	K5	Unidad
N° T 763/26	195	149	(l/m2/día)
N° T 764/26	195	149	(l/m2/día)
N° T 764/26	195	149	(l/m2/día)
Promedio	195	149	(l/m2/día)

Nivel Freático **≥5m**

Resultados Proyecto DIA

Calicata	K2	K5	Unidad
N°1 Coordenadas: 19H256603-5730117 WGS84	-	150	(l/m2/día)
N°2 Coordenadas: 19H256603-5730113 WGS84	-	155	(l/m2/día)
N°3 Coordenadas: 19H256604-5730109 WGS84	-	138	(l/m2/día)
Promedio		147,6667	(l/m2/día)

3.3. Permiso Ambiental Sectorial N°139 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA. Se hace presente que la actividad de lavado de ruedas de maquinarias y vehículos es indispensable en toda faena y área de procesamiento para evitar la dispersión de barro y material por los caminos públicos pavimentados, como es la Ruta Pública R-931 utilizada al ingresar y salir. Por lo anterior, el titular no puede descartar la realización de esta actividad durante la fase de operación en el área de faena o procesamiento. Por lo anterior:

3.3.1. Se solicita la habilitación de una zona destinada para el lavado de ruedas y la implementación de un sistema para la captación y tratamiento de las fracciones líquidas y sólidas resultantes.

R: No se contempla losa de lavado de ruedas (rodiluvio, PAS 139), por dos razones validadas: (i) está prohibido emplazar obras civiles o acopios dentro de la franja de uso público (Bien Nacional de Uso Público) definida por la crecida de período de retorno Tr = 5 años (BNUP); y (ii) a la salida del predio, el camino de conexión hacia la ruta pública posee un tramo de ripio, por lo que resulta inoficioso lavar los neumáticos para reingresarlos a carpeta granular.
No obstante, para cada uno de los caminos internos a utilizar (existentes o proyectados) en el predio privado (extracción a área de proceso y área de proceso hasta salida a Ruta R-931) se considera carpeta de grava seleccionada de la propia faena, capa de rodadura y drenaje lateral, por lo que no existirá barro.

3.3.2. A dicho sistema le resulta aplicable el presente PAS, por cuanto se trata de la captación y tratamiento de las aguas resultantes del lavado durante toda la fase, ya sea por simple separación física por decantación. En consecuencia, deberá presentar los antecedentes necesarios (ajustados a las dimensiones del sistema) en respuesta a los contenidos técnicos y formales establecidos en el Art. 139 del RSEIA.

R: No se contempla losa de lavado de ruedas (rodiluvio, PAS 139), por las razones expuestas en observación 3.3.1. En efecto, no existirán tratamiento de las aguas resultantes del lavado al mantener
los caminos internos a utilizar (existentes o proyectados) con carpeta de grava seleccionada de la propia faena, capa de rodadura y drenaje lateral, por lo que no existirá barro.

3.4. Permiso Ambiental Sectorial N°140 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, el titular indica que durante la fase de operación, el proyecto considera la habilitación de una bodega de 6,6 m^2 para el

almacenamiento temporal de residuos no peligrosos. Dicho almacenamiento se realizará de acuerdo con las disposiciones del D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, debiendo contar con la respectiva autorización sanitaria y manteniendo registro de su retiro y disposición final mediante gestores autorizados. Sobre ello:

3.4.1. Los antecedentes para la solicitud del PAS fueron presentados en el anexo 52. PAS 140. Sin embargo, el documento, que en teoría responde a los contenidos técnicos y formales definidos en el art. 140 del RSEIA, fue presentado en formato word y contiene comentarios como si se tratara de un borrador.

R: Se presenta la Carpeta del Permiso Sectorial 140 de forma adjunta a la presente Adenda I. Ver PAS 140.

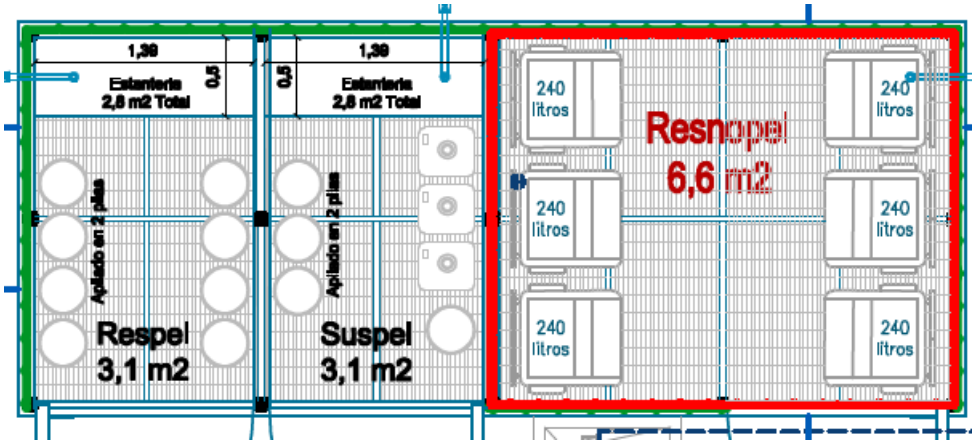
3.4.2. A pesar de lo anterior, se identifica que la bodega tendrá una capacidad de almacenamiento de 6 contenedores de 240 L, es decir, 1,44 m^3. Con lo anterior, el titular deberá acreditar, mediante base de cálculo, que dicha capacidad será suficiente para almacenar la generación de residuos de al menos 3 días. Esto se menciona puesto que la frecuencia de retiro de residuos no peligrosos debe ser de 2-3 veces a la semana.

R: A continuación, se presenta las dimensiones de cada contenedor de 240 litros.



Contenedor de Basura 240 Litros con Ruedas |

Considerando un ancho de 0.58m y un largo de 0.73m, el área asociada a cada unidad será de0.4234m2 (0.58m*0.73m). Al considerar 6 unidades, el área total será de 2.54m2 (0.4234m*6unidades).
Los 2,54m2 estarán en la bodega de 2.3m por 2.85m, con un total útil de 6.6m2, superior a los 2.54m2 que ocuparán los 6 contenedores.



Ver planimetría RESNOPEL en PAS 140.
Por otra parte, en Tabla 1 de documento Plan Manejo Residuos NO Peligrosos PAS 140 se especifica una generación de 0.65Kg/hab*d para 10 trabajadores, con un total de 6.5Kg/d. En el mismo documento se especifica una densidad de residuos domiciliarios de 180 kg/m³ sin compactar. En consecuencia, se generará un volumen de 36 litros diarios. Considerando los ARSU y RIS, serán aproximadamente 44 litros diarios. En efecto, para un tiempo máximo de 3 días, se generarán 132 litros, en donde existirá una capacidad máxima de 240 L*6 unidades = 1440L.

3.4.3. Se solicita presentar un plan de emergencia que aborde el no retiro de residuos en la frecuencia indicada, ya sea por no contar con servicio externo u por otra causa.

R: En Tabla 1 de documento Plan Manejo Residuos NO Peligrosos PAS 140 se especifica una generación de 0.65Kg/hab*d para 10 trabajadores, con un total de 6.5Kg/d. En el mismo documento se especifica una densidad de residuos domiciliarios de 180 kg/m³ sin compactar. En consecuencia, se generará un volumen de 36 litros diarios. Considerando los ARSU y RIS, serán aproximadamente 44 litros diarios. En efecto, para un tiempo máximo de 3 días, se generarán 132 litros, en donde existirá una capacidad máxima de 240 L*6 unidades = 1440L.
El destino de la basura para 10 personas, equivalente a un total de 132L cada 3 días, será dispuesta en el basurero municipal autorizado mas cercano al proyecto, en bolsas de nylon cerradas y transportadas desde bodega Residuos NO peligrosos a dicho basurero municipal oficial mediante camionetas de la empresa, cada 3 días.
En caso de emergencia, con los 6 contenedores de 240 litros se obtiene un total de 1,44m3 de capacidad volumétrica, por lo que se podría eventualmente almacenar los 1,35m3 del mes (solo en caso de emergencias).

3.4.4. Con todo lo anterior, se solicita rectificar el documento "PAS 140. Extracción de áridos río blanco", adjuntando los antecedentes en un formato que dé respuesta a los contenidos técnicos y formales del permiso contenidos en el art. 140 del RSEIA.

R: Se presenta la Carpeta del Permiso Sectorial 140 de forma adjunta a la presente Adenda I. Ver PAS 140.

3.5. Permiso Ambiental Sectorial N°142 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, se señala que los documentos aportados en el anexo 5.3 PAS 142 permiten identificar que el proyecto propone la habilitación de una bodega de 3,1 m^2 de superficie útil para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados. Sin embargo:

3.5.1. Se solicita presentar los antecedentes de solicitud del PAS 142, asociado a la bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos a habilitar en fase de operación, en un formato que dé respuesta a los contenidos técnicos y formales del permiso contenidos en el art. 142 del RSEIA.

R: Se acoge la observación, para lo cual presenta la actualización integral del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos (RESPEL) en Carpeta adjunta denominada PAS 142.

Esta revisión subsana las omisiones identificadas en la versión preliminar mediante la incorporación explícita de las exigencias contempladas en el Decreto Supremo N° 148/2003 del Ministerio de Salud (Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos) y las condiciones técnicas requeridas para la acreditación del Permiso Ambiental Sectorial N° 142 (PAS 142). A continuación, las consideraciones principales consideradas en la presente actualización:

- Estrategias de Reducción en la Fuente
- Metas e Indicadores de Minimización
- Se realiza un análisis de la matriz de incompatibilidad del Art. 87,
- Segregación Física Interior para Incompatibilidades (Art. 87)

- Protocolo de Rotulación y Etiquetado Individual de Contenedores
- Contenido Obligatorio de la Etiqueta
- Sistema de Trazabilidad, Declaración Oficial (SIDREP / RETC) y Control de Retiros
- Registro Físico en Libro de Control Interno
- Plan de Capacitación Formal y Entrenamiento del Personal (Art. 28 del D.S. N° 148)

3.5.2. Se hace presente que a bodega deberá cumplir con los requerimientos técnicos de construcción establecidos en el D.S. N°148/2005 del MINSAL y en la OGUC, por tanto, todos los antecedentes que permitan acreditar aquello, como los incluidos en el documento "00_Plan de manejo respel", deben ser incluidos en el documento que dé respuesta a los contenidos técnicos y formales del PAS.

R: Se incluyen todos los antecedentes que permiten acreditar el D.S. N°148/2005 del MINSAL y en la OGUC se incluyen en el PAS 142 actualizado, el cual se adjunta a la presente Adenda I.

3.5.3. Permiso Ambiental Sectorial N°146 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, se solicita complementar e incorporar mayor información sobre el manejo y sitios del Plan de Relocalización de anfibios que menciona en el proyecto como compromiso voluntario, y ampliarlo a la clase reptiles en caso de que se registren este tipo de especies en las campañas a realizar. Con ello, se deberán adjuntar los antecedentes en un formato que dé respuesta a los contenidos técnicos y formales del permiso contenidos en el art. 146 del RSEIA.

R:

Se acoge íntegramente la observación. En respuesta a los requerimientos del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), el Titular ha reformulado de manera exhaustiva el Plan de Rescate y Relocalización presentado en la DIA original.

La medida deja de ser planteada como un compromiso voluntario genérico y se formaliza como el expediente de tramitación sectorial del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N° 146, conforme al Artículo 146 letra a) del D.S. N° 40/2012 (RSEIA), en estricta articulación con el Artículo 9° de la Ley N° 19.473 (Ley de Caza), el Artículo 609 del Código Civil y los lineamientos de la «Guía Trámite PAS 146» (SEA, 2022).

El documento técnico consolidado, denominado "PAS 146: Plan Actualizado de Rescate y Relocalización de Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) – Adenda N° 1", se adjunta en el Anexo PAS 146 de la presente Adenda. A continuación, se presenta la síntesis fundada que da respuesta a cada uno de los contenidos técnicos y formales solicitados:

A partir de los resultados de la campaña complementaria de primavera de 2026, el Plan amplió su cobertura biológica abarcando formalmente a la Clase Amphibia y a la Clase Reptilia (Orden Squamata), identificando las especies de baja movilidad con presencia efectiva en el área de intervención:

Sapito cuatro ojos (*Pleurodema thaul*): Clase Amphibia, Nativa, clasificada en Preocupación Menor (LC) según el RCE del MMA. Asociado a pozas someras, bordes húmedos y remansos fluviales.

Sapo de rulo (*Rhinella arunco*): Clase Amphibia, Endémica de Chile, clasificada como Vulnerable (VU) por el D.S. N° 16/2020 del MMA. Especie focal prioritaria de conservación.

Lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*): Clase Reptilia, Endémica, clasificada en Preocupación Menor (LC) según el RCE. Especie de hábito arborícola y rupícola en troncos y rocas del ecotono.

Lagartija lemniscata (*Liolaemus lemniscatus*): Clase Reptilia, Nativa, clasificada en Preocupación Menor (LC) según el RCE. Habita pastizales y matorral bajo en áreas abiertas de terraza y ribera.

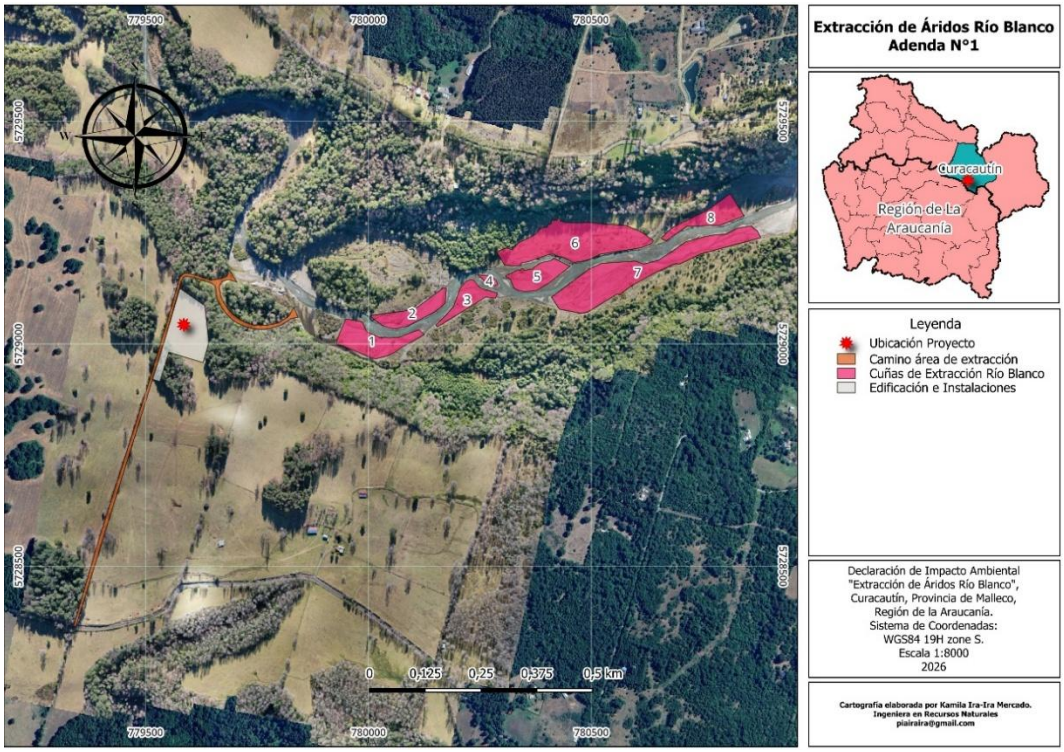
3.6. Permiso Ambiental Sectorial N°148 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, se solicita dar respuesta a lo siguiente:

3.6.1. Dado que el titular, en el punto 0.7 de la DIA, menciona intervención directa sobre flora y vegetación, se solicita clarificar si existirá corta de bosque nativo, y, con ello, justificar la aplicación o no del presente PAS.

R: Respecto a la intervención directa sobre el componente flora y vegetación, esta se circunscribe exclusivamente al Terreno Agrícola donde se emplazará el Área de Proceso e Instalaciones, la cual abarca una superficie de 1,2493 ha. Dicha infraestructura se proyecta sobre una pradera antrópica destinada históricamente al pastoreo, desprovista en su totalidad de estrato arbóreo.
Sin perjuicio de lo anterior, durante la campaña de terreno de primavera de 2026 se levantaron cuatro (4) parcelas fitosociológicas bajo la metodología de Braun-Blanquet en dicha unidad, registrándose un total de 20 especies herbáceas con una marcada dominancia de ballica (*Lolium perenne*). Ninguno de los taxones inventariados se encuentra clasificado en categorías de conservación según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE) del Ministerio del Medio Ambiente (MMA).
En relación con las formaciones boscosas, el Proyecto formalizó en su DIA el Compromiso Ambiental Voluntario CAV N° 5, mediante el cual asume el resguardo absoluto y la cero corta o tala de bosque nativo (0,00 ha) en las 12,86 ha presentes en el predio. En consecuencia, el diseño espacial de las obras temporales y permanentes excluye cualquier afectación sobre el dosel arbóreo y sotobosque, descartándose fundadamente la aplicabilidad del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) 148

3.6.2. En la DIA, Capítulo 1: Descripción del Proyecto, Punto 1.3.3.2 Superficies de extracción, se observa que el Pozo N°2 se traslapa con un bosquete que se encuentra al interior del río Blanco, en la coordenada 5730244.14 m N; 256977.62 m E. Por lo anterior, y dado que el bosquete corresponde a bosque de conservación y protección, se solicita al titular justificar la aplicación o no del presente PAS.

R: Ante la observación formulada, en la presente Adenda se rectifica el diseño espacial de los polígonos de extracción, reubicando el pozo de extracción para evitar la superposición directa y la alteración del bosquete indicado. No obstante, dado que en dicho sector se proyecta el tránsito de camiones para acceder al área de extracción, se ejecutó un levantamiento específico de flora y vegetación en la isla (superficie total de 0,213 ha) con el fin de evaluar la aplicabilidad de los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) forestales. (Apéndice 8.1 Caracterización del Componente Flora y Vegetación 2026.)



Se realizó un censo forestal para identificar cada árbol leñoso presente, midiendo su diámetro a la altura del pecho (DAP), altura estimada y georreferenciando cada individuo. Además, se establece su origen y categoría de conservación según RCE vigente del Ministerio del Medio Ambiente. En cuanto al estrato arbustivo en el área de se realiza un ruteo por la zona identificando especies arbustivas presentes, además de realizar una parcela de muestreo dirigida con la metodología de Braun-Blanquet (1979) estableciendo así la abundancia-dominancia del sotobosque presente.
Se censaron 80 individuos arbóreos, de los cuales el 70% (56 ejemplares) corresponde a especies nativas y el 30% (24 ejemplares) a especies exóticas. Las especies de mayor abundancia son Discaria chacaye (chacay) con 30 individuos (37,5%), Salix cinerea (sauce ceniciento, exótica) con 22 individuos (27,5%) y Myrceugenia exsucca (pitra) con 16 individuos (20,0%). Con menor presencia se registraron Aristotelia chilensis, Maytenus boaria, Luma apiculata, Salix alba y Nothofagus dombeyi.
El estrato arbustivo está ampliamente dominado por la especie exótica invasora Ulex europaeus (picapica), cuya cobertura georreferenciada y fotointerpretada abarca 0,13 ha, equivalentes al 61,5% de la superficie total evaluada. Ninguna de las especies registradas en el área de estudio se encuentra clasificada en alguna categoría de conservación vigente en el RCE del MMA.

El Artículo 2°, numeral 2° de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal define "bosque" como un sitio poblado con formaciones vegetales en las que predominan árboles y que ocupa una superficie de por lo menos 5.000 m² (0,5 ha), con un ancho mínimo de 40 metros y una cobertura de copa arbórea superior al 25% en condiciones favorables. Dado que la superficie total de la formación evaluada es de 0,213 ha (2.130 m²), esta unidad queda excluida de la definición legal de bosque por su limitación espacial. En consecuencia, la habilitación del tránsito de camiones en el sector no configura legalmente una "corta de bosque nativo", por lo que no resulta aplicable el PAS 148 ni la presentación de un Plan de Manejo Forestal ante CONAF conforme al Artículo 5° de la citada ley.
Al verificarse mediante censo que no existen especies clasificadas en categorías de amenaza (En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable) según el RCE vigente, no se configuran los presupuestos del Artículo 19° de la Ley N° 20.283 (bosque nativo de preservación), descartándose la pertinencia del PAS 150.

Sin perjuicio del descarte normativo anterior, el diseño del trazado del camino de acceso a través de este sector se ajustará estrictamente a los siguientes parámetros operacionales:

- Ancho establecido entre 4 metros a 6 metros para el tránsito seguro de los camiones.
- Su diseño se establece en aquellas zonas donde la cobertura del sotobosque predomina la presencia del matorral exótico picapica considerada una especie invasora.
- El diseño evita las zonas con presencia de árboles nativos, manteniendo el compromiso ambiental voluntario declarado en la DIA de "cero tala de bosque nativo" y evitando la corta de ejemplares arbóreos nativos aislados. Eventualmente, cualquier despeje necesario para habilitar la huella se restringirá exclusivamente a especies exóticas (Ulex europaeus, Salix cinerea y Salix alba).

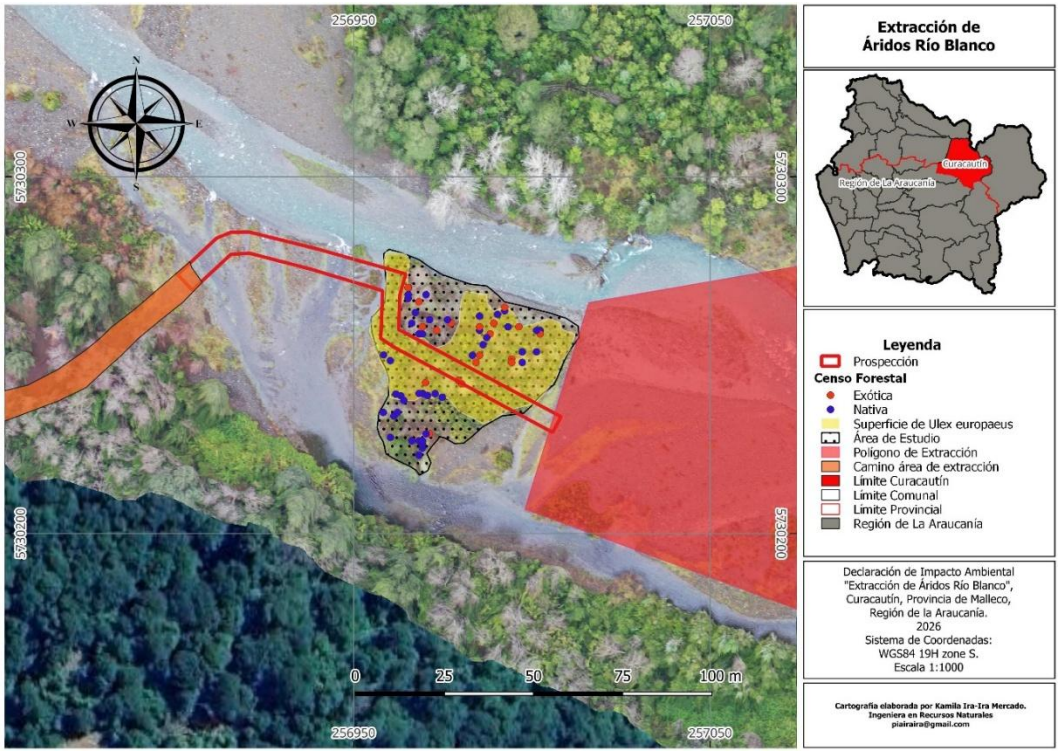


Figura: Mapa con la prospección del camino de acceso al área de extracción.

3.6.3. En la DIA, Capítulo 1: Descripción del Proyecto, Punto 1.3.4 Caminos de acceso a los sitios en los que se desarrollará el Proyecto, el Titular indica que se utilizarán caminos existentes dentro del predio para acceder a las áreas de extracción. En base a lo anterior, se solicita precisar si se requerirá corta de bosque para mejorar el estándar del camino interno que da acceso a las áreas de extracción ya que este pasa por bosque nativo. De ser efectiva la corta de bosque, se deben adjuntar los antecedentes para la presentación del PAS 148; en caso contrario, justificar su no aplicación.

R: El Proyecto no contempla la apertura de nuevos caminos ni el ensanche de las fajas existentes, se contempla la adecuación y mantenimiento de una carpeta de ripio/grava estabilizada, asegurando una rasante nivelada y compactada que soporte el tránsito de los camiones tolva y de la maquinaria pesada. El trazado se rige a la huella ya existente sin tala ni corta de bosque nativo en la franja.

3.7. Permiso Ambiental Sectorial N°156 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, su aplicación dependerá de la incorporación de obras de atravieso de tipo badén o similar en los caminos internos proyectados que conectan los polígonos de extracción, así como de la implementación de obras de defensa fluvial. En función de ello, se deberán acompañar los antecedentes técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del presente PAS, o en su defecto, justificar que no se modificarán cauces naturales o artificiales por la ejecución del proyecto.

Además, y considerando que el proyecto contempla extracción directa de material desde el cauce natural, alteración geométrica del lecho y evaluación hidráulica específica con y sin proyecto, se deberá adjuntar los antecedentes técnicos que fundamente el descarte del PAS 156, precisando de qué manera las intervenciones proyectadas no constituyen modificación de cauce en los términos del artículo 41 del Código de Aguas.
Con ello, y en caso de que corresponda, se deberán adjuntar los antecedentes en un formato que dé respuesta a los contenidos técnicos y formales del permiso contenidos en el art. 156 del RSEIA.

R: Se adjunta el expediente técnico de atraviesos provisorios (ESS-RBL-PAS156-001 en Carpeta PAS 156, adjunta en la presente Adenda I), con descripción de partes/obras, cronología, criterios hidráulicos, medidas de mitigación y plan de contingencia, conforme a la exigencia del art. 156.

3.8. Permiso Ambiental Sectorial N°157 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA:

3.8.1. Aplicará en caso de que contemple la construcción de obras de defensa de cauce, asociado a las crecidas centenarias del río Blanco, y la comparación del área de inundación centenaria con todas las obras del proyecto, mediante una cartografía que muestre su interacción en planta. Lo anterior cobra relevancia, toda vez que el titular, en su Anexo 5.6, indica que "*Este proyecto, siendo una obra de defensa emplazada dentro del cauce natural, requiere PAS 157*". En función de lo anterior, se deberán acompañar los antecedentes técnicos y formales para acreditar el cumplimiento del presente PAS, o en su defecto, justificar que no se construirán defensas fluviales por la ejecución del proyecto.

R: No se contemplan obras de defensa de cauce. La modelación HEC-RAS de la mancha de inundación con proyecto para T=100 (Q=133,89 m^3/s) demuestra que el agua confinada al cauce no alcanza el centro operativo de faena (planta de chancado, acopios y oficinas), por lo que no se requieren defensas fluviales (pretil, muros, enrocado). Si bien se descarta el PAS 157, se presenta una Carpeta denominada PAS 157 la cual descarta fundadamente las obras de defensa fluvial (art. 157 RSEIA). Ver Carpeta PAS 157 y planos en formato DWG y PDF em Anexo PAS 157 PL-INUNDACION-T100 FORMATO PDF y Anexo PAS 157PL-INUNDACION-T100 FORMATO CAD.

3.8.2. Los antecedentes presentados corresponden al año 2022, por lo se solicita revisar y actualizar la suficiencia técnica de los antecedentes acompañados, especialmente en materia de modelación hidráulica con y sin proyecto, arrastre de sedimentos, socavación, estabilidad de riberas, plan de monitoreo, contingencias y medidas de control operacional; acreditando que la extracción proyectada no generará alteración significativa del escurrimiento, erosión regresiva, socavación localizada, inestabilidad de riberas, alteración en la calidad de las aguas y pérdida de capacidad hidráulica del cauce. se solicita al titular actualizar la información.

R: Al descartarse formalmente la intervención de defensas fluviales, la actualización de ingeniería (topobatimetría 2026 y modelación HEC-RAS 2026) se acompaña como nuevo antecedente integral y reemplaza el conjunto de antecedentes 2022 del PAS 157, conforme a la inaplicabilidad formal del art. 157.

3.8.3. En función de lo anterior, se deberán adjuntar los antecedentes en un formato que dé respuesta a los contenidos técnicos y formales del permiso contenidos en el art. 157 del RSEIA.

R: Si bien se descarta el PAS 157, se presenta una Carpeta actualizada con información y nuevos estudios año 2026 denominada PAS 157 la cual descarta fundadamente las obras de defensa fluvial (art. 157 RSEIA). Ver Carpeta PAS 157 y planos en formato DWG y PDF en Anexo PAS 157.

3.9. Permiso Ambiental Sectorial N°159 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, se solicita dar respuesta a lo siguiente:

Los antecedentes presentados corresponden al año 2022 por lo que no son representativos de la situación actual del río, debiendo el titular actualizar la información y con ello, complementar y profundizar los antecedentes técnicos asociados al PAS 159, debiendo el titular acreditar de manera suficiente que la extracción proyectada no comprometerá la estabilidad hidráulica, geomorfológica y tampoco sedimentológica del cauce natural intervenido. De acuerdo a lo anterior, y en conformidad a la Minuta Técnica DOH aprobada mediante Resolución N°1314 de 2021, se indica lo siguiente:

3.9.1. Sobre la estabilidad hidráulica y geomorfológica del cauce, se deberá acreditar que las intervenciones propuestas no producirán alteraciones relevantes en:

- La estabilidad hidráulica del cauce;
- La dinámica fluvial;
- El régimen de transporte de sedimentos;
- La estabilidad de riberas y fondo; y
- Las condiciones de escurrimiento en eventos de crecida.

R: La respuesta se compone de: Análisis Hidráulico 2026-Modelo HEC-RAS con/sin proyecto con escenarios de crecida y estiaje (Apéndice 1.2), demostrando que la geometría de faena mantenida sobre barras secas no altera la estabilidad hidráulica de riberas y fondos; (ii) mecánica fluvial (Meyer-Peter & Müller + Soulsby & Whitehouse) calibrada con Wolman. Ver Carpeta Completa Apéndice 1. Hidrología e Hidráulica 2026.

3.9.2. Sobre el análisis sedimentológico y balance de arrastre sólido, y considerando que alteraciones en el balance sedimentológico pueden traducirse en modificaciones de las condiciones hidráulicas del río y afectar tanto la estabilidad del cauce como su comportamiento durante crecidas, se solicita al titular complementar técnicamente el análisis relativo a:

- Estabilidad del lecho fluvial;
- Comportamiento morfológico del cauce;
- Capacidad de recuperación sedimentaria;
- Potencial generación de erosión regresiva o localizada; y
- Efectos acumulativos asociados a la extracción proyectada.

R: El balance sedimentológico 2026 demuestra que la extracción (50.535,86 m³) queda dentro de la capacidad de reposición natural del cauce (3,8–11,8% de la tasa de reposición anual mínima estimada), sin déficit de sedimentos aguas abajo y sin alterar el régimen de transporte de fondo. El relleno de las cuñas excavadas es natural bajo crecidas. Ver cap. 4 (Tablas 4-1 a 4-6) de Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026.

3.9.3. Sobre la evaluación hidráulica y escenarios de crecida, se debe considerar escenarios representativos de crecida y analizar adecuadamente los efectos de la extracción sobre velocidades de escurrimiento, distribución de esfuerzos hidráulicos y estabilidad general del sistema fluvial, los que permitan descartar afectaciones significativas sobre:

- Estabilidad del cauce;
- Socavación general o localizada;
- Erosión de riberas;
- Cambios relevantes en patrones de escurrimiento; y
- Riesgos hidráulicos aguas arriba o aguas abajo del área de intervención.

R: El Análisis Hidráulico 2026 compara, sección por sección, los resultados Sin Proyecto vs. Con Proyecto

para crecidas T=2 a T=100: la alteración de tirantes y velocidades se restringe a la zona de faena y no se propagan aguas abajo, la distribución de esfuerzos hidráulicos mantiene el régimen mixto base del cauce. Ver Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026 (Tablas 3-1 a 3-13, comparación sin/con proyecto).

3.9.4. En función de lo anterior, se deberán adjuntar los antecedentes en un formato que dé respuesta a los contenidos técnicos y formales del permiso contenidos en el art. 159 del RSEIA.

R: El conjunto hidrología (ESS-RBL-HID-001 en Apéndice 1.1. Estudio Análisis Hidrológico 2026) + hidráulica (ESS-RBL-HIDRAU-001 en Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026) + socavación (cap. 4 del mismo) + topografía (PL-GENERAL-A0 en Apéndice 1.4. Planimetría Planta General 2026) + informe Wolman (ESS-RBL-ARI-001 en Apéndice 1.3. Informe Técnico de Validación Granulométrica (Método Wolman)) constituye el expediente técnico actualizado del PAS 159 en formato del art. 159 RSEIA. Ver también carpeta PAS 159.

3.10. Permiso Ambiental Sectorial N°160 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA, se solicita dar respuesta a lo siguiente:

3.10.1. Se solicita al titular complementar la caracterización y la descripción del suelo en el área donde se emplazarán las obras permanentes del proyecto y en su área de influencia (que incluye edificaciones sujetas al Informe de Factibilidad de Construcción (IFC), instalaciones, caminos y otras áreas), incorporando la elaboración de calicatas y planos descriptivos del perfil edáfico. Para lo anterior, se solicita que la caracterización incorpore la totalidad de los parámetros exigidos en la Guía Trámite PAS 160 del SEA, pudiendo usar como referencia la "Pauta para estudio de suelos mod 2016 SAG", incluyendo al menos: profundidad efectiva, pendiente, pedregosidad superficial, drenaje y textura.

R: Se acoge la solitud, para lo cual se actualiza el PAS 160 en carpeta PAS.

3.10.2. Se hace presente que los planos deberán contener toda la información del predio, de los propietarios y de los ejecutores, del profesional que elaboró los planos, e incorporar un cuadro de superficies donde se señalen en detalle todas las superficies tanto del predio, del proyecto y lo afecto a IFC.

R: Se adjunta planimetría en Apéndice 1.7. Plano de Emplazamiento Área de Proceso.

4. Antecedentes que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley

4.1. Área de influencia de calidad del aire:

4.1.1. Se solicita reevaluar en área de influencia de este componente ambiental, adjuntando una modelación de contaminantes atmosféricos, aplicando los criterios establecidos en la "Guía Calidad del Aire en el Área de Influencia de Proyectos que ingresan al SEIA" (SEA, 2015) y en la "Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres" (SEA, 2024), según corresponda. Para ello, se deberá utilizar la información solicitada del numeral 1.15. al 1.17. del presente informe, además de indicar los supuestos metodológicos aplicados para su estimación. En su defecto, se solicita presentar antecedentes relativos a la condición actual del componente aire en la zona de emplazamiento, esto es, sin contemplar la ejecución del proyecto en evaluación. Para lo anterior, podrá utilizar información bibliográfica relativa a la estimación de las concentraciones de los distintos contaminantes en el aire, fundamentando técnicamente su aplicabilidad.

R: El área de influencia se reevaluó mediante modelación de dispersión atmosférica, según pide la observación, y no por estimación bibliográfica.

La elección del modelo no fue libre. El numeral 3.2 de la Guía de Modelos condiciona el uso de un modelo

gaussiano a dos verificaciones, y ninguna se satisface aquí: no existe estación meteorológica dentro de los 5 kilómetros de alcance de los impactos, pues la más próxima con registro horario continuo está a 19,2 kilómetros, y el emplazamiento presenta factores que perturban la homogeneidad del campo de vientos, con brisas de valle y montaña, drenaje nocturno, inversiones térmicas y más del 60 % de las horas en calma. Por ambas vías la Guía conduce a un modelo capaz de representar meteorología heterogénea, y de entre los que recomienda se adopta CALPUFF.

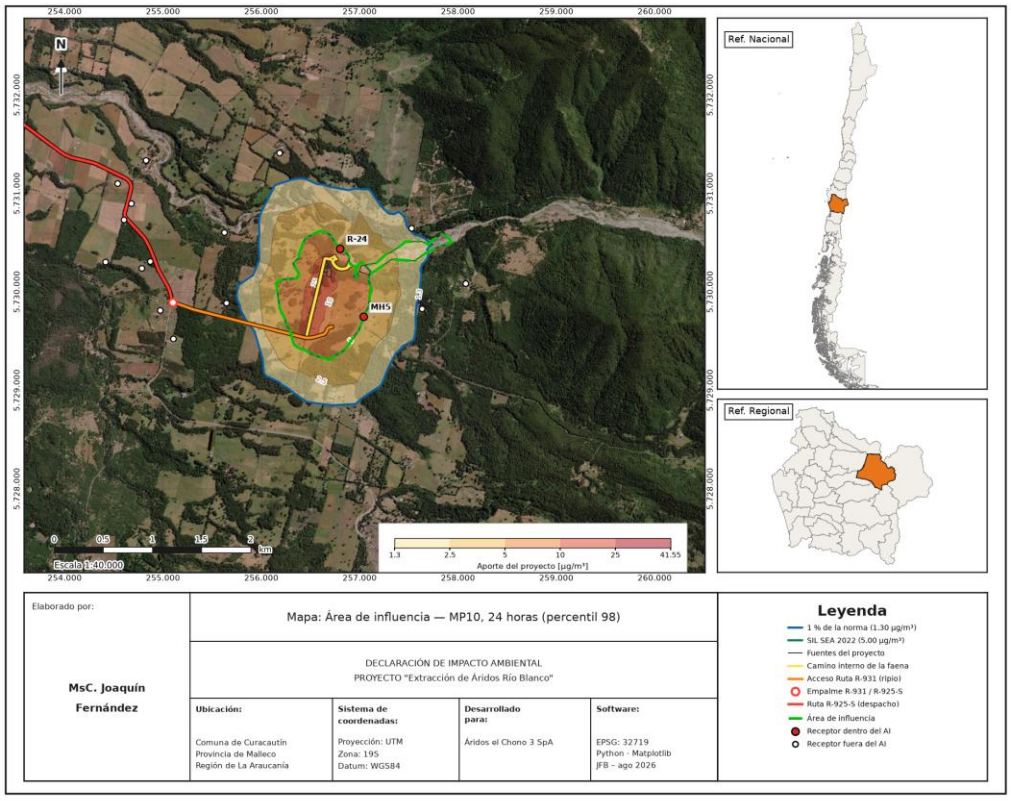
La modelación se ejecutó entonces con la cadena WRF, MMIF, CALPUFF y CALPOST sobre un año completo de meteorología horaria, precedido de un mes de estabilización del campo de puffs que se descarta de la estadística. El numeral 4.3.2 de la Guía pide escoger, entre los tres años anteriores, el de peor condición dispersiva, y presentar tabulada la justificación a partir de las variables críticas. Se construyeron cuatro ventanas anuales móviles sobre el registro de la estación INIA San Luis: el año simulado resulta simultáneamente el de menor velocidad de viento, mayor frecuencia de calmas y menor precipitación, de modo que la elección del año más reciente con datos completos es también la más desfavorable del registro. El campo meteorológico se validó después contra esa misma estación, y los ocho estadísticos de la Tabla 2 de la Guía resultaron dentro de criterio.

Con el campo resuelto, el área de influencia se delimita por dos vías que se suman. La primera es el umbral de significancia: el Criterio 14 de la Guía para la Descripción del Área de Influencia precisa que su extensión se acota al espacio donde podrían presentarse impactos significativos, y no a cualquier impacto detectable, de modo que se adopta el nivel de impacto significativo de la Tabla 6-7 del criterio de evaluación del SEA (2022). La segunda es el Criterio 15 de la misma guía, que dispone considerar en todo caso el espacio comprendido por el emplazamiento de las partes y obras. El área resulta de la unión de ambas.
Esa segunda vía no es formal en este proyecto. El área de extracción se emplaza sobre el cauce, donde el material se mantiene permanentemente húmedo por su origen fluvial y por los 1.500 mm de lluvia anual de la zona; como la humedad es el parámetro que gobierna la emisión de las operaciones de excavación en la metodología AP-42, esa fuente aporta alrededor del 1 % del inventario pese a ser la obra principal. Que la obra principal quede bajo el umbral de significancia no es una anomalía del cálculo sino el resultado esperable de extraer áridos de un lecho fluvial: quienes gobiernan el resultado son los caminos, que concentran el 88 % de la emisión de MP10. El área de extracción se incorpora, por tanto, por corresponder al emplazamiento de una parte del proyecto y no porque genere concentraciones significativas.

Tabla. Síntesis de la reevaluación del área de influencia del componente aire.

MAGNITUD	VALOR	ORIGEN
Superficie del área de influencia	0,92 km²	Isolínea de significancia unida a las partes y obras
Receptores comprendidos	2 de 24	R-24 y MH5
Umbral de significancia aplicado	5,0 µg/m³N (MP10, 24 h)	Criterio de evaluación del SEA (2022)
Período modelado	8.760 h	may-2025 a may-2026, más un mes de estabilización
Receptores evaluados	2.732	24 de medio humano, malla de obras, transecto y grilla anidada

Figura. Área de influencia del componente aire sobre el aporte de MP10 en 24 horas, con los receptores dentro y fuera de ella.



La observación invoca también la Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres (SEA, 2024), que se revisó y no aporta un criterio de delimitación adicional para el componente aire: su objeto son los ecosistemas terrestres y sus objetos de protección, de modo que el aire interviene allí como vía de afectación y no como componente delimitado por sí mismo. El insumo que esa guía requiere del componente aire es la deposición de material particulado sedimentable sobre el suelo y la vegetación, que la modelación estima y entrega en la sección 5.1.4 del informe, contrastada con el valor de referencia del D.S. N°4/1992 del MINAGRI conforme avala la Guía de Evaluación Ambiental del Componente Aire del Servicio Agrícola y Ganadero (2011). La delimitación del área de influencia del aire se rige, en consecuencia, por la Guía Calidad del Aire en el Área de Influencia (SEA, 2015) y por el Criterio 15 antes citado.
Los supuestos metodológicos, el criterio de delimitación y el análisis de incertidumbre, con la dirección en que cada decisión aparta la estimación del comportamiento esperado, constan en las secciones 4 y 5.2 del informe de modelación.

Ver modelación en Apéndice 2.2. Informe de Modelación de Calidad del Aire 2026

4.1.2. En función de lo anterior, el titular deberá presentar la cartografía asociada a la nueva área de influencia propuesta para el componente aire, en formato shp y/o kmz, que deberá incluir la ubicación georreferenciada y precisa de todas las instalaciones y obras del proyecto, distinguiendo claramente los receptores que se emplazan dentro de dicha área de aquellos ubicados fuera de ésta, pero situados en su entorno próximo, de manera de permitir una adecuada evaluación de la representatividad espacial del análisis efectuado.

R: Se acompaña la cartografía del área de influencia en los dos formatos solicitados, shapefile y KMZ, en coordenadas UTM huso 19 Sur, datum WGS84, correspondiente al código EPSG:32719 que emplea la totalidad de la cartografía del estudio. Ver:

Anexo 22. Apéndice 2 Memoria de Calculo
Anexo 23. Apéndice 2 Cartografía

Anexo 24. Apéndice 2 Anexos Digitales Calpuff y WRF
Anexo 25. Apéndice 2. Fichas Bitácora

Los archivos permiten reconstruir la delimitación y no sólo verla. Comprenden el polígono del área de influencia; las isolíneas de concentración que lo originan, de modo que pueda comprobarse de qué umbral procede cada tramo del contorno; la geometría georreferenciada de todas las partes y obras del proyecto, incluidos el polígono de extracción en el cauce, la planta, los acopios y los caminos, tal como entran al modelo de dispersión; y la capa de receptores con un atributo que distingue los que quedan dentro del área de aquellos situados fuera pero en su entorno próximo.

Los 24 receptores se entregan íntegros y no sólo los comprendidos, para que la representatividad espacial del análisis pueda evaluarse sobre el conjunto. La tabla de atributos de esa capa incorpora además la concentración estimada en cada punto para las cuatro métricas normadas, de manera que las cifras de la respuesta a la observación 4.8.3 puedan verificarse directamente sobre el mapa.
Las láminas impresas que acompañan al informe de modelación reúnen los contenidos que exige el numeral 4.1 de la Guía Calidad del Aire en el Área de Influencia: grilla de coordenadas, proyección cartográfica, escala numérica y gráfica, esquicio de referencia y simbología, sobre base de imagen satelital.

4.2. Área de influencia de ruido

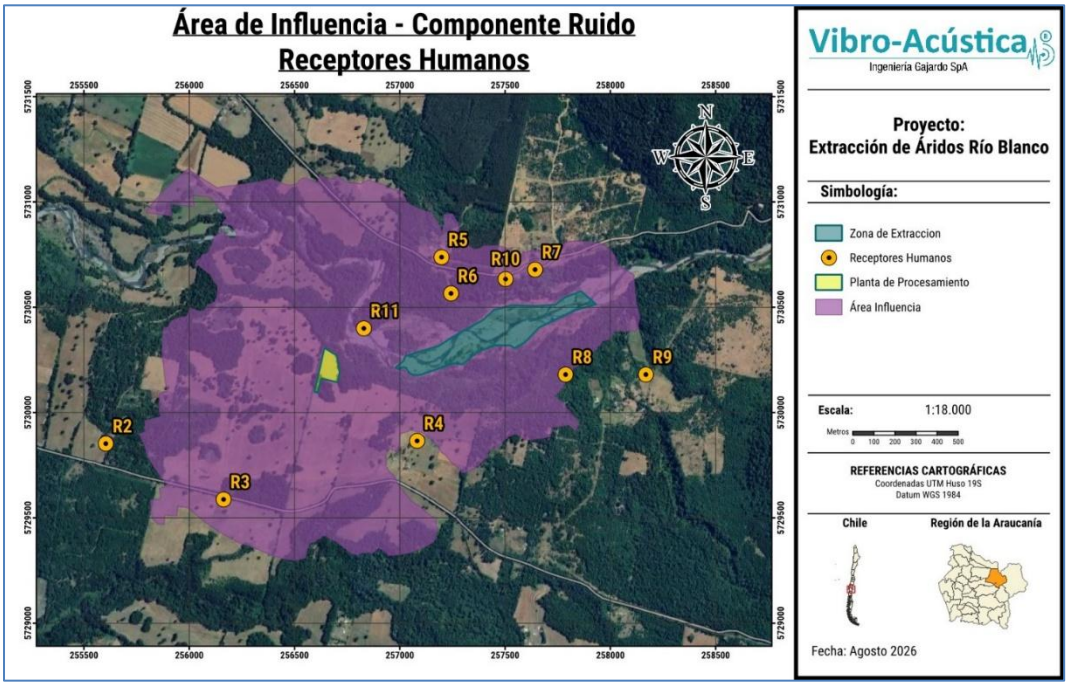
4.2.1. Se solicita al titular definir y justificar técnicamente el área de influencia para la componente ruido, conforme a lo establecido en la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" del SEA. Al respecto, deberá fundamentar los criterios utilizados para delimitar espacialmente dicha área, considerando la propagación efectiva de emisiones sonoras hacia receptores humanos y ambientales potencialmente afectados. Asimismo, deberá justificar la representatividad y suficiencia de los receptores considerados en la evaluación acústica, acreditando que éstos corresponden efectivamente a los receptores más expuestos y sensibles dentro del área de influencia del proyecto. Para ello, deberá complementar la caracterización acústica incorporando, al menos, la ubicación georreferenciada de fuentes y receptores, simultaneidad operacional, niveles de potencia sonora de los equipos, condiciones de operación y antecedentes técnicos que respalden los parámetros utilizados en la modelación.

R: En atención a la observación, el informe fue actualizado el presente año 2026 incorporando la definición y justificación técnica del Área de Influencia de la componente ruido (acápite 6.7), conforme a los criterios establecidos en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (SEA, 2019). Ver Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026.

Asimismo, se implementó el cálculo del área de influencia de la componente vibración (acápite 7.5)

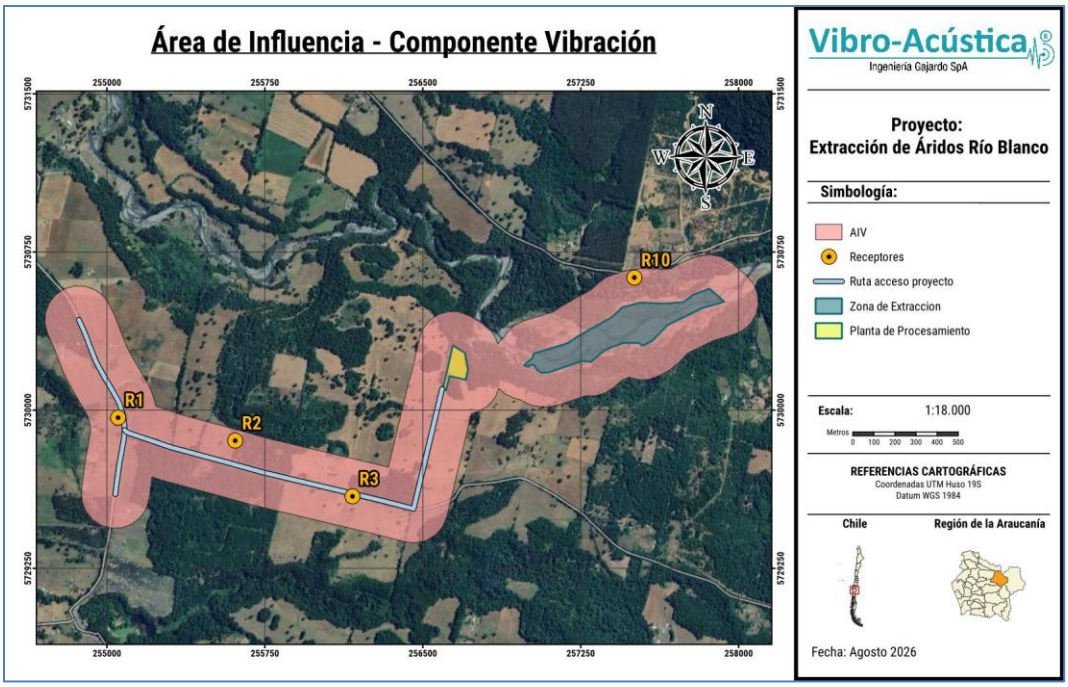
A continuación, se muestran ambas áreas actualizadas en el informe actualizado:

Cartografía 1: Área de influencia - receptores humanos: Componente ruido.



Fuente: Elaboración propia.

Cartografía: Receptores sensibles y área de Influencia: Componente vibración.



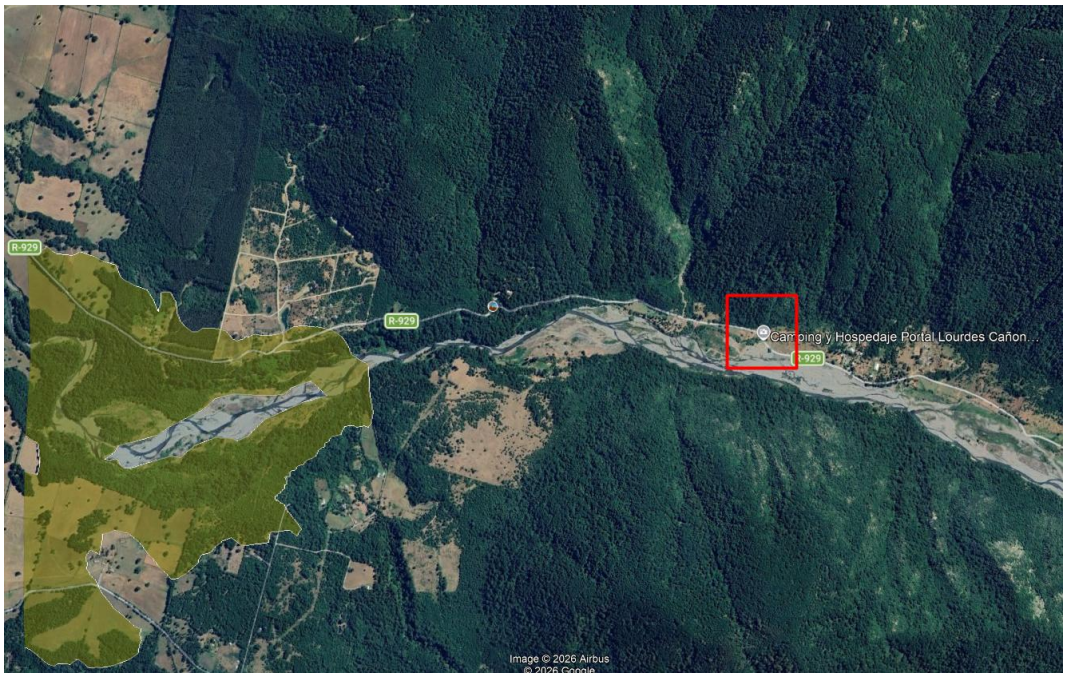
Fuente: Elaboración propia.

4.2.2. Respecto a la identificación de los receptores y medición del ruido de fondo, se indica que el documento anexo 41. “Informe Acústico” fue elaborado con antecedentes obtenidos de una campaña de medición realizada en diciembre de 2021. De acuerdo con lo visualizado en terreno y mediante las herramientas de georreferenciación, es posible afirmar que el escenario acústico en la zona de emplazamiento es el mismo hoy en día, no existiendo nuevos receptores ni nuevas actividades productivas

con fuentes de ruido. Sin perjuicio de ello, se realizan las siguientes observaciones:

4.2.2.1. Se debe precisar que la norma define receptor como "*toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea en un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente emisora de ruido externa*". Por lo tanto, se solicita identificar todos aquellos puntos o lugares en los que se desarrollan actividades culturales o ceremoniales. Así también, lugares en los que se desarrollan actividades de turismo, ya sea por existencia de cabañas o por actividades asociadas al curso de agua. Todo lo anterior es con el fin de modelar los niveles de inmisión de ruido y evaluar el cumplimiento normativo.

R: Respecto a sitios donde se desarrollen actividades culturales, ceremoniales o de turismo, es importante destacar que el lugar más cercano corresponde al "Camping y Hospedaje Portal Lourdes Cañón del Blanco", el cual se encuentra fuera del área de influencia del proyecto. En este sentido, cualquier otro sitio que se encuentre a mayor distancia tendrá una menor influencia en cuanto a emisiones de ruido y vibraciones del proyecto, por lo que se pueden descartar impactos significativos. A continuación, se muestra el Área de Influencia del Proyecto y el sitio con actividades turísticas más cercano:



Ver Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026.

4.2.2.2. Respecto a la identificación de puntos o lugares en los que se desarrollan actividades culturales o ceremoniales, es importante que la información esté en concordancia con lo presentado en el informe de medio humano y con lo recopilado en las reuniones con GHPPI por art. 86 del RSEIA.

R: Según los datos obtenidos en las primeras campañas realizadas en Curacautín con fecha 23 de noviembre de 2025 y 29 de marzo 2026 se identifica el sitio de significación cultural Nguillatuwe. Sin embargo y tras la campaña de actualización de información de sitios de significación cultural, realizado el día 03 de noviembre de 2026 se logra identificar sitios de significación de prácticas culturales, sitios de significación de prácticas ceremoniales y sitios de significación de prácticas productivas, los que serían: Paliwe, Trawün, Encuentros Culturales (we tripantu, trafkintu y reuniones de comunidades), Menoko, Vegas y Humedales.

SITIO DE SIGNIFICACIÓN CULTURAL MAPUCHE	HORARIO DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN UTM 19 H. O KM (SEGÚN CASO)	CAMPAÑA DE IDENTIFICACIÓN (FECHA TERRENOS)	TIPO DE SITIO DE SIGNIFICACIÓN CULTURAL
NGUILLATUWE	2 DÍAS (48 HRS)	1 vez al año	Pampa ceremonial Mapuche. Descrita como espacio sagrado donde se instala el REWE (altar) para la realización del nguillatun mapuche, ceremonia sagrada de agradecimiento por la cosecha y crianza de la temporada pasada, por eso se realiza en el mes de Febrero en la segunda semana cuando hay luna llena, a modo de culminar una temporada de crianza y cosecha e iniciar la nueva temporada de crianza y producción.	254538 E / 5731101 N	23 de noviembre 2025 29 de marzo 2026	Ceremonial. Por respeto a los sitios de significación cultural no se puede sacar registro fotográfico.
PALIWE	TODO EL DÍA (07:00 - 18:00)	2 o 3 veces al año (marzo - octubre o noviembre)	Se realiza los meses de octubre y noviembre. Es un encuentro de comunidades indígenas, con un horario habitual de 07:00 a 20:00. Cuya frecuencia de realización es 2 o 3 veces al año. *"El PALIN es un encuentro de palin con peñi para ver como esta el newen, por eso se hace*" (MH16)	254491 E / 5731183 N	03 de noviembre 2026	Cultural Por respeto a los sitios de significación cultural no se puede sacar registro fotográfico.
ENCUENTROS CULTURALES (WE TRIPANTU, TRAFKINTU, MIZAWÜN)	TODO EL DÍA (09:00 - 18:00)	2 o 3 oficiales y los extraoficial son adicionales (indeterminados)	Considera en éste ítem a wetripantu, reuniones y trafkintu, se realizan en junio - julio. participan distintas comunidades. el horario es de 09:00 a 18:00. La frecuencia de realización 1 vez al año el we txipantu.	254489 E / 5731115 N	03 de noviembre 2026	Cultural Por respeto a los sitios de significación cultural no se puede sacar registro fotográfico.
TRAWÜN	TODO EL DÍA (07:00 - 20:00)	2 o 3 oficiales y los extraoficial son adicionales	Se realiza dependiendo de la problemática del	254483 E / 5731112 N	03 de noviembre 2026	Cultural Por respeto a los

SITIO DE SIGNIFICACIÓN CULTURAL MAPUCHE	HORARIO DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN UTM 19 H. O KM (SEGÚN CASO)	CAMPAÑA DE IDENTIFICACIÓN (FECHA TERRENOS)	TIPO DE SITIO DE SIGNIFICACIÓN CULTURAL
		(indeterminados)	territorio, en el campo del nguillatun o en la sede de la comunidad Quilape López, participa la comunidad Quilape López. Es por el día. Se hacen 2 o 3 trawün oficiales al año más los extraoficiales			sitios de significación cultural no se puede sacar registro fotográfico.
SEDE SOCIAL COMUNIDAD INDÍGENA QUILAPE LÓPEZ	Depende problemática o temática a abordar en el territorio	Depende problemática o temática a abordar en el territorio	Construcción en el espacio del NGUILLATUWE, lugar donde se realizan los TRAWÜN, MIZAWÜN y ENCUENTROS CULTURALES	254485 E / 5731118 N	03 de noviembre 2026	Cultural, Social Por respeto a los sitios de significación cultural no se puede sacar registro fotográfico.
MENOKO	Abierto	Libre/permanente (ya sea para ceremonias o para hacer remedios con la recolección de lawen)	A orillas del río Blanco Sur, a 500 mts aproximadamente del nguillatuwe. De aquí se extrae Foye (canelo) y todo lo necesario para armar el REWE (altar), también comentan realizar la ceremonia inicial del nguillatun en este espacio.	255089 E / 5730863 N	03 de noviembre 2026	Natural, Ceremonial, Religioso y Cultural Por respeto a los sitios de significación cultural no se puede sacar registro fotográfico.
HUMEDALES	Abierto	Libre/permanente (para hacer remedios con la recolección de lawen y es utilizado también por animales)	Horario y frecuencia de uso libre, principalmente actividades de crianza de animales como ovejas, caballos y chivos. Los humedales se cuidan porque está toda la medicina, el agua y se hace rogativa. Es un lugar sagrado porque es el filtro de los temporales.	7,9 KM BORDE RÍO	03 de noviembre 2026	Natural Por respeto a los sitios de significación cultural no se puede sacar registro fotográfico.
VEGAS	Abierto	Libre/permanente (es utilizado también por animales y para recolección de quilas)	Horario y frecuencia de uso abierto y natural. Se destina para la agricultura,	254626 E / 5731529 N; 253383 E / 5731974 N	03 de noviembre 2026	Natural - Productivo Por respeto a los sitios de

SITIO DE SIGNIFICACIÓN CULTURAL MAPUCHE	HORARIO DE REALIZACIÓN	FRECUENCIA DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN UTM 19 H. O KM (SEGÚN CASO)	CAMPAÑA DE IDENTIFICACIÓN (FECHA TERRENOS)	TIPO DE SITIO DE SIGNIFICACIÓN CULTURAL
			empastada, siembra y pastoreo animal.			significación cultural no se puede sacar registro fotográfico.

4.2.2.3. Presentar archivo en formato kmz que contenga la georreferenciación de todos los receptores, tanto los identificados inicialmente por el titular como los nuevos a raíz de las observaciones del presente informe.

R:

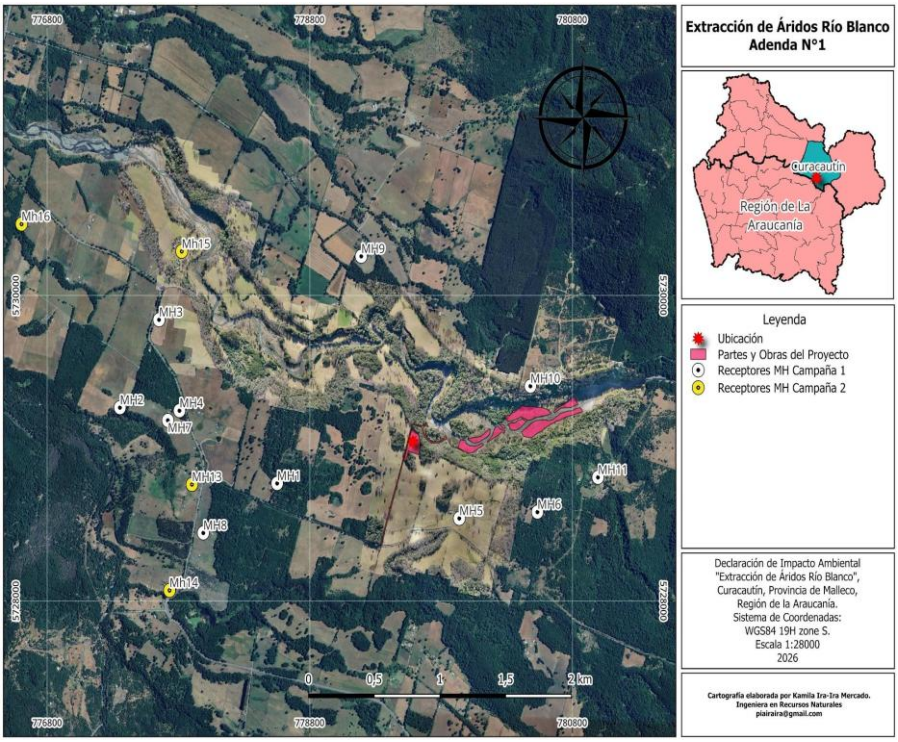


Figura Receptores Encuestados 1º, 2º y 3º Campaña Terreno. Elaboración propia.

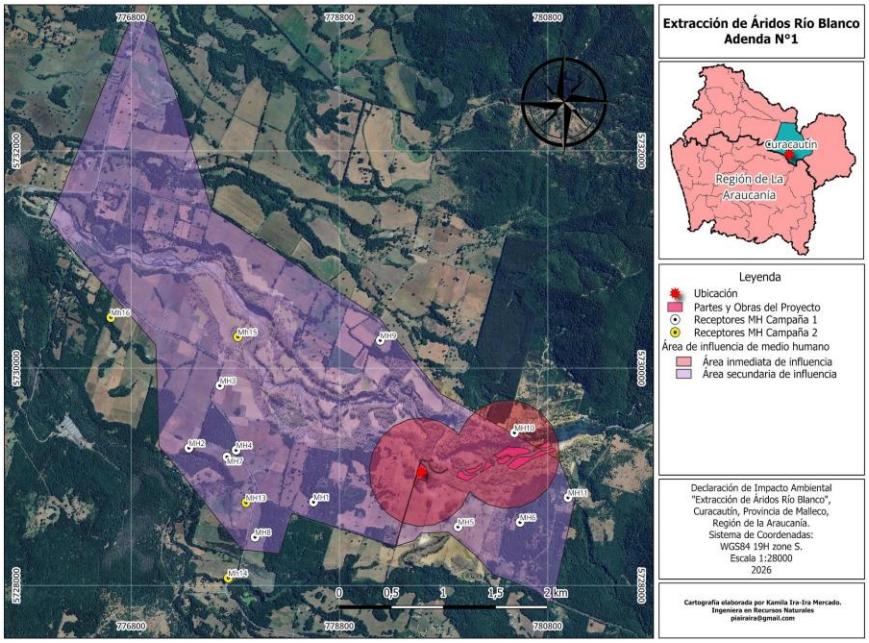


Figura 2 Receptores Encuestados 1º, 2º y 3º Campaña Terreno con Áreas de Influencia. Elaboración propia. La geo información se subirá a la Caracterización de la DIA. Ver observación 11.3 de Adenda I.

4.2.2.4. Presentar las fichas de medición de ruido de fondo de cada receptor. En ellas se deben identificar claramente los valores de ruido registrados para la obtención del Leq final.

R: Se acoge solicitud. En el Anexo 30. Apéndice 4. Anexo Consolidado 1 al 13 Informe Ambiental Ruido y Vibración (Sub-Anexo 05) del Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026, actualizado se presentan las fichas de medición para cada uno de los receptores evaluados.

4.3. Área de influencia humedal

4.3.1. Considerando que la totalidad de los polígonos de extracción de áridos se encuentran insertos en el "Humedal Río Cautín y Tributarios" (HUR-09-03-P17), según el Inventario Nacional de Humedales del MMA, se solicita al titular realizar la delimitación y descripción del AI en el Humedal bajo los criterios establecidos en la "Guía área de influencia en humedales en el SEIA" (SEA, 2023), considerando el análisis de los objetos de protección: agua (superficial y subterránea), suelo, flora y vegetación, fauna y ecosistema de humedal; especificando los factores generadores de impacto (FGI) del proyecto, y analizando los efectos al ecosistema de humedal en función de lo establecido en la "Guía para la predicción y evaluación de impacto ambiental en humedales en el SEIA" (SEA, 2023). Este análisis debe presentarse en un informe anexo específico que incluya, además, cartografía e información geoespacial.

R:
Se acoge la observación. En conformidad con la "Guía para la Descripción del Área de Influencia en Humedales en el SEIA" y la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental en Humedales en el SEIA" (SEA, 2023), el Titular presenta la delimitación y el análisis ecosistémico del Área de Influencia (AI) sobre el sistema fluvial del Río Blanco, inserto en la delimitación referencial del "Humedal Río Cautín y Tributarios» (Código MMA: HUR-09-03-P17).La caracterización y delimitación del AI se fundamenta de manera cruzada y cuantitativa en los estudios especializados desarrollados para la Adenda N° 1 (Estudio Hidráulico en el Apéndice 1.2, Línea de Base Limnológica en el Apéndice 3.1, Modelación 2D de Sedimentos en el Apéndice 9.3, y Línea de Base de Fauna 2026 en el Apéndice 9).
A partir de dichos antecedentes, el espacio geográfico del AI se delimitó tridimensionalmente bajo los siguientes criterios técnicos:
- Eje Longitudinal: Se extiende desde 100 metros aguas arriba de las faenas (Estación de control E1 /

PC-01, que define la condición basal no alterada) hasta 4,9 km aguas abajo de la última obra de extracción, distancia en la cual el modelo hidrodinámico y de dispersión de sedimentos finos 2D (Apéndice 9.3) demuestra que cualquier incremento de sólidos suspendidos decae a cero

- Eje Transversal: Coincide con la llanura aluvial y de inundación ordinaria modelada hidráulicamente en el Apéndice 1.2 (plano PL-INUNDACION-T100), abarcando el lecho menor trenzado y las barras emergidas, limitando lateralmente con las terrazas altas agrícolas y las laderas con bosque nativo.
- Eje Vertical: Se restringe al estrato superficial de gravas aluviales en las barras emergidas, asegurando una revancha freática mínima de +0,38 m por sobre el nivel freático de estiaje (Planimetría Apéndice 1.5 y PAS 159), lo que descarta la interceptación o alteración del acuífero libre subsuperficial.

La interacción entre el Proyecto y el humedal fue evaluada identificando los Factores Generadores de Impacto (FGI) y analizando sus efectos sobre los Objetos de Protección (OP):

- Objeto de Protección Agua (Superficial y Subterránea): Los FGI corresponden a la extracción mecánica en barras (FGI-1) y al tránsito por atraviesos fluviales (FGI-2). Se descarta afectación del régimen hidrológico y de la calidad del agua debido a que la extracción se ejecuta bajo el Procedimiento OP-001 (Aislamiento Hidráulico), manteniendo una franja de resguardo lateral en seco de 2 a 3 metros respecto al canal con flujo activo, mientras que los cruces se realizan mediante cinco badenes con baterías según se detalla en PAS 156), impidiendo el contacto de maquinaria con el agua fluyente y asegurando el cumplimiento de la NCh 1333:1978 (Apéndices 5.1 a 5.4).

- Objeto de Protección Suelo y Sedimentos: Asociado al escarpe y extracción mecanizada en las cuñas C1 a C8. El volumen y profundidad de extracción han sido acotados rigurosamente a la tasa de recarga natural de la cuenca (Método Wolman, Apéndice 1.3), y al finalizar cada temporada se ejecuta la reconformación y suavizado de taludes (Procedimiento OP-006), evitando erosión remontante o acanalamientos artificiales.

- Objeto de Protección Flora y Vegetación: Las cuñas se localizan en barras aluviales de grava limpia desprovistas de cobertura arbórea continua. Mediante el Compromiso Ambiental Voluntario CAV N° 5, el Titular garantiza la no intervención y cero tala de bosque nativo (0,00 ha) en las 12,86 ha presentes en el predio, estableciendo además un buffer de resguardo radial de 10 metros en torno al bosquete insular de Nothofagus presente en la Cuña C2.

- Objeto de Protección Fauna Silvestre y Biota Acuática: Se resguarda la deriva biológica del ensamble bentónico (índice ChBMWP > 100, Apéndice 3.1) mediante los atraviesos tubulados continuos; se compromete la tramitación del PAS 146 para el rescate y relocalización de herpetofauna de baja movilidad (*R. arunco VU, P. thaul, L. lemniscatus y L. tenuis*) hacia un sitio receptor aguas arriba de 4,524 ha efectivas; se implementa el CAV-FAU-01 para la protección de nidos de Canquén (Chloephaga poliocephala NT) mediante prospección previa y buffers de exclusión de 20 a 50 metros; y se restringen las faenas a un horario estrictamente diurno (08:30 a 17:30 h) sin iluminación nocturna exterior, protegiendo los corredores de vuelo de quirópteros.

- Ecosistema de Humedal y Servicios Ecosistémicos: Se mantienen inalteradas las funciones ecológicas basales del humedal: amortiguación de crecidas (gracias a la veda invernal absoluta de faenas entre mayo y septiembre bajo el Procedimiento OP-007), regulación térmica por mantención del dosel ripariano y conectividad ecológica longitudinal del río. En consecuencia, el análisis articulado de los estudios técnicos descritos permite concluir técnicamente la inexistencia de efectos adversos significativos sobre el ecosistema de humedal, conforme al Artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300 y al D.S. N° 40/2012 (RSEIA).

En conformidad con los criterios de la "Guía para la Descripción del Área de Influencia en Humedales en el SEIA" (SEA, 2023), se aclara a la autoridad que el sistema fluvial del Río Blanco (asociado al Humedal HUR-09-03-P17) fue abordado bajo un enfoque ecosistémico e interdisciplinario. Por tanto, la delimitación

y descripción espacial del Área de Influencia se encuentra desarrollada de manera específica para cada uno de los objetos de protección que componen dicho ecosistema dentro de sus respectivos estudios sectoriales de la Adenda N° 1.
Bajo este principio:

1. El AI del Recurso Hídrico, Sedimentos y Calidad de Agua se delimitó longitudinalmente entre los 100 m aguas arriba (Estación E1) y los 4,9 km aguas abajo (Estación PC-04), sustentada cuantitativamente en el modelo hidrodinámico y de dispersión 2D (Apéndice 9.3).
2. El AI de la Biota Acuática (Peces y Bentos) se circunscribe al lecho lótico activo y a la continuidad de la deriva biológica en los atraviesos fluviales (Apéndice 3.1 y PAS 156).
3. El AI de Fauna Terrestre y Herpetofauna se acotó a la huella de extracción en barras aluviales y sus zonas de amortiguación inmediata, abordada integralmente en la Caracterización 2026 (Apéndice 9) y en el Plan de Rescate (PAS 146).
4. El AI de Flora y Vegetación de Ribera comprende las formaciones del predio bajo el compromiso de Cero Tala (CAV N° 5) y el resguardo del bosquete insular de Cuña C2.

En consecuencia, al ser el agua superficial y el arrastre de sedimentos el principal medio de propagación física en este sistema lótico se presenta como envolvente representativa y cartográfica oficial la Lámina de Área de Influencia de Calidad de Agua/Recursos Hídricos, remitiendo a cada apéndice sectorial para el detalle de los objetos de protección específicos

4.4. Área de influencia para aguas superficiales y subterráneas

4.4.1. Se solicita determinar y caracterizar las áreas de influencia del objeto de protección aguas superficiales y subterráneas, las cuales son abordadas de forma general en el Capítulo 2.3.3. del Capítulo 2 de la DIA, indicando un área de influencia para hidrología y calidad de agua, pero sin caracterizarlas. Al respecto, la caracterización debe contener al menos la red hidrográfica del Proyecto considerando la Carta IGM y observaciones de terreno, la profundidad del nivel freático en su condición más desfavorable.

R: Las características hidrológicas de la cuenca se actualizan al presente 2026, resultados presentados en Apéndice 1.1 Estudio Análisis Hidrológico 2026.

Asimismo, para la profundidad del nivel freático en su condición más desfavorable, se presenta la información actualizada año 2026, la cual es realizada por el Laboratorio Ingecontrol Limitada, el cual se encuentra acreditado en INN como laboratorio de suelo y ensayos. Ver los siguientes informes en Apéndice 5 Ensayos Laboratorio Estratigrafía, Infiltración y Distancia Nivel:

Apéndice 5.1. Informe de Ensayo Nº T-762 de 2026
Apéndice 5.2. Informe de Ensayo Nº T-763 de 2026
Apéndice 5.3. Informe de Ensayo Nº T-764 de 2026
Apéndice 5.4. Informe de Ensayo Nº T-765 de 2026

Estos ensayos se encomiendan realizar en época de recarga, como escenario desfavorable, con fecha 24 de junio 2026. Al respecto: En Base de Cálculo Proyecto PAS 138 Anexo 5,1 de la Declaración de Impacto Ambiental, se establece un nivel freático de sobre 18m. Para el presente ensayo se establece por Laboratorio que a los 5m de profundidad en el área de infiltración proyectada, no se presencia el nivel freático en época invernal.

4.4.2. Se solicita al titular adjuntar la información con respecto al área de influencia de calidad del agua del río Blanco derivada de la extracción de áridos descrita, en función del oxígeno disuelto, turbiedad/claridad, sólidos disueltos totales y sólidos sedimentables e hidrocarburos, principalmente, cuyas aguas pudiesen destinarse a distintos usos de predios ubicados en el área de influencia. Para lo anterior se deberá adjuntar una modelación, y sus respectivos archivos de respaldo, que dé cuenta del área que abarca hasta que la unidad de los parámetros tienda a cero. Con ello, se deberá caracterizar en función de los

distintos componentes ambientales que la integran.

R: Se presenta en Carpeta Apéndice 9. Modelo Calidad de Agua Río Blanco 2026, el Apéndice 9.1. Informe Caracterización Línea de Base Estacional Rio Blanco, en donde se cuantifican todos los parámetros solicitados en 4 estaciones o puntos de control.
Luego, se realiza una modelación bidimensional, la cual se adjunta en Apéndice 9.3. Estudio de Modelación Hidrodinámica y Dispersión de Sedimentos Finos en 2D, la cual se desarrolla sin antes actualizar los ensayos de laboratorios presentados en Apéndice 9.2. Informes de Ensayo N.º 4370, 4371 y 4372 de GH Lab SpA.
A continuación, se detalla:
En respuesta a la observación 4.4.2 del ICSARA, se desarrolló una modelación hidráulica bidimensional en HEC-RAS (INF-2026-RBA-01) para evaluar el transporte y la distribución espacial de los sólidos finos en suspensión asociados a la extracción de áridos en el río Blanco, comuna de Curacautín.

Modelación y archivos de respaldo. La modelación se adjunta en el Informe INF-2026-RBA-01, "Estudio de modelación hidrodinámica y dispersión de sedimentos finos en 2D" (Apéndice 9.3), junto con sus archivos de respaldo, que se describen a continuación (INF-2026-RBA-01, capítulo 10).

Anexo A · Modelo HEC-RAS. Proyecto HEC-RAS 6.6 ejecutable, con la geometría y la malla de cálculo, el terreno, los planes de calentamiento y de jornada de los tres escenarios, los archivos de flujo y de sedimento, los archivos de reinicio y los resultados de las corridas de los que provienen las tablas de los capítulos 6 y 7 del informe.

Anexo B · Geoinformación. Área de influencia de calidad de las aguas superficiales (16,97 ha) y celdas que superan el umbral de cierre de 5 mg/L en los tres escenarios (2,36 ha); polígonos por escenario y por umbral de incremento de SST; dominio de modelación, eje de referencia, frente de extracción, atraviesos provisorios B-1 a B-5 y puntos de control. Se entregan en formato shapefile, en el sistema de referencia UTM 19 Sur, WGS 84 (EPSG:32719), y en formato KMZ, en coordenadas geográficas WGS 84 (EPSG:4326). La capa del área de influencia se carga además en el e-SEIA.

Anexo C · Memoria de cálculo. Planilla parametrizada con los datos de entrada y su trazabilidad, el término fuente y el efecto de la ventana operativa, la granulometría y las velocidades de caída, los resultados del modelo y los coeficientes de transferencia por escenario, los valores de corte, el análisis de sensibilidad, el alcance en función de la carga y los controles de consistencia de las corridas.
El estudio incorporó la caracterización granulométrica del material objeto de extracción, la estimación del aporte potencial de finos y la simulación de tres escenarios de caudal. Los resultados permiten analizar las concentraciones atribuibles a los finos del sector de faena, su evolución espacial y temporal, y su comportamiento en los puntos de control establecidos.
Los resultados muestran que el escenario de estiaje (E1; 0,30 m^3/s) presenta las mayores concentraciones en el campo cercano, mientras que los escenarios de mayor caudal (E2 y E3) alcanzan una mayor extensión longitudinal de la pluma para determinados umbrales de concentración.
La modelación se ejecutó con la carga de referencia (0,852 t de finos por jornada). Como las concentraciones son proporcionales a la carga (INF-2026-RBA-01, numeral 6.7), los incrementos que corresponden a la condición de desempeño (0,134 t de finos por jornada; INF-2026-RBA-01, numeral 8.2) se obtienen escalando esos resultados según la razón entre ambas cargas (Tabla 2). El alcance del umbral de 5 mg/L se informa con la carga de referencia, porque es la que define el área de influencia (INF-2026-RBA-01, numeral 7.4).
Línea de base de calidad del agua. La condición basal del río Blanco en el tramo se caracterizó en el Informe Caracterización Línea de Base Estacional Río Blanco (Apéndice 9.1), en una campaña realizada el 24 de julio de 2026 en los cuatro puntos de control del estudio: PC-01, blanco de control aguas arriba del polígono de extracción (1.404 m aguas arriba del frente); PC-02, a la salida de la faena (127 m aguas abajo); PC-03, receptor intermedio en la zona residencial (1.690 m aguas abajo), y PC-04, receptor de campo lejano asociado a la Comunidad Indígena Quilape López (4.931 m aguas abajo). Las distancias se miden desde el frente de extracción sobre el eje del modelo bidimensional (INF-2026-RBA-01, Tabla 4).

En cada punto se midieron in situ, con una sonda multiparamétrica Aquaread AP-2000 calibrada, la temperatura, el pH, el potencial redox, el oxígeno disuelto, la conductividad eléctrica, los sólidos disueltos totales, la salinidad, la turbiedad y el nitrato, con tres réplicas a lo ancho del río, en la corriente activa y a media profundidad. Los sólidos sedimentables se determinaron con conos Imhoff según el método SM 2540 F, por duplicado. La Tabla 1 resume los resultados de los parámetros que enumera la observación.

Parámetro	PC-01	PC-02	PC-03	PC-04
Oxígeno disuelto (mg/L)	11,39	11,13	11,29	11,27
Oxígeno disuelto (% de saturación)	102,80	100,14	102,23	102,23
Turbiedad (NTU)	0,00	0,00	0,00	0,00
Sólidos disueltos totales (mg/L)	55,0	31,0	52,0	54,67
Conductividad eléctrica (µS/cm)	85,67	49,00	80,67	83,00
Sólidos sedimentables (mL/L)	0,50	0,25	0,50	0,50

Tabla 1. Parámetros de la línea de base en los puntos de control, promedio de las réplicas (Apéndice 9.1, Tabla 6). Los hidrocarburos no se midieron en la campaña.

Parámetros evaluados. De los parámetros que enumera la observación, la extracción solo modifica los asociados a la fracción fina en la columna de agua. El material que se extrae es grava y arena bien graduada, con 1,44 % de finos no plásticos (informe de ensayo N.º 4371 de GH Lab SpA, Apéndice 9.2), y se remueve en barras emergidas o en excavaciones fuera del flujo activo (INF-2026-RBA-01, numerales 1.4 y 3.6). Para cada parámetro:

Oxígeno disuelto. La línea de base registró entre 11,13 y 11,39 mg/L, con una saturación de 100 a 103 %, lo que el Apéndice 9.1 interpreta como un medio acuático altamente oxigenado. La faena no incorpora carga orgánica ni genera demanda bioquímica de oxígeno: los finos que aporta son partículas minerales, que no consumen oxígeno, de modo que el proyecto no altera este parámetro.

Turbiedad y claridad. La turbiedad fue de 0,00 NTU en los cuatro puntos y en las tres réplicas, por debajo del límite de detección del instrumento (0,1 NTU), lo que indica la claridad total del agua (Apéndice 9.1). La campaña se realizó en invierno, con caudal alto, cuando cabe esperar el mayor transporte natural de sedimento del año. Con esa condición basal, el río se clasifica como de flujo claro según la guía de referencia (CCME), que es la categoría a la que se aplica el criterio de evaluación adoptado (INF-2026-RBA-01, numeral 3.2). La turbiedad depende de los sólidos en suspensión que aporta la faena, por lo que se evalúa a través de los sólidos suspendidos totales (SST) modelados y queda como indicador de seguimiento; en operación se relaciona con los SST mediante la correlación del procedimiento PRO-SEG-01 (Apéndice 1.6).

Sólidos disueltos totales. Los sólidos disueltos totales (SDT) variaron entre 31,0 y 55,0 mg/L, con una conductividad de 49 a 86 µS/cm. El menor valor, en PC-02, se debe probablemente al aporte de un estero tributario inmediatamente aguas arriba de ese punto (Apéndice 9.1). La extracción remueve grava y arena y no introduce especies disueltas, de modo que no altera este parámetro.

Sólidos sedimentables. Los ensayos dieron entre 0,25 y 0,50 mL/L, en el límite de detección del cono Imhoff o por debajo de él (Apéndice 9.1). Los sólidos sedimentables son la subfracción gruesa de los sólidos en suspensión, de modo que quedan comprendidos en los SST modelados y acotados por la condición de desempeño descrita más adelante.

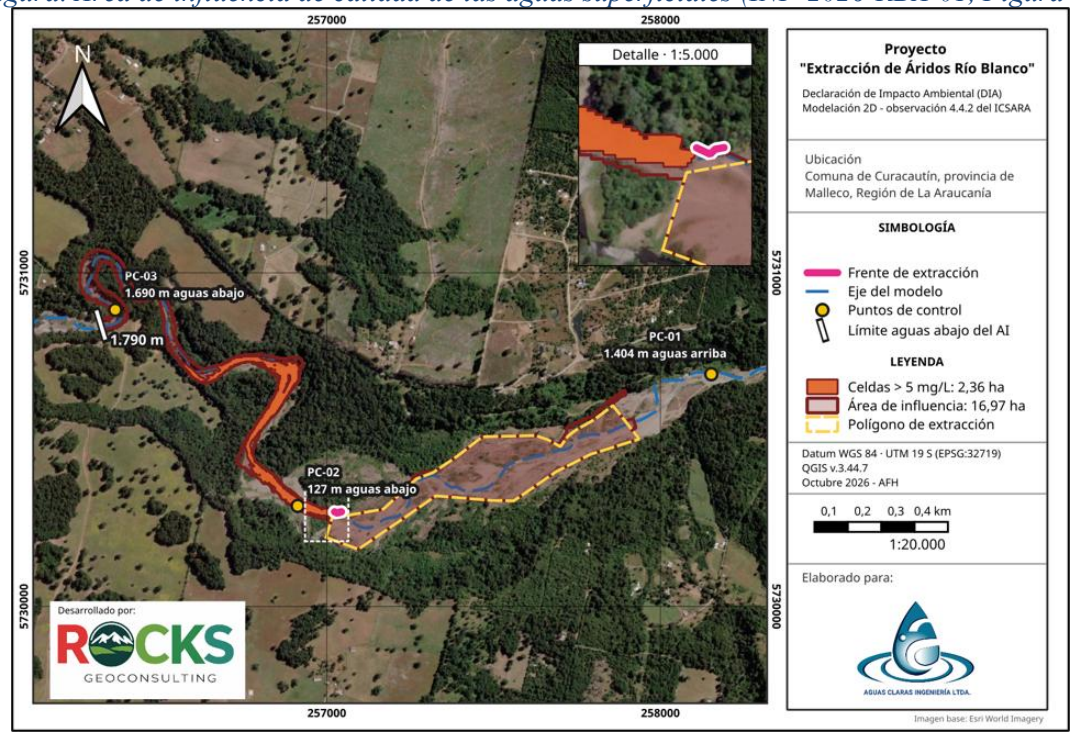
Hidrocarburos. La maquinaria no opera en contacto con el flujo, y el procedimiento PRO-OP-05, Manipulación en seco y cruce de badenes (Apéndice 1.6), establece que la carga de combustible, el engrase y la mantención de la maquinaria se ejecutan fuera del álveo, y prohíbe el lavado de equipos y los derrames en el cauce. Por tratarse de un control operacional, los hidrocarburos no se modelan.

Por lo anterior, el parámetro modelado son los sólidos suspendidos totales (SST). Dado que el criterio de

evaluación se expresa como incremento sobre la condición basal, no depende de la concentración absoluta del río (INF-2026-RBA-01, numeral 3.4).

Área de influencia. Un incremento de concentración que decae por advección, dispersión y sedimentación se aproxima a cero de forma asintótica y no lo alcanza en una distancia finita. Por eso, la exigencia de modelar «hasta que la unidad de los parámetros tienda a cero» se traduce en un umbral de cierre: el área de influencia se extiende hasta la distancia, medida río abajo desde el frente sobre el eje del cauce, más allá de la cual ninguna celda del modelo supera un incremento de 5 mg/L de SST sobre la condición basal. Ese umbral tiene dos fundamentos: es el incremento promedio que la guía de referencia adoptada (CCME) admite sin efecto adverso sobre la vida acuática en exposiciones prolongadas, y es del orden de la menor concentración que el método gravimétrico estándar de SST permite cuantificar con confianza frente a la condición basal (INF-2026-RBA-01, numeral 3.4).
Con la carga de referencia, el umbral de cierre se alcanza a 1.788 m aguas abajo del frente en el escenario E2, a 1.787 m en E3 y a 846 m en E1. El área de influencia comprende el polígono de extracción y el cauce desde su extremo aguas arriba hasta 1.790 m aguas abajo del frente (alcance de 1.788 m redondeado hacia arriba a la decena), con una superficie de 16,97 ha, de las cuales 2,36 ha corresponden a celdas que superan el umbral (Figura 1). Se delimita como la unión de los polígonos de los tres escenarios, trazados sobre la envolvente de máximos instantáneos de cada celda, lo que la deja del lado conservador, y se entrega como polígono georreferenciado en el Anexo B del informe (INF-2026-RBA-01, numerales 7.4 y 8.5). Más allá del límite, el incremento modelado sigue decayendo: el umbral de 0,1 mg/L se alcanza como máximo a 3.776 m (Apéndice 9.3. Estudio de Modelación Hidrodinámica y Dispersión de Sedimentos Finos en 2D, Tabla 19).

Figura. Área de influencia de calidad de las aguas superficiales (INF-2026-RBA-01, Figura 8).



La siguiente Tabla resume los incrementos de SST en los puntos de control con la condición de desempeño, escalados desde la carga de referencia, y el alcance del umbral de cierre con la carga de referencia.

Tabla. Síntesis de la modelación con la condición de desempeño (0,134 t de finos por jornada), escalada desde la carga de referencia; el alcance se informa con la carga de referencia (INF-2026-RBA-01, Tabla 26).

Magnitud	E1: estiaje	E2: máximo operacional	E3: envolvente
Caudal (m^3/s)	0,30	3,49	7,01
Incremento máximo en PC-02 (mg/L)	15,24	1,70	0,93
Incremento promedio de 24 h en PC-02 (mg/L)	5,00	0,45	0,23
Incremento máximo en PC-03 (mg/L)	0,00	0,38	0,37
Alcance del umbral de 5 mg/L, base del área de influencia (con la carga de referencia, envolvente de máximos instantáneos)	846 m	1.788 m	1.787 m

Condición de desempeño y verificación. El área de influencia se declara con la carga de referencia de 0,852 t por jornada, equivalente a 6,4 veces la condición de desempeño. El criterio más restrictivo, el incremento promedio de 24 horas en PC-02 durante el estiaje, se cumple si la masa de finos incorporada a la columna de agua no supera 0,134 t por jornada de 8 horas, sumando la carga de todos los frentes activos. Con esa condición, el incremento en PC-02 es de 15,2 mg/L como máximo y de 5,0 mg/L como promedio de 24 horas, y el umbral de cierre se alcanza a 703 m, sin celdas sobre el umbral en E2 y E3 (Apéndice 9.3, numerales 7.4, 8.2 y 8.3).
El titular incorpora esta condición en el procedimiento PRO-OP-02 (Anexo 14. Apéndice 1.6. OP-002 Control Tasa Extraccion y Carga Finos), Control de tasa de extracción y carga másica de finos (Apéndice 1.6). Como la masa liberada no puede medirse directamente, su cumplimiento se verifica en operación, comprobando que el incremento promedio diario de SST en PC-02, respecto de PC-01 aguas arriba, no supere 5 mg/L en estiaje, conforme al procedimiento de seguimiento PRO-SEG-01 (Anexo 20. Apéndice 1.6. SEG-001 Correlación NTU SST).

Componentes ambientales y usos del agua. El área de influencia comprende el cauce del río Blanco, su columna de agua y su lecho, entre el extremo aguas arriba del polígono de extracción y los 1.790 m aguas abajo del frente. En la columna de agua, el efecto es el incremento de SST descrito; por debajo del umbral de cierre no constituye una alteración significativa del componente. En el lecho, los finos aportados no se acumulan: se depositan donde disminuye la velocidad del flujo, como una película que en el 90 % del área con depósito no supera 0,04 mm de espesor con la carga de referencia (Apéndice 9.3, numeral 6.8.2).
Dentro del área de influencia queda el punto de control PC-03, a 1.690 m del frente, con incrementos bajo los criterios en los tres escenarios. Con la carga de referencia, el más desfavorable es E2, con un máximo de 2,45 mg/L y un promedio de 24 horas de 0,66 mg/L. PC-04, a 4.931 m, asociado a los usos del agua de la Comunidad Indígena Quilape López, queda fuera del área de influencia, y el modelo no registra incremento en ninguno de los escenarios (Apéndice 9.3, numerales 8.4 y 8.5).
La calidad basal del agua en el área de influencia corresponde a la de la línea de base (Apéndice 9.1 y Tabla 1), y los usos del agua de los predios ribereños se describen en el Informe de Usos del Agua Superficial Formales e Informales (Anexo 3.7 de la DIA).

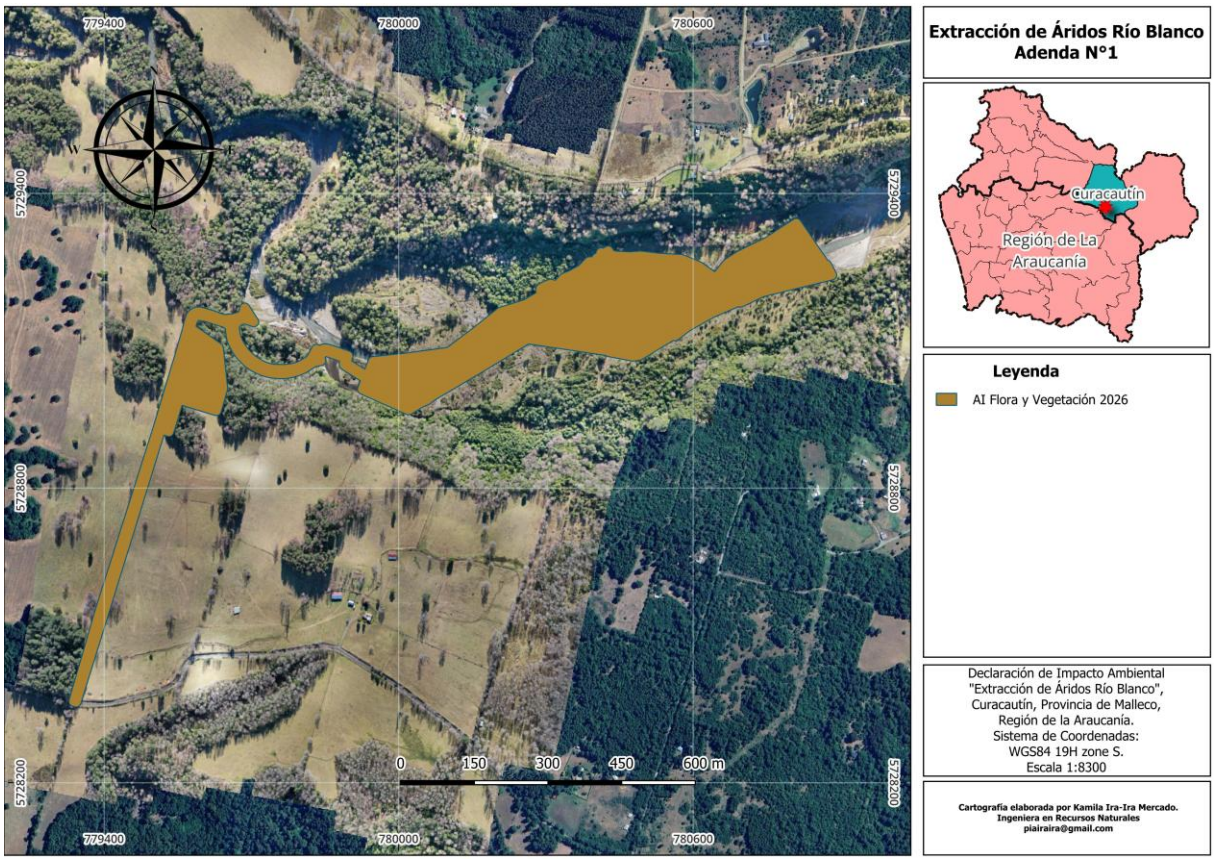
4.5. Área de influencia para flora y vegetación

4.5.1. En la tabla 5 de la DIA, sobre Síntesis de áreas de influencia consideradas, el titular indica, para Flora y vegetación, una superficie de 57,69 ha de intervención directa y entorno vegetacional asociado. Al respecto, se solicita al titular aclarar si existirá intervención de bosque nativo dentro de esta superficie, en cuyo caso deberá indicar su superficie, adjuntando su descripción en términos de especies, precisando sus estados de conservación.

R: En conformidad con los criterios de la "Guía para la Descripción del Área de Influencia en Ecosistemas Terrestres" (SEA, 2024), el Área de Influencia (AI) del componente Flora y Vegetación para la actualización 2026 se determinó a partir de la interacción espacial entre las partes, obras y acciones del Proyecto (FGI) y las formaciones vegetales presentes.

Dicha delimitación comprende la huella de intervención directa de las obras (Área de Procesos en terraza agrícola y fajas de tránsito interno), a la cual se incorporó un buffer perimetral de resguardo de 10 metros. Esta franja de amortiguación responde a criterios de resguardo mecánico para evitar afectaciones sobre fustes y sistemas radiculares en áreas contiguas, resguardando además el bosquete insular de Nothofagus en la Cuña C2, al tiempo que los efectos indirectos por deposición de material particulado sobre la vegetación adyacente son prevenidos mediante el programa operativo de humectación y estabilización de carpetas de rodado.
Asimismo, considerando que las cuñas de extracción en álveo se emplazan estrictamente sobre barras de material pétreo desprovistas de cobertura leñosa, y en concordancia con el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV N° 5) que garantiza Cero Tala de bosque nativo (0,00 ha), el Área de Influencia queda consolidada en un polígono continuo de 17,79 hectáreas, cuya configuración espacial se ilustra en la Figura adjunta. Para más información dirigirse al Apendice 8.1 Caracterización del componente Flora y Vegetación 2026.

Figura: Área de influencia para el componente Flora y Vegetación del Proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

4.5.2. El titular presenta en el Anexo 4.7 la Línea Base de Flora y Vegetación, correspondiente al año 2022. Dado el tiempo transcurrido desde la generación de dicha información, se solicita actualizar la información, incorporando una nueva campaña de terreno que permita verificar, complementar y describir las condiciones actuales de la flora y vegetación existente en el área de influencia de este componente ambiental.

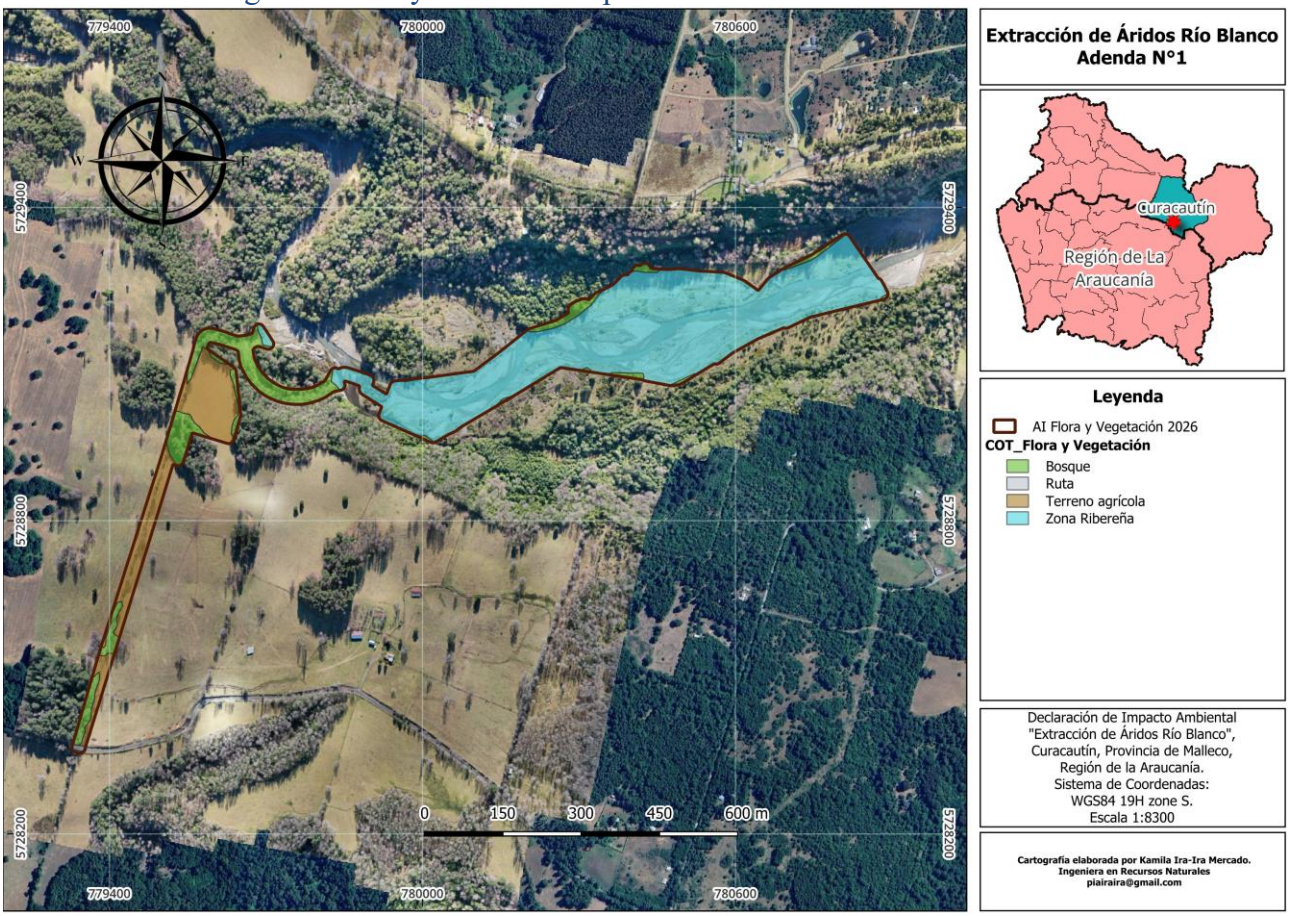
R:

Nombre común	Nombre científico	Origen	RCE	Familia	Orden
Trun	*Acaena ovalifolia*	Nativa	N/R	Rosaceae	Rosales
Acer	*Acer pseudoplatanus*	Exótica	N/R	Sapindaceae	Sapindales
Milenrama	*Achillea millefolium*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
Olivillo	*Aextoxicon punctatum*	Nativa	LC	Aextoxicaceae	Berberidopsidales
Chepica	*Agrostis capillaris*	Exótica	N/R	Poaceae	Poales
Maqui	*Aristotelia chilensis*	Nativa	N/R	Elaeocarpaceae	Oxalidales
Chilca	*Baccharis racemosa*	Nativa	N/R	Asteraceae	Asterales
Chilca	*Baccharis sphaerocephala*	Endémica	N/R	Asteraceae	Asterales
Michai	*Berberis darwinii*	Nativa	N/R	Berberidaceae	Ranunculales
Calafate	*Berberis microphylla*	Nativa	N/R	Berberidaceae	Ranunculales
Costilla de vaca	*Blechnum chilense*	Nativa	LC	Blechnaceae	Polypodiales
Helecho costilla de vaca	*Blechnum hastatum*	Nativa	LC	Blechnaceae	Polypodiales
Pinque	*Blechnum penna-marina*	Nativa	N/R	Blechnaceae	Polypodiales
Estrella de agua	*Callitriche lechleri*	Nativa	N/R	Plantaginaceae	Lamiales
Carex	*Carex acutata*	Endémica	N/R	Cyperaceae	Poales
Oreja de raton	*Cerastium fontanum*	Exótica	N/R	Caryophyllaceae	Caryophyllales
Oreja de ratón	*Cerastium glomeratum*	Exótica	N/R	Caryophyllaceae	Caryophyllales
Colihue	*Chusquea culeou*	Nativa	N/R	Poaceae	Poales
Cardo negro	*Cirsium vulgare*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
Voqui colorado	*Cissus striata*	Nativa	N/R	Vitaceae	Vitales
Yaquil	*Colletia hystrix*	Nativa	N/R	Rhamnaceae	Rosales
Matarratones, Deu	*Coriaria ruscifolia*	Nativa	N/R	Coriariaceae	Cucurbitales
Cortadera	*Cyperus eragrostis*	Nativa	N/R	Cyperaceae	Poales
Dedalera	*Digitalis purpurea*	Exótica	N/R	Plantaginaceae	Lamiales
Chacay	*Discaria chacaye*	Nativa	N/R	Rhamnaceae	Rosales
Nombre común	*Nombre científico*	Origen	RCE	Familia	Orden
Hierba azul	*Echium vulgare*	Exótica	N/R	Boraginaceae	Boraginales
Pichoga	*Euphorbia helioscopia*	Exótica	N/R	Euphorbiaceae	Malpighiales
Frutilla silvestre	*Fragaria chiloensis*	Nativa	N/R	Rosaceae	Rosales
Geranio	*Geranium dissectum*	Exótica	N/R	Geraniaceae	Geraniales
Avellano	*Gevuina avellana*	Nativa	N/R	Proteaceae	Proteales
Nalca, pangue	*Gunnera tinctoria*	Nativa	N/R	Gunneraceae	Gunnerales
Pasto miel	*Holcus lanatus*	Exótica	N/R	Poaceae	Poales
Hierba de san juan	*Hypericum perforatum*	Exótica	N/R	Hypericaceae	Malpighiales
Hierba del chancho	*Hypochaeris radicata*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
Hierba de santiago	*Jacobaea vulgaris*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
Junco	*Juncus pallescens*	Nativa	N/R	Juncaceae	Poales
Junquillo	*Juncus procerus*	Nativa	N/R	Juncaceae	Poales
Ballica	*Lolium perenne*	Exótica	N/R	Poaceae	Poales
Avellanillo	*Lomatia dentata*	Nativa	N/R	Proteaceae	Proteales
Radal	*Lomatia hirsuta*	Nativa	N/R	Proteaceae	Proteales
Lotera, alfalfa chilota	*Lotus pedunculatus*	Exótica	N/R	Fabaceae	Fabales
Pasto de la rana	*Ludwigia peploides*	Nativa	N/R	Onagraceae	Myrtales
Arrayán	*Luma apiculata*	Nativa	N/R	Myrtaceae	Myrtales
Maiten	*Maytenus boaria*	Nativa	N/R	Celastraceae	Celastrales
Pitra	*Myrceugenia exsucca*	Nativa	N/R	Myrtaceae	Myrtales
Berro	*Nasturtium officinale*	Exótica	N/R	Brassicaceae	Brassicales
Rauli	*Nothofagus alpina*	Nativa	N/R	Nothofagaceae	Fagales
Coihue	*Nothofagus dombeyi*	Nativa	N/R	Nothofagaceae	Fagales
Roble	*Nothofagus obliqua*	Nativa	N/R	Nothofagaceae	Fagales
Lingue	*Persea lingue*	Nativa	LC	Lauraceae	Laurales
Nombre común	*Nombre científico*	Origen	RCE	Familia	Orden
Duraznillo	*Persicaria maculosa*	Exótica	N/R	Polygonaceae	Caryophyllales
Siete venas	*Plantago lanceolata*	Exótica	N/R	Plantaginaceae	Lamiales
Sanguinaria	*Polygonum aviculare*	Exótica	N/R	Polygonaceae	Caryophyllales
Álamo	*Populus alba*	Exótica	N/R	Salicaceae	Malpighiales
Espiga de agua	*Potamogeton pusillus*	Exótica	N/R	Potamogetonaceae	Alismatales
Hierba mora	*Prunella vulgaris*	Exótica	N/R	Lamiaceae	Lamiales

Nombre común	Nombre científico	Origen	RCE	Familia	Orden
Cerezo	*Prunus avium*	Exótica	N/R	Rosaceae	Rosales
Arrayan macho	*Rhaphithamnus spinosus*	Nativa	N/R	Verbenaceae	Lamiales
Parrilla silvestre	*Ribes magellanicum*	Nativa	N/R	Grossulariaceae	Saxifragales
Rosa mosqueta	*Rosa rubiginosa*	Exótica	N/R	Rosaceae	Rosales
Zarzamora	*Rubus ulmifolius*	Exótica	N/R	Rosaceae	Rosales
Vinagrillo	*Rumex acetosella*	Exótica	N/R	Polygonaceae	Caryophyllales
Sauce	*Salix alba*	Exótica	N/R	Salicaceae	Malpighiales
Sauce mimbre	*Salix viminalis*	Exótica	N/R	Salicaceae	Malpighiales
Hualtata, paco	*Senecio fistulosus*	Nativa	N/R	Asteraceae	Asterales
Senecio	*Senecio vulgaris*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
Pasto pinto	*Spergula arvensis*	Exótica	N/R	Caryophyllaceae	Caryophyllales
Diente de leon	*Taraxacum officinale*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
Tepú	*Tepualia stipularis*	Nativa	N/R	Myrtaceae	Myrtales
Trébol blanco	*Trifolium repens*	Exótica	N/R	Fabaceae	Fabales
Quintral	*Tristerix corymbosus*	Nativa	N/R	Loranthaceae	Santalales
Pica pica	*Ulex europaeus*	Exótica	N/R	Fabaceae	Fabales
Yerba del paño	*Verbascum thapsus*	Exótica	N/R	Scrophulariaceae	Lamiales
Vulpia	*Vulpia bromoides*	Exótica	N/R	Poaceae	Poales

4.5.3. djuntar carta de ocupación desglosada en los distintos usos presentes en al área de influencia indicada.

R: Formaciones vegetacionales y Carta de Ocupación de Tierras



La campaña 2026 y los antecedentes del proyecto distinguen las unidades descritas a continuación.

Unidad	**Descripción 2026**
Terreno Agricola (2,54 ha)	Pradera naturalizada destinada al pastoreo, sin intervención agrícola reciente observada ni árboles dentro del polígono. Dominio de ballica.
Bosque nativo perimetral (2,57 ha)	Tipo forestal Roble–Raulí–Coihue, con especies leñosas nativas. No se contempla su corta ni intervención directa.
Zona Ribereña (12,67 ha)	Barras aluviales y cauce; sin vegetación arbórea ni arbustiva registrada.
	Vegetación leñosa nativa y exótica y predominancia de matorral de picapica; prospección específica para el acceso.
Ruta (0,02 ha)	Vía de acceso ruta existente

4.6. Área de influencia para fauna

4.6.1. El titular presenta como AI de fauna la superficie del emplazamiento de las obras temporales y permanentes, más un buffer de aproximadamente 100 metros. En ese contexto, la "Guía Área de Influencia de Humedales en el SEIA" (SEA,2023), establece que el AI para fauna "… *es el área geográfica hasta donde el impacto no genera ninguna alteración sobre el OP fauna receptora, ya sea de forma fisiológica o conductual*", por lo cual se debe incorporar el análisis de factores generadores de impacto (FGI) de ruido, vibraciones, calidad de agua, perturbación y fragmentación de hábitat. En ese contexto, se solicita al titular reevaluar la superficie del AI de fauna, complementando y justificando técnicamente la delimitación de ésta, incorporando criterios ecosistémicos y funcionales asociados a la dinámica y conectividad ecológica del área intervenida, y a la propagación longitudinal de impactos aguas abajo del área de extracción de áridos.

R: Se acoge la observación de la autoridad ambiental. Se rectifica la delimitación simplificada del buffer concéntrico de 100 metros presentada de manera preliminar en la DIA original.
En cumplimiento estricto del Artículo 2° literal a) de la Ley N° 19.300, el Artículo 18 literal d) del D.S. N° 40/2012 (RSEIA), los criterios de:
"Guía para la Descripción del Área de Influencia en Humedales en el SEIA" (SEA, 2023)
"Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres" (SEA, 2025)
"Criterio de Evaluación en el SEIA: Efectos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022)
se presenta la reevaluación técnica del Área de Influencia (AI) para el componente Fauna Silvestre y Avifauna
Conforme a la doctrina del SEA, el Área de Influencia no constituye una figura geométrica abstracta, sino el espacio geográfico real donde se proyecta la interacción entre cada Factor Generador de Impacto (FGI) y el Objeto de Protección (OP) correspondiente, evaluado hasta el umbral donde no se generan alteraciones fisiológicas ni conductuales significativas.

Tabla: Análisis de los FGI con la fauna presente en el área de estudio.

Factor Generador de Impacto (FGI)	**Objeto de Protección (OP) Evaluado**	**Interacción Potencial y Mecanismo Causal**	**Medida de Diseño, Control y Conclusión**
Remoción mecanizada de áridos en cauce (7,02 ha en 8 cuñas C1 a C8).	Herpetofauna de baja movilidad (Rhinella arunco, Pleurodema thaul) y biota acuática.	Potencial pérdida o aplastamiento de individuos y alteración de sustrato aluvial.	Extracción en seco sobre barras emergidas por sobre cota de aguas mínimas. Franja de resguardo lateral (B >= 2-3 m) y Plan de Rescate y Relocalización PAS 146 previo. Inexistencia de impacto significativo.
Emisiones acústicas y vibratorias (chancador, cargador frontal, camiones).	Aves de bosque y ribera, quirópteros y mamíferos carnívoros.	Perturbación sonora, ahuyentamiento conductual o interferencia en ecolocalización.	Isófona de 60 dB(A) confinada al área operativa. Operación estrictamente diurna (08:30 a 17:30 h), sin luces nocturnas hacia ribera ni bosque. Exclusión total del bosque nativo.
Tránsito vehicular y cruce de cauce en 5 badenes tubulados (PAS 156).	Vertebrados terrestres en desplazamiento y fauna lótica.	Riesgo de atropello en huellas internas y enturbiamiento temporal en badenes.	Velocidad máxima de 15 km/h en faena y 30 km/h en acceso. Badenes con tubos corrugados que mantienen flujo continuo y libre tránsito íctico.
Presencia Humana y Manejo de Residuos Domésticos	Mamíferos terrestres, avifauna y reptiles nativos (Lycalopex culpaeus, Irenomys tarsalis, ensamble de paseriformes y Liolaemus spp.)	Potencial atracción trófica de meso depredadores o carnívoros nativos (Puma concolor, Lycalopex culpaeus) y vectores exóticos (Rattus norvegicus) ante disposición inadecuada de restos orgánicos o residuos alimenticios.	Almacenamiento hermético de residuos domiciliarios con retiro autorizado; prohibición estricta de alimentar o perturbar fauna; circulación peatonal restringida a huellas en faena exclusivamente diurna; y capacitación a trabajadores bajo el protocolo CAV-FAU-01 ante encuentros con carnívoros. Se descarta habituación, atracción trófica o alteración conductual de especies nativas.

El Área de Influencia para el componente fauna se delimitó de manera específica y según la interacción física y espacial entre los Factores Generadores de Impacto (FGI) del Proyecto y los Objetos de Protección (OP) generando un polígono de 15,84 ha establecido por:
AI de Emisiones Acústicas y Vibraciones (Vertebrados Aéreos y Terrestres): Delimitada por la isófona crítica de 60 dB(A) proyectada en el Informe Acústico y de Vibraciones RV-026 V5 (2026). Dicha isófona permanece estrictamente confinada al álveo del Río Blanco y terrazas inmediatas, sin alcanzar el interior del Bosque Nativo maduro.
AI de Pérdida/Alteración de Sustrato (Herpetofauna de Baja Movilidad): Circunscrita estrictamente a las 7,02 ha de cuñas de extracción en cauce seco (C1 a C8), los atraviesos de badenes tubulados provisorios (B1 a B5, 0,11 ha) y el sitio receptor de relocalización del PAS 146 ubicado aguas arriba.
AI de Tránsito y Atropellamiento (Mamíferos y Reptiles): Corresponde a la faja de rodado del camino de acceso predial y huellas internas, con un ancho operacional de 6 metros
.

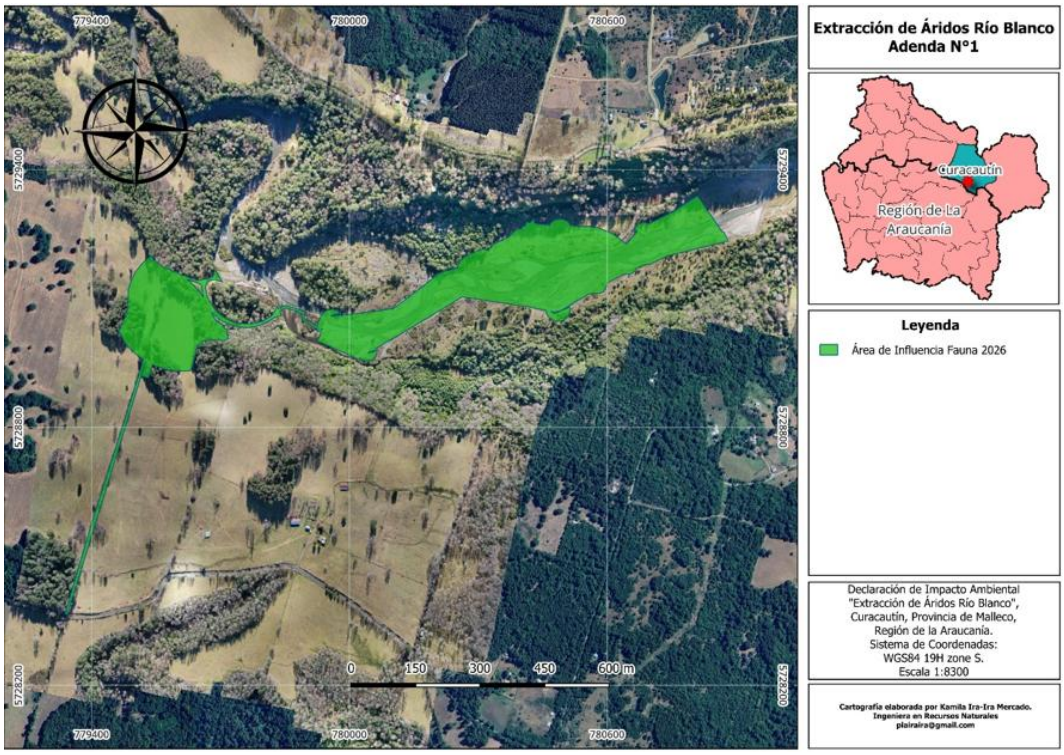


Figura: Plano del área de influencia del Proyecto para el componente Fauna Vertebrada.
Fuente: Elaboración propia

4.6.2. En el componente fauna hay información anexa de Tablas (N°16 y N°17) con errores de taxonomía de las especies descritas. En la tabla donde señala la familia *Amphibia*, indica ejemplares de reptiles, y en la familia *Reptilia* indica ejemplares de anfibios, lo cual se debe considerar al momento de entregar la información complementada sobre la descripción de AI de este componente.

Se acoge la observación. En la siguiente tabla se presenta el inventario consolidado y comparativo de las especies de fauna silvestre vertebrada terrestre registradas en el Área de Estudio durante las campañas de terreno de primavera de 2022 (línea de base original de la DIA) y primavera de 2026 (campaña complementaria de actualización).
La tabla detalla la jerarquía taxonómica formal (Clase, Orden y Familia), el Nombre Común, el Nombre Científico, el Origen Biogeográfico, el estado de conservación según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE - MMA, Procesos 1° al 19°), su categoría bajo el Reglamento de la Ley de Caza (D.S. N° 5/1998 MINAGRI) y la campaña en la cual fue registrada.

N°	Clase	Orden	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Origen Biogeográfico	Clasificación RCE (MMA)	2022	2026
1	Amphibia	Anura	Leptodactylidae	Sapito cuatro ojos	Pleurodema thaul	Nativo	Preocupación Menor (LC)	Sí	Sí
2	Amphibia	Anura	Bufonidae	Sapo de rulo	Rhinella arunco	Endémico	Vulnerable (VU)	Sí	Sí
3	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	Lagartija de vientre azul	Liolaemus cyanogaster	Nativo	Preocupación Menor (LC)	Sí	No
4	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	Lagartija lemniscata	Liolaemus lemniscatus	Nativo	Preocupación Menor (LC)	No	Sí
5	Reptilia	Squamata	Liolaemidae	Lagartija esbelta	Liolaemus tenuis	Endémico	Preocupación Menor (LC)	Sí	Sí
6	Mammalia	Carnivora	Mephitidae	Chingue común	Conepatus chinga	Nativo	Preocupación Menor (LC)	Sí	No
7	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Murciélago orejudo	Histiotus montanus / H. magellanicus	Nativo	Preocupación Menor (LC)	No	Sí
8	Mammalia	Rodentia	Cricetidae	Ratón arbóreo	Irenomys tarsalis	Nativo	Preocupación Menor (LC)	No	Sí
9	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Murciélago colorado / ceniciento	Lasiurus varius	Nativo	Preocupación Menor (LC)	No	Sí
10	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	Liebre europea	Lepus europaeus	Exótico	No Evaluada	Sí	No
11	Mammalia	Carnivora	Canidae	Zorro culpeo	Lycalopex culpaeus	Nativo	Preocupación Menor (LC)	Sí	Sí
12	Mammalia	Chiroptera	Vespertilionidae	Murciélago oreja de ratón de Chiloé	Myotis chiloensis	Nativo	Preocupación Menor (LC)	No	Sí
13	Mammalia	Rodentia	Muridae	Guarén / Rata parda	Rattus norvegicus	Exótico	No Evaluada	Sí	Sí
14	Mammalia	Rodentia	Muridae	Rata negra	Rattus rattus	Exótico	No Evaluada	Sí	No
15	Mammalia	Chiroptera	Molossidae	Murciélago cola de ratón	Tadarida brasiliensis	Nativo	Preocupación Menor (LC)	No	Sí
16	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Cachudito	Anairetes parulus	Nativo	N/R	Sí	Sí
17	Aves	Passeriformes	Furnariidae	Rayadito	Aphrastura spinicauda	Nativo	N/R	Sí	Sí
18	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Aguilucho de cola rojiza	Buteo ventralis	Nativo	Vulnerable (VU)	Sí	No
19	Aves	Galliformes	Odontophoridae	Codorniz / Perdiz de California	Callipepla californica	Exótico	N/R	No	Sí
20	Aves	Falconiformes	Falconidae	Traro	Caracara plancus	Nativo	N/R	Sí	Sí
21	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	Jote de cabeza roja	Cathartes aura	Nativo	N/R	No	Sí
22	Aves	Anseriformes	Anatidae	Canquén	Chloephaga poliocephala	Nativo	Casi Amenazada (NT)	No	Sí
23	Aves	Piciformes	Picidae	Pitío	Colaptes pitius	Nativo	N/R	Sí	Sí
24	Aves	Cathartiformes	Cathartidae	Jote de cabeza negra	Coragyps atratus	Nativo	N/R	No	Sí
25	Aves	Passeriformes	Icteridae	Tordo	Curaeus curaeus	Nativo	N/R	Sí	Sí
26	Aves	Falconiformes	Falconidae	Tiuque	Daptrius chimango	Nativo	N/R	Sí	Sí
27	Aves	Falconiformes	Falconidae	Cernícalo	Falco sparverius	Nativo	N/R	Sí	No
28	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Aguilucho común	Geranoaetus polyosoma	Nativo	N/R	Sí	Sí
29	Aves	Passeriformes	Icteridae	Loica	Leistes loyca	Nativo	N/R	Sí	Sí
30	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Colegial común	Lessonia rufa	Nativo	N/R	Sí	Sí
31	Aves	Coraciiformes	Alcedinidae	Martín pescador	Megaceryle torquata	Nativo	N/R	Sí	Sí

N°	Clase	Orden	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Origen Biogeográfico	Clasificación RCE (MMA)	2022	2026
32	Aves	Passeriformes	Mimidae	Tenca	Mimus thenca	Nativo	N/R	Sí	Sí
33	Aves	Passeriformes	Icteridae	Mirlo	Molothrus bonariensis	Exótico	N/R	Sí	Sí
34	Aves	Tinamiformes	Tinamidae	Perdiz chilena	Nothoprocta perdicaria	Endémico	Preocupación Menor (LC)	No	Sí
35	Aves	Columbiformes	Columbidae	Torcaza	Patagioenas araucana	Nativo	Preocupación Menor (LC)	Sí	Sí
36	Aves	Passeriformes	Thraupidae	Cometocino de Gay	Phrygilus gayi	Nativo	N/R	No	Sí
37	Aves	Passeriformes	Thraupidae	Cometocino patagónico	Phrygilus patagonicus	Nativo	N/R	No	Sí
38	Aves	Passeriformes	Cotingidae	Rara	Phytotoma rara	Nativo	N/R	Sí	Sí
39	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina común / barranquera	Pygochelidon cyanoleuca	Nativo	N/R	No	Sí
40	Aves	Passeriformes	Rhinocryptidae	Chucao	Scelorchilus rubecula	Nativo	N/R	Sí	Sí
41	Aves	Apodiformes	Trochilidae	Colibrí chico / Picaflor	Sephanoides sephaniodes	Nativo	N/R	No	Sí
42	Aves	Passeriformes	Thraupidae	Chirihue	Sicalis luteola	Nativo	N/R	Sí	Sí
43	Aves	Anseriformes	Anatidae	Pato anteojillo	Speculanas specularis	Nativo	Casi Amenazada (NT)	Sí	No
44	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Jilguero	Spinus barbatus	Nativo	N/R	Sí	Sí
45	Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Gallina ciega	Systellura longirostris	Nativo	N/R	No	Sí
46	Aves	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina chilena	Tachycineta leucopyga	Nativo	N/R	Sí	Sí
47	Aves	Pelecaniformes	Threskiornithidae	Bandurria	Theristicus melanopis	Nativo	Preocupación Menor (LC)	Sí	No
48	Aves	Passeriformes	Turdidae	Zorzal	Turdus falcklandii	Nativo	N/R	Sí	Sí
49	Aves	Charadriiformes	Charadriidae	Treile / Queltehue	Vanellus chilensis	Nativo	N/R	Sí	Sí
50	Aves	Piciformes	Picidae	Carpinterito	Veniliornis lignarius	Nativo	N/R	Sí	Sí
51	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Diucon / Urco	Xolmis pyrope	Nativo	N/R	No	Sí
52	Aves	Columbiformes	Columbidae	Tórtola	Zenaida auriculata	Nativo	N/R	Sí	No
53	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Chincol	Zonotrichia capensis	Nativo	N/R	Sí	Sí

4.7. Área de influencia de medio humano

4.7.1. Considerando la publicación de la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2026), se solicita complementar y actualizar el análisis presentado para el componente Medio Humano, incorporando los criterios, enfoques y lineamientos metodológicos contenidos en dicha guía, particularmente respecto de la identificación, caracterización y evaluación de los sistemas de vida y costumbres presentes en el área de influencia del proyecto. En particular, se solicita:

4.7.1.1. Complementar la caracterización de los grupos humanos presentes en el área de influencia, considerando las dimensiones territoriales, culturales, sociales, productivas, de movilidad, uso de recursos naturales y acceso a bienes y servicios descritas en la Guía SEA 2026.

R: **Antecedentes y alcance**

La presente sección complementa la descripción del componente Medio Humano a partir de la información primaria levantada mediante fichas de entrevista aplicadas a 14 hogares receptores (MH1 a MH6, MH8 a MH11 y MH13 a MH16). Se suma el hogar MH7, que forma parte del área de influencia, pero no respondió la ficha de entrevista: solo accedió a una entrevista semiestructurada. La información se organiza según los objetos de protección y dimensiones que la Guía áreas de influencia en el SEIA, segunda edición, asocia al medio humano en su Anexo 1, Tabla 3 (SEA, 2026), vigente desde el 9 de marzo de 2026 (SEA):

- Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos: dimensiones geográfica, demográfica y socioeconómica.
- Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano.
- Circulación y conectividad del grupo humano.
- Acceso y calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica (bienestar social básico).
- Ejercicio de tradiciones, cultura o intereses comunitarios (dimensión antropológica).
- Población protegida y organización social de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas (GHPPI).

La guía indica que los atributos de la Tabla 3 sirven para identificarlos y que no siempre deben describirse todos. También señala que la descripción debe ser útil para predecir impactos e incluir las singularidades del componente, como el valor simbólico o el uso que un grupo humano da a elementos del medio, aunque no exista protección legal (SEA, 2026, secc. 2.4.2).

Ámbitos de análisis: AII y AIS

La caracterización distingue dos ámbitos espaciales de análisis, según el tipo de exposición y la proximidad al proyecto.

Área de Influencia Inmediata (AII). Comprende los asentamientos, viviendas, predios agrícolas y accesos viales ubicados dentro de un radio de 500 metros desde el borde del cauce intervenido. También incluye los lugares expuestos directamente al polvo, el ruido, las vibraciones y el tráfico de maquinaria. Abarca a las comunidades ribereñas del río Blanco que usan directamente el cauce para riego, recreación o extracción informal. En esta área se prevén impactos inmediatos por restricción de la accesibilidad o por percepción sensorial.

Área de Influencia Secundaria (AIS). Corresponde a los núcleos poblacionales conectados funcionalmente con el proyecto. Incluye las localidades ubicadas aguas arriba y aguas abajo, como los sectores rurales de la cuenca del río Blanco, hasta 4,8 km lineales del tramo de extracción. También incluye las áreas cuya economía depende del río, por ejemplo, a través del turismo, la pesca artesanal o la agricultura de vega. En el AIS se evalúan efectos indirectos como:

- cambios en la calidad del agua para usos aguas abajo;
- alteración de paisajes culturales;
- aumento de sedimentos que afecte los canales de riego comunitarios;
- afectación de los espacios de interacción social identificados en terreno.

Dentro del AIS se reconoce a la localidad adyacente de La Tepa como espacio de encuentro y congregación colectiva. También es el punto de servicios básicos de salud, porque allí se encuentran infraestructuras de uso público como la posta, la sede de la junta de vecinos y la capilla católica.

Receptores asignados a cada ámbito

Ámbito	Receptores	Hogares	Hogares con ficha	Personas (hogares con ficha)
AII	MH5, MH6 y MH11	3	3	9
AIS	MH1, MH2, MH3, MH4, MH7, MH8, MH9, MH10, MH13, MH14, MH15 y MH16	12	11	41
Total		**15**	**14**	**50**

En el AII, los tres hogares son campesinos no indígenas de los sectores La Tepa, Captrén y Callejón San Pedro. En el AIS se encuentran todos los hogares de las comunidades Quilape López y Txoluf Antu, además de tres hogares campesinos no indígenas: MH1, MH9 y MH10.

Nota metodológica. La guía establece que las áreas de influencia no se clasifican como "directas" e "indirectas". Cada objeto de protección debe tener una sola área de influencia que represente todos sus impactos, y esa área puede estar formada por varios polígonos (*SEA, 2026, Paso 4, p. 43*). Por ello, el AII y el AIS se presentan como **ámbitos de análisis dentro del área de influencia del medio humano**, y no como áreas de influencia independientes.

Nota: los porcentajes se calculan sobre los hogares con ficha: 3 en el AII, 11 en el AIS y 14 en total. No constituyen una muestra representativa del territorio, sino una caracterización de los receptores identificados.

Dimensión geográfica
Distribución espacial y asentamiento

Los receptores corresponden a viviendas rurales dispersas emplazadas en los sectores La Tepa, Captrén, Queule, Cañón del Blanco y Callejón San Pedro, en torno al eje vial Curacautín–Conguillío y al curso del río Blanco (Blanco Sur). Para la totalidad de los hogares, Curacautín es el centro urbano de referencia para abastecimiento, trámites, estudios y atención de salud de mayor complejidad.

AII. Está compuesta por tres viviendas campesinas no indígenas expuestas directamente a las obras y al tránsito del proyecto: MH5 en La Tepa, MH6 en Captrén y MH11 en Callejón San Pedro. MH6 declara que su ruta habitual es la misma que usan los camiones del proyecto.

AIS. Reúne dos tipos de ocupación:

- **Ocupación en tierras de comunidades indígenas:** hogares de las comunidades Quilape López (MH8, MH13, MH14, MH15 y MH16) y Txoluf Antu (MH2, MH3 y MH4). Sus espacios ceremoniales, recursos y redes de parentesco se concentran en el entorno de los ríos Blanco Sur y Captrén. Un entrevistado indica que la comunidad limita con ambos ríos (MH14).
- **Ocupación campesina no indígena:** predios agrícolas y ganaderos de La Tepa y Cañón del Blanco (MH1, MH9 y MH10), vinculados a la junta de vecinos, a la capilla y a los programas de fomento agrícola.

El hogar MH7 pertenece al AIS. No respondió la ficha de entrevista y solo accedió a una entrevista semiestructurada, por lo que no se incluye en los conteos ni porcentajes de este documento. La información de esa entrevista puede incorporarse como antecedente cualitativo complementario.

Tenencia de la tierra y vivienda

Régimen de tenencia	AII	AIS	Total
Propietario/a	3: MH5, MH6 y MH11	9: MH1, MH2, MH8, MH9, MH10, MH13, MH14, MH15 y	12 (86 %)

		MH16	
Arrendataria a familiar (padre)	—	1: MH3	1 (7 %)
Vivienda cedida por familiar (padre)	—	1: MH4	1 (7 %)

Predomina la propiedad de la vivienda en ambos ámbitos. Los dos casos que no son propietarios pertenecen al AIS y a la Comunidad Txoluf Antu. En ellos, la tenencia depende de vínculos familiares, lo que refleja la transmisión de tierras dentro de la misma familia, frecuente en el mundo rural y en las comunidades mapuche.

Arraigo territorial (tiempo de residencia)

Tramo de residencia	AII	AIS
Menos de 10 años	MH6 (7)	MH3 (6) y MH10 (8)
10 a 20 años	—	MH2 (15), MH8 (14), MH13 (16), MH14 (14) y MH16 (17)
30 años o más, o toda la vida	MH11 (55) y MH5 (60)	MH4 (35), MH9 (41), MH1 (50) y MH15 (toda la vida)
Promedio	**41 años**	**22 años** (10 hogares con dato numérico)

El tiempo de residencia promedio del conjunto es de **26 años**, con un rango de 6 a 60 años. El AII tiene un arraigo alto: dos de sus tres hogares llevan más de cinco décadas en el sector. En el AIS, el arraigo se apoya además en la pertenencia comunitaria mapuche y en la herencia de la tierra.

Se debe tener en cuenta que los GHPPI **identificados** en el AIS, poseen una compra de tierra desde el año 2009 en que la comunidad Quilape López, adquiere por medio de compra de CONADI, por aplicación del Art. 20 letra b) de la ley indígena N° 19.253. Y por consecuencia la comunidad indígena Txoluf Antu quien emerge de una fracturación de la comunidad original que era la titular de la compra pero se debe entender como un solo predio de núcleos familiares, entendiendo y diferenciando para efectos de la aplicación de la normativa del SEIA (desde la óptica occidental), la organización sociopolítica que es la comunidad indígena, que posee una directiva y reglamentos internos, que son identificados con una personalidad jurídica y la organización sociocultural, que se caracteriza por los núcleos familiares que poseen una identidad y arraigo cultural en común, esta composición orgánica cultural prevalece por sobre la sociopolítica y se rige por las normas del az mapu (normas y costumbres territoriales propias de los grupos indígenas mapuche de un sector determinado). Es por esto que en esta AIS, se encuentran dos comunidades indígenas que poseen una misma orgánica sociocultural, y que comparten los Sitios de significación cultural.

Dimensión demográfica

Tamaño y composición de los hogares

Los 14 hogares con ficha suman **50 personas**: 9 en el AII y 41 en el AIS. El promedio es de 3,6 personas por hogar, con un rango de 2 a 6.

Tipo de hogar	AII	AIS
Nuclear (familia funcional o convencional)	MH5 y MH6	MH2, MH3, MH4, MH9, MH15 y MH16
Extendido	—	MH8 y MH13
Pareja sin hijos residentes (matrimonio)	MH11	MH10
Monoparental (madre e hijo)	—	MH1
Socios (vivienda vinculada a emprendimiento)	—	MH14
Personas	**9**	**41**

Los hogares de mayor tamaño, de 5 y 6 integrantes, se concentran en las familias mapuche del AIS pertenecientes a la Comunidad Quilape López (MH8, MH13, MH15 y MH16).

Condición de salud y presencia de adultos mayores

Ocho de los 14 hogares (57 %) declaran al menos un integrante con una enfermedad crónica o una condición de vulnerabilidad: 2 de 3 en el AII y 6 de 11 en el AIS.

Receptor	Ámbito	Condición declarada
MH6	AII	Diabetes e hipertensión
MH11	AII	Diabetes e hipertensión
MH1	AIS	Integrante adulto mayor
MH2	AIS	Quistes, hernias y alergia alimentaria
MH4	AIS	Asma
MH8	AIS	Hipertensión y rinitis crónica
MH9	AIS	Integrantes adultos mayores
MH10	AIS	Enfermedades crónicas y enfermedad autoinmune

En el **AII**, las dos viviendas con integrantes con diabetes e hipertensión (MH6 y MH11) están expuestas directamente al polvo, el ruido y el tránsito de camiones. Por eso deben considerarse receptores sensibles para el objeto de protección de la salud de la población.

En el **AIS**, las enfermedades respiratorias como el asma (MH4) y la rinitis crónica (MH8), y la presencia de adultos mayores (MH1 y MH9), son condiciones de sensibilidad frente a los flujos de transporte del proyecto por el eje Curacautín–Conguillío. Ambos grupos dependen de controles periódicos en las postas de La Tepa y Queule.

Dimensión antropológica

Autoidentificación indígena

Autoidentificación	AII	AIS	Total
Pueblo Mapuche	—	8: MH2, MH3, MH4, MH8, MH13, MH14, MH15 y MH16	8 (57 %)
No se autoidentifica con un pueblo originario	3: MH5, MH6 y MH11	3: MH1, MH9 y MH10	6 (43 %)

Todos los hogares mapuche caracterizados se ubican en el **AIS** y forman parte de comunidades indígenas constituidas. Representan el 73 % de los hogares con ficha de ese ámbito. Por ello, esta población debe analizarse como **población protegida y grupo humano perteneciente a pueblos indígena (GHPPI)**. El análisis debe enfatizar los atributos que señala la guía: apropiación del medio ambiente, patrimonio cultural indígena, identidad grupal, ritos comunitarios, uso y valoración de los recursos naturales, y prácticas culturales con su periodicidad (*SEA, 2026, p. 76*).

El AII no registra hogares indígenas. Aun así, MH6 y MH11 reconocen la presencia de comunidades mapuche en su entorno.

Organización social

Trece de los 14 hogares (93 %) participan en al menos una organización territorial. Solo MH11, del AII, declara no participar en organizaciones.

Tipo de organización	Organización	AII	AIS
Comunidad indígena	Comunidad Indígena Quilape López	—	MH8, MH13, MH14, MH15 y MH16
Comunidad indígena	Comunidad Indígena Txoluf Antu	—	MH2, MH3, MH4 y MH14 (representa a su hija)
Territorial	Junta de Vecinos La Tepa	MH5	MH9 y MH10
Territorial	Junta de Vecinos Captrén	MH6	—
Funcional	Comité Adulto Mayor La Tepa	—	MH9
Funcional	Agrupación de Mujeres Rurales (en formación)	—	MH8
Religiosa	Iglesia Católica (Capilla La Tepa)	—	MH9
Programa de fomento	PRODESAL / INDAP	MH6	MH1
Programa de fomento indígena	PDTI	—	MH8

Rasgos relevantes:

- En el **AIS**, las comunidades Quilape López y Txoluf Antu constituyen la principal **estructura organizacional de los GHPPI**. Algunas personas pertenecen a ambas comunidades, como MH14, lo que indica vínculos de parentesco y redes de reciprocidad entre ellas.
- También en el **AIS** existe un liderazgo local consolidado: una entrevistada de la Comunidad Txoluf Antu (MH4) se desempeña como dirigenta social desde hace 15 años.
- La población no indígena de **ambos ámbitos** se organiza en las juntas de vecinos de La Tepa y Captrén, el Comité Adulto Mayor y la capilla. Estas organizaciones funcionan como espacios de encuentro y cohesión

social en torno a La Tepa, cuyo sector está a 5,071 kilómetros de distancia con el proyecto.

· La adscripción a PRODESAL, INDAP y PDTI muestra la importancia de la pequeña producción silvoagropecuaria en ambos ámbitos.

Manifestaciones culturales y espacios de significación cultural

Todos los espacios ceremoniales y de uso cultural identificados por los hogares mapuche corresponden a receptores del **AIS**:

Espacio / elemento	Uso o práctica asociada	Comunidad	Receptores (AIS)
Rewe / nguillatuwe	Nguillatun y ceremonias comunitarias	Quilape López	MH8, MH13, MH14, MH15 y MH16
Rewe / nguillatuwe (mismo espacio)	Trafkintu, we tripantu y palín; todo se realiza en el mismo espacio	Quilape López	MH13
Nguillatuwe	Ceremonias comunitarias	Txoluf Antu	MH2 y MH3
Espacio donde se practica palín (paliwe)	Juego tradicional del palín	Txoluf Antu	MH4
Río Blanco y río Captrén	Espacio ceremonial y límite comunitario	Quilape López	MH8, MH14 y MH15
Menoko y lawentu	Espacios de humedad y de plantas medicinales (lawen)	Quilape López	MH15
Foyentu	Bosquete de foye (canelo), árbol sagrado para el pueblo mapuche	Quilape López	MH15
Lawen en la ribera del río Blanco Sur	Recolección de plantas medicinales	Txoluf Antu	MH2
Sede social comunitaria	Reunión y actividades comunitarias	Quilape López	MH8

Singularidades culturales relevantes para la predicción de impactos:

1. **Concentración ceremonial:** en los núcleos familiares de la Comunidad Quilape López y Txlouf Antu, el rewe o nguillatuwe reúne en un mismo sitio el nguillatun, el trafkintu, el we tripantu y el palín (MH13). Cualquier alteración de ese espacio afectaría a varias prácticas a la vez, ya sea por ruido, polvo, vibraciones o restricción de acceso.
2. **Los ríos como espacio sagrado:** los ríos Blanco Sur y Captrén son al mismo tiempo límite territorial, espacio ceremonial y fuente de lawen. Su valor no es solo productivo o recreativo, sino espiritual.
3. **Complejo menoko–lawentu–foyentu:** corresponde a espacios de alta sensibilidad cultural y ecológica. Su integridad depende de las condiciones hídricas y de la vegetación nativa, por lo que es sensible a cambios en la calidad del agua y en los sedimentos aguas abajo.
4. **Periodicidad:** el nguillatun se realiza en febrero; los encuentros culturales (we tripantu, trafkintu y mizawün), en junio y julio; el palín, en octubre y noviembre, y los trawün, según las necesidades de la comunidad. El detalle de fechas, frecuencias y horarios registrado en terreno se presenta en la sección 4.4.
5. **Sitios en la ribera, aguas abajo de la extracción:** las viviendas de estos hogares pertenecen al AIS, y varios espacios ceremoniales y medicinales se ubican en el cauce o en su ribera. El primer espacio de significación cultural (menoko) de los núcleos familiares indígenas (donde se encuentran ambas comunidades indígenas identificadas) está a 1.994 m aguas abajo del tramo de extracción. Por estar a

más de 500 m del cauce intervenido, estos sitios se mantienen en el AIS, como usos directos del río aguas abajo.

Los hogares no indígenas también reconocen espacios de significación:

- **AIS:** el río Blanco como espacio recreativo y familiar (MH1) y el bosque nativo (MH10).
- **AII:** MH6 reconoce la existencia de espacios ceremoniales de las comunidades mapuche, aunque señala que no participa en ellos por tratarse de espacios de uso propio y reservado de las comunidades. MH5 no identifica espacios de significación.

Sitios de significación cultural mapuche identificados en terreno

La campaña de identificación en terreno, realizada el 23 de noviembre de 2025 y el 29 de marzo de 2026, con una visita adicional el 3 de noviembre de 2026, georreferencio ocho sitios de significación cultural de la Comunidad Indígena Quilape López (GH1). Sus hogares (MH8, MH13, MH14, MH15 y MH16) pertenecen al AIS. Los sitios se ordenan desde el núcleo ceremonial hacia los espacios naturales y productivos. La distancia al nguillatuwe se calculó a partir de las coordenadas.

Sitio	Tipo	Descripción y uso	Época, frecuencia y horario	Participantes	Ubicación UTM 19H y distancia al nguillatuwe	Campaña
Nguillatuwe (pampa ceremonial)	Ceremonial	Espacio sagrado donde se instala el rewe (altar) para el nguillatun, ceremonia de agradecimiento por la cosecha y la crianza de la temporada pasada. Marca el cierre de un ciclo productivo y el inicio del siguiente.	Febrero, 1 vez al año y dura 48 hrs.	Núcleos familiares indígenas	254538 E / 5731101 N (punto de referencia)	23 nov 2025; 29 mar 2026
Sede social de la Comunidad Indígena Quilape López	Cultural y social	Construcción ubicada dentro del nguillatuwe. Ahí se realizan trawün, mizawün y encuentros culturales.	Según la actividad	Núcleos familiares indígenas	254485 E / 5731118 N (56 m)	03 nov 2026
Trawün (reunión comunitaria)	Cultural	Reunión que se convoca según el problema que haya que resolver. Se hace en el campo del nguillatun o en la sede de la Comunidad Quilape López.	2 o 3 oficiales al año, a veces más extraoficiales; dura un día	Núcleos familiares indígenas	254483 E / 5731112 N (56 m)	03 nov 2026
Encuentros culturales (we tripantu, trafkintu, mizawün)	Cultural	Celebración del we tripantu, reuniones e intercambio de semillas y productos (trafkintu), se	Junio y julio; una vez al año; 09:00 a 18:00	Núcleos familiares indígenas	254489 E / 5731115 N (51 m)	03 nov 2026

Sitio	Tipo	Descripción y uso	Época, frecuencia y horario	Participantes	Ubicación UTM 19H y distancia al nguillatuwe	Campaña
		realiza en el campo del nguillatuwe o en la sede de la Comunidad Quilape López.				
Paliwe (cancha de palín)	Cultural	Encuentro de palín entre comunidades. *"El palín es un encuentro de palín con peñi para ver cómo está el newen, por eso se hace"* (MH16), se hace en el predio del nguillatuwe.	Octubre y noviembre; 2 o 3 veces al año; 07:00 a 20:00	Núcleos familiares indígenas	254491 E / 5731183 N (95 m)	03 nov 2026
Menoko	Natural, ceremonial, religioso y cultural	A orillas del río Blanco Sur. De aquí se extrae el foye (canelo) y los demás elementos para armar el rewe. También se realiza en este lugar la ceremonia inicial del nguillatun.	Febrero, ligado al nguillatun	Núcleos familiares indígenas	255089 E / 5730863 N (600 m)	03 nov 2026
Humedales	Natural	Se usan para criar ovejas, caballos y chivos. Se cuidan porque ahí está "toda la medicina" y el agua, y en ellos se hace rogativa. Son sagrados porque actúan como "filtro de los temporales".	Uso libre	Núcleos familiares indígenas	Tramo de 7,9 km de borde de río (sin coordenada)	03 nov 2026
Vegas	Natural y productivo	Se usan para agricultura, empastadas, siembra y pastoreo.	Uso libre, según el ciclo natural	Núcleos familiares indígenas	P1: 254626 E / 5731529 N (437 m); P2: 253383 E / 5731974 N (1,45 km)	03 nov 2026

Fuente: elaboración propia a partir de la campaña de identificación en terreno. s/i: sin información. Coordenadas en UTM huso 19 H; datum WGS84, el mismo que usa la descripción del proyecto (Capítulo 1, sección 1.3);

Imágenes de sitios de significación cultural mapuche identificados en terreno

- **Nguillatuwe (pampa ceremonial)**



Figura 3 Guillatuwe, Extraído de MAPU CHILLKANTUKUN ZUGU (2019) Por LOM CHILE. Coordenadas en UTM huso 19 H 254538 E - 5731101 N.

- **Sede social de la Comunidad Indígena Quilape López**



Figura 4 Sede Comunidad Indígena Quilape López. Extraído de Google Street View. Coordenadas en UTM huso 19 H 254485 E - 5731118 N.

- **Encuentros culturales (we tripantu, trafkintu, mizawün)**



Figura 5 Sede Comunidad Indígena Quilape López, lugar de encuentros culturales. Extraído de Google Street View. Coordenadas en UTM huso 19 H 254485 E - 5731118 N.

- **Humedales**



Figura 6 Zona de humedales Río Blanco Sur. Fuente propia 03 de noviembre 2026. Coordenadas en UTM huso 19 H 252651 E - 5732517 N.

Río Blanco Sur



Figura 7 Río Blanco Sur. Fuente Propia, campaña 03 de noviembre 2026. Coordenadas en UTM huso 19 H 252651 E - 5732517 N.

Observaciones para la evaluación:

- **Complejo ceremonial y comunitario:** la sede, los trawün, los encuentros culturales y el paliwe se ubican a menos de 100 m del nguillatuwe y comparten ese espacio. Funcionan como un solo complejo de varios usos, por lo que una alteración en él afectaría a varias prácticas a la vez.
- **Calendario de uso:** el complejo tiene uso en febrero (nguillatun de 48 horas; ver sección 4.5), junio y julio (encuentros culturales) y octubre y noviembre (palín), además de los trawün durante el año. Como los camiones de despacho atraviesan la ruta R-925-S, el tránsito, el ruido y el polvo alcanzan al sector en esas épocas, que deben considerarse en la planificación de faenas y despachos. Según el cronograma del proyecto (Capítulo 1, Tabla 8), los encuentros de junio y julio ocurren durante el cierre anual de faenas (mayo a agosto), mientras que el nguillatun (febrero) y el palín (octubre y noviembre) coinciden con meses de operación; en 2027, el nguillatun coincide con la fase de construcción (enero y febrero).
- **Menoko y río Blanco Sur:** según las coordenadas, el menoko está a unos 600 m del nguillatuwe, y no a 500 m como señala la descripción. El menoko está en la ribera del río Blanco Sur, aguas abajo a unos 1994 metros del punto de extracción. Como el primer espacio de significación cultural está a 1994 m del tramo de extracción, el menoko queda fuera del radio de 500 m del AII y se mantiene en el AIS. Según lo informado en el estudio hidrológico No hay un modelo específico de transporte de sedimentos ni de turbidez para estimar la movilidad, acumulación o lavado de sedimentos aguas abajo (hacia el menoko). Sin embargo, se menciona la verificación de: **Socavación general y local** asociada a la extracción (Sección 1). **Condición de "aguas mínimas del álveo"**: Se verifica que las excavaciones no afecten la napa freática ni el caudal de estiaje crítico (Sección 5.3).Se asume que, si se cumplen los caudales mínimos y no hay corte de flujo subálveo, se minimizan los impactos morfológicos.
- **Humedales y vegas:** combinan valor medicinal, espiritual y productivo. Los humedales no tienen coordenadas, solo un largo de 7,9 km de borde de río, por lo que se recomienda registrar su inicio y fin o un

polígono para verificar si algún tramo queda dentro del AII.

Actualización de terreno en la Comunidad Quilape López (3 de noviembre de 2026)

La campaña del 3 de noviembre de 2026 aplicó un instrumento complementario a los hogares MH13, MH14, MH15 y MH16 de la Comunidad Indígena Quilape López (GH1). Precisó la distancia de los sitios ceremoniales al río, el calendario y los horarios de las prácticas, los usos del río y de los espacios naturales, y el tránsito que ya existe en la ruta.

Receptor	Nguillatuwe	Foyentu	Menoko
MH13	A 1 km de la vivienda	En el río Blanco Sur	Junto al río Blanco Sur, frente al nguillatuwe, a 1 km de la vivienda
MH14	A menos de 1 km del río Blanco Sur y a 2 km de la vivienda	En la orilla del río, en el sector del menoko	En la orilla del río Blanco Sur, a 500 m del nguillatuwe
MH15	A 150 m del río	A 20 m del río	A 50 m del río; hay varios en el borde
MH16	A 200 m del río	A 150 m del río	A 140–150 m del río

Fuente: actualización de terreno del 3 de noviembre de 2026. Distancias declaradas por los hogares encuestados.

Según MH15 y MH16, el nguillatuwe está a entre 150 y 200 m del río, y el foyentu y el menoko están en su ribera, a entre 20 y 150 m. El tramo de extracción está aguas arriba de estos sitios, y el primero de ellos se ubica a 1994 m del tramo. Por eso, los sitios quedan fuera del radio de 500 m del AII y dentro de los 4,8 km del AIS. El río llega a ellos después de ser intervenido, por lo que son usos directos del río aguas abajo.

Práctica	Época y frecuencia	Duración y horario	Participantes y observaciones
Nguillatun	Segunda semana de febrero, con luna llena; una vez al año	2 días (48 h): desde las 07:00 del primer día hasta las 21:30 del segundo	Quilape López, Txoluf Antu y comunidades de otros lof. Las primeras rogativas se hacen en el río Blanco Sur, y el rewe se obtiene del menoko
Palín	Octubre y noviembre (MH13); primavera, verano, otoño o marzo (MH14 a MH16); 1 a 3 veces al año	Todo el día, desde la rogativa inicial: 07:00 a 20:00	Quilape López y otras comunidades, en la cancha de 2 ha del campo del nguillatun
Trawün	Agosto y septiembre (MH13), primavera y otoño (MH15), o según el problema; 2 o 3 oficiales al año	Durante el día, de 07:00 a 20:00	Quilape López; a veces abierto a otras comunidades
Encuentros culturales (we tripantu, trafkintu)	Junio y julio; una vez al año	09:00 a 18:00, o en la mañana	Todas las comunidades del sector
Actividades en el río	Verano	Sin horario fijo	Escuela de verano para niños y matrimonios mapuche en el río Blanco Sur (MH15)
Funerales	Sin fecha previsible	Sin horario fijo	Velatorio en domicilio del deudo y Cortejo hacia el eltün de Collilco, a unos 7 km (referencia de este dato encuesta MH16)

Fuente: actualización de terreno del 3 de noviembre de 2026.

MH16 advierte que las ceremonias no se concentran en los fines de semana: “va a ser cualquier día. Así como cuando fallece un peñi no se puede elegir el día”. Todas las prácticas superan la jornada del proyecto (08:30 a 17:30, de lunes a sábado), y el nguillatun la cubre por completo durante dos días. Los encuentros de junio y julio, en cambio, se realizan durante el cierre anual del proyecto (mayo a agosto), en que no hay extracción, sin embargo se mantiene el funcionamiento de procesamiento, acopio y transporte.

Uso	MH13	MH14	MH15	MH16
Rogativas, ceremonias y baños rituales en el río	Sí	Sí	Sí	Sí
Pesca y recolección de lawen	Sí	Sí	Sí	Sí
Abrevadero del ganado	Sí	Sí	Sí	Sí
Baño y turismo en verano	Sí	Sí	Sí	Sí
Riego desde el río	Sí	Sí, y desde el estero Queule para el huerto	No	No
Canales de riego	No	No	No	No
Agua para beber	Pozo profundo; también bebe agua del río	Pozo profundo	Pozo profundo; agua del río para beber y cocinar cuando no hay electricidad	Pozo profundo
Otros usos	Lavado de lana y quehaceres	El rewe se deja en el humedal	Cosecha de pasto en las vegas (diciembre y enero)	Lavado de lana y mote; mimbre de las vegas para artesanía

Fuente: actualización de terreno del 3 de noviembre de 2026.

Dimensión socioeconómica

Actividades económicas

Actividad principal	AII	AIS	Actividades complementarias
Ganadería	MH5	MH1	Crianza de vacunos y producción de madera (MH5)
Pequeña agricultura y ganadería	—	MH16	—
Agricultura	—	MH9	—
Agricultura y turismo	—	MH15	—
Turismo	—	MH14	Cabañas, alojamiento e historia local
Dueña de casa	MH6 y MH11	MH2 y MH13	Huerto y crianza de ovinos y aves para autoconsumo (MH2 y MH6); turismo de cabañas (MH13)
Trabajo independiente	—	MH3 y MH10	Restaurante de comida peruano-mapuche (MH3)

Actividad principal	AII	AIS	Actividades complementarias
Trabajo dependiente	—	MH4 y MH8	Asistente de párvulos con crianza de aves y ovinos para autoconsumo (MH4); trabajadora de piscicultura y recolectora de piñones (MH8)

Rasgos del sistema económico local:

- **AII, economía campesina:** se basa en la ganadería, la producción de madera (MH5) y la producción para autoconsumo (MH6). Estas actividades son sensibles al polvo sobre praderas y huertos, y a las interrupciones de los accesos prediales por el tránsito de maquinaria.
- **AIS, pluriactividad y dependencia del río:** los hogares combinan agricultura, ganadería, crianza de animales menores, huertos, turismo, comercio gastronómico y trabajo asalariado.
- **Turismo rural y de intereses especiales:** se concentra en el AIS. Al menos cinco hogares tienen ingresos vinculados directa o indirectamente al turismo: MH3, MH8, MH13, MH14 y MH15. Este turismo se apoya en el río Blanco Sur, en la cercanía del Parque Nacional Conguillío y en la oferta de cabañas, camping, alojamiento, gastronomía e historia local. En el caso mapuche, el turismo se integra con la identidad cultural, por ejemplo mediante la gastronomía mapuche (MH3) y la historia local del territorio (MH13). En el AII, MH5 identifica un restaurante al paso como elemento que desea proteger.
- **Producción para autoconsumo:** está presente en ambos ámbitos: en el AII (MH6) y en el AIS (MH2 y MH4). Contribuye a la seguridad alimentaria de los hogares.
- **Actividades basadas en recursos naturales:** ganadería extensiva, madera, piscicultura, recolección de piñones y turismo de naturaleza. La economía del AIS es especialmente sensible a cambios en la calidad del agua, el paisaje, la tranquilidad del entorno y la accesibilidad.

Empleo y desempleo con enfoque de género

La guía considera el empleo y el desempleo con enfoque de género como atributo de la dimensión socioeconómica (SEA, 2026, p. 71). Las fichas registran la actividad principal de la persona entrevistada, pero no la condición de actividad de cada integrante del hogar. Por eso no es posible calcular tasas de ocupación ni de desempleo para las 50 personas caracterizadas. La descripción que sigue es cualitativa y se centra en las mujeres entrevistadas.

De las mujeres entrevistadas, cinco se identifican como dueñas de casa o como trabajadoras que, además, tienen producción doméstica: dos en el AII y tres en el AIS.

Tabla 5.2. Actividad y labores declaradas por las mujeres entrevistadas

Receptor	Ámbito	Cómo se define	Trabajo productivo declarado	Condiciones del hogar asociadas al cuidado
MH6	AII	Dueña de casa	Huerto y crianza de ovinos y aves para autoconsumo; PRODESAL/INDAP	Hogar nuclear de 4 personas; integrante con diabetes e hipertensión
MH11	AII	Dueña de casa	No declara	Pareja sin hijos residentes; integrante con diabetes e hipertensión
MH2	AIS (GH2)	Dueña de casa	Huerto y crianza de ovinos y aves para autoconsumo; recolección de lawen en la ribera	Hogar nuclear de 4 personas; quistes, hernias y alergia alimentaria
MH4	AIS (GH2)	Trabajadora dependiente (asistente de párvulos)	Crianza de aves y ovinos para autoconsumo; dirigenta social hace 15 años	Hogar nuclear de 3 personas; asma
MH13	AIS (GH1)	Dueña de casa	Turismo de cabañas; venta de corderos, hortalizas y huevos; historia local	Hogar extendido de 5 personas; uso del agua del río para beber, cocinar y lavar lana

Fuente: fichas de entrevista (Anexo 2) y actualización de terreno del 3 de noviembre de 2026.

Rasgos principales:

- Trabajo productivo que no se registra: tres de las cuatro mujeres que se definen como dueñas de casa producen alimentos o generan ingresos. MH2 y MH6 producen para autoconsumo, y MH13 vende productos y ofrece alojamiento turístico. En las estadísticas oficiales, la categoría "dueña de casa" suele contarse como población inactiva, lo que oculta su aporte a los ingresos y a la seguridad alimentaria del hogar.
- Varias jornadas a la vez: MH4 combina el empleo asalariado, la producción para autoconsumo y la dirigencia de su comunidad. Esto muestra que el trabajo remunerado, el doméstico y el comunitario se superponen.
- Emprendimientos de mujeres ligados al turismo y la identidad: en el AIS, MH3 tiene un restaurante de comida peruano-mapuche y MH13 arrienda cabañas. Además, en la Comunidad Quilape López se está formando una Agrupación de Mujeres Rurales (MH8). Estas iniciativas dependen del paisaje, de la tranquilidad del entorno y del río Blanco Sur.
- Cuidados: en cuatro de los cinco hogares (MH6, MH11, MH2 y MH4) hay integrantes con enfermedades crónicas o respiratorias. Eso implica tareas de cuidado y viajes periódicos a las postas de La Tepa y Queule. Las fichas no registran quién realiza estas tareas.
- Desempleo: ninguna ficha registra personas cesantes o buscando trabajo. Esto no permite concluir que no haya desempleo, porque solo se consultó la actividad de la persona entrevistada.

Acceso a recursos naturales utilizados por el grupo humano

Recurso natural	Tipo de uso	AII	AIS
Río Blanco (Blanco Sur)	Ceremonial, recreativo, turístico, límite territorial y recolección de lawen en la ribera; aguas templadas de origen termal	—	MH1, MH2, MH3, MH8, MH10, MH14 y MH15
Río Captrén	Límite comunitario y espacio de significación	—	MH14
Lawen (plantas medicinales), menoko y lawentu	Medicinal y espiritual	—	MH2 y MH15
Foye (canelo)	Ceremonial y medicinal	—	MH15
Bosque nativo	Producción de madera; valor de significación y paisajístico	MH5	MH10
Piñones (araucaria)	Recolección para consumo y venta	—	MH8
Praderas y suelos	Ganadería y agricultura	MH5	MH1, MH9, MH15 y MH16
Huertos y crianza de animales menores	Autoconsumo	MH6	MH2 y MH4

Según la guía, cuando un grupo humano usa un recurso natural para su sustento, el área de influencia debe considerar tanto el lugar donde habita el grupo como el espacio donde se encuentra el recurso. Esto incluye viviendas, corrales, bodegas, zonas de pastoreo y recolección, rutas de acceso al recurso y lugares donde se realizan rituales o ceremonias (*SEA, 2026, Ejemplo 5, p. 59*).

AII. Los hogares no declaran uso directo del cauce para riego, recreación o extracción informal, aunque estos usos forman parte del criterio de delimitación del AII. Sus recursos son las praderas, el bosque y los huertos ubicados junto a las vías de tránsito del proyecto. Se recomienda consultar a MH5, MH6 y MH11 por bocatomas, derechos de agua, abrevaderos para el ganado, canales y extracción doméstica de áridos.

AIS. Concentra los usos que dependen del río aguas abajo: piscicultura (MH8), recolección de lawen (MH2), menoko, lawentu y foyentu (MH15), y turismo de río (MH3, MH14 y MH15). Por ello, el área de influencia de este objeto de protección debería incluir la ribera del río Blanco Sur usada para recolectar lawen, el menoko, el lawentu, el foyentu y los sectores de recolección de piñones y pastoreo, y no solo las viviendas. Las fichas no registran pesca artesanal, agricultura de vega ni canales de riego comunitarios, que también forman parte del criterio del AIS.

Actualización de terreno en GH1. Los cuatro hogares consultados (MH13 a MH16) dependen directamente del río Blanco Sur para sus ceremonias, su agua y su ganado (tabla de usos de la sección 4.5). En la ribera y los humedales recolectan lawen (palo santo, nalca, palo trébol, paico, llantén, limpia plata, chilco, canelo, menta, berro, pelahuén, corcolén, zarzaparrilla y sauco), frutos silvestres (zarzamora, coral, rosa mosqueta, maqui, avellana, peumo y frutilla silvestre) y hongos (morchella, digüeñes y changle). Las vegas se usan a diario para el ganado y para obtener mimbre (MH16), y MH13 vende corderos, hortalizas y huevos. Como resume un hogar, "todo depende del río". Todos estos usos están aguas abajo del tramo de extracción, a partir de 1994 m.

Presiones existentes sobre el cauce. Aguas arriba del tramo de extracción del proyecto existen otras extracciones de áridos no reguladas. Forman parte de la situación sin proyecto: ya aportan sedimentos y modifican el lecho antes de que el río llegue al tramo del proyecto y, 1.800 m más abajo, a los sitios de la Comunidad Quilape López. También pueden explicar parte de los camiones de áridos que los vecinos ya observan en la ruta (MH15). Su ubicación, superficie, volumen y período de operación no están documentados. La propia descripción del proyecto reconoce que el área de intervención corresponde a "un cauce intervenido" con "sectores de depósito de material granular" (Capítulo 1, sección 1.3.4), lo que respalda la existencia de una condición base alterada.

Circulación y conectividad

Medios de transporte

Medio	AII	AIS	Total
Vehículo particular	MH5, MH6 y MH11	Los 11 hogares con ficha	14 (100 %)
Bus rural	—	MH2, MH3, MH4, MH8, MH13, MH15 y MH16	7 (50 %)
Hacer dedo	—	MH2, MH4 y MH16	3 (21 %)
Solo vehículo particular	MH5, MH6 y MH11	MH1, MH9, MH10 y MH14	7 (50 %)

En el **AII**, los tres hogares se desplazan solo en vehículo particular. Su exposición se relaciona con la convivencia directa con camiones y maquinaria en sus rutas y accesos prediales.

En el **AIS**, siete hogares dependen también del transporte público rural y tres recurren a hacer dedo. Esto revela una **movilidad más frágil**, especialmente entre las familias mapuche de Txoluf Antu y Quilape López. Para estos hogares, la frecuencia del bus, la seguridad al caminar por la berma y la espera en paraderos son atributos sensibles frente a un aumento del tránsito de vehículos pesados.

Rutas habituales

Ruta (denominación de los entrevistados)	AII	AIS
La misma ruta que usan los camiones del proyecto	MH6	—
Ruta R-931 y Ruta R-925-S	MH5	MH1
Callejón San Pedro / ruta Conguillio	MH11	—
Ruta Curacautín–Conguillio	—	MH2, MH3, MH4,

		MH13 y MH15
Carretera al Parque Conguillío, que atraviesa la comunidad	—	MH16
Camino Internacional / Conguillío	—	MH8
Ruta Lagos y Volcanes	—	MH14
Camino vecinal Cañón del Blanco y Ruta R-925-S	—	MH9 y MH10

El eje Curacautín–Conguillio estructura la movilidad cotidiana del territorio. Por él se accede a la posta, la escuela, Curacautín y los emprendimientos turísticos, y también pasan los flujos turísticos hacia el Parque Nacional Conguillío.

· **AII:** MH6 declara compartir su ruta habitual con los camiones del proyecto, y MH5 y MH11 usan rutas próximas a los accesos al cauce. En este ámbito se esperan impactos directos por el tránsito de maquinaria.

· **AIS:** la carretera atraviesa la Comunidad Quilape López (MH16), de modo que la ruta funciona también como espacio de circulación interna entre viviendas, sede y nguillatuwe. Los camiones de despacho del proyecto usan esa ruta, por lo que el tramo que cruza la comunidad queda directamente expuesto al tráfico y debe analizarse con criterios del AII.

Tránsito actual en la ruta: según la actualización de terreno, por la ruta que cruza la Comunidad Quilape López y Txoluf Antu, ya circulan camiones de pisciculturas, faenas forestales y extracción de áridos. MH14 estima 10 a 12 camiones diarios entre las 08:30 y las 18:00. MH15 indica que los camiones forestales y de áridos pasan de día y los de piscicultura de noche, con variaciones según el mes. MH13 no percibe ese tránsito. Los vecinos señalan que no se respeta la velocidad máxima y que ya hay atropellos de terneros, vacas, caballos y animales domésticos. Como el predio comunitario se extiende entre el río Blanco Sur y el río Captrén, el ganado cruza la ruta a diario.

Transporte Público

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
07:00 14:00 18:00	07:00 18:00	07:00 14:00 18:00	07:00 18:00	07:00 14:00 18:00		

Se cuenta con un total de 7 paraderos formales en el trayecto del proyecto hacia Curacautín por la ruta R-925-S.

Imagen referencial de paraderos en la ruta R-925-S



Figura Paradero Ruta R925S. Extraído de Google Street View. Coordenadas en UTM huso 19 H 253679 E - 5733996 N.



FiguraParadero Ruta R925S. Extraído de Google Street View. Coordenadas en UTM huso 19 H 253679 E - 5733996 N.

Acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura básica

Servicio / equipamiento	AII	AIS
Posta de Salud Rural La Tepa (MH14 la denomina CESFAM)	MH5, MH6 y MH11	MH1, MH9, MH10, MH13 y MH14
Posta del sector Queule	—	MH2, MH3 y MH4
Posta, sin especificar	—	MH15
Servicios de salud en Curacautín	—	MH8
Escuela Leufuco	—	MH1 y MH13
Establecimientos educacionales de Curacautín	—	MH13
Capilla La Tepa	MH11	MH9 y MH10
Sede de la Junta de Vecinos La Tepa	MH5	MH9 y MH10
Sede social de la Comunidad Quilape López	—	MH8 y MH16
Curacautín como centro de servicios	Todos	Todos

La red de servicios es de baja complejidad. Depende de dos postas rurales, La Tepa y Queule, de una escuela rural y de espacios comunitarios como la sede, la capilla y el nguillatuwe. Los servicios de mayor complejidad, el comercio y los trámites se concentran en Curacautín.

La Tepa como espacio de encuentro y punto de servicios básicos (AIS). La localidad de La Tepa reúne la posta, la sede de la junta de vecinos y la capilla católica, y funciona como el principal nodo de congregación colectiva del territorio. Su posta atiende a **8 de los 14 hogares**: los tres del AII y cinco del AIS. Cinco de esos hogares tienen integrantes con enfermedades crónicas o adultos mayores (MH1, MH6, MH9, MH10 y MH11), lo que implica controles periódicos. Por eso, cualquier aumento de los tiempos de desplazamiento hacia La Tepa, o del riesgo vial en los accesos a la posta, la sede y la capilla, afectaría el acceso a la salud y a los espacios de cohesión social de ambos ámbitos. La ruta de despacho del proyecto pasa frente a la posta.
En el sector Río Blanco, las familias toman agua sin potabilizar de esteros, norias y vertientes, según haya disponibilidad. En el sector Río Blanco no hay hoy un sistema de Agua Potable Rural (APR) funcionando ni alcantarillado. Las familias toman agua sin potabilizar de esteros, norias y vertientes, según haya disponibilidad. El APR Unión Río Blanco busca resolverlo y está en licitación. No hay red de alcantarillado. La SEREMI de Salud aprobó en 2019 un proyecto de alcantarillado asociado, pero el proyecto que se está

licitando cubre solo el agua potable.

En el área de influencia, los cuatro hogares de GH1 consultados se abastecen de pozo profundo. MH13 también bebe agua del río, y MH15 la usa para beber y cocinar cuando se corta la electricidad, porque sin ella no funciona la bomba del pozo. En el resto de los hogares falta registrar la fuente de agua.

Atractivos turísticos y elementos valorados que la comunidad desea proteger

Elemento	Valoración	AII	AIS
Río Blanco Sur	Río de aguas templadas por su origen termal; atrae gran afluencia de visitantes desde Curacautín	MH6	MH2, MH3, MH4, MH8, MH10 y MH15
Termas del río Blanco	Atractivo termal	—	MH1 y MH14
Parque Nacional Conguillío	Área protegida y principal atractivo regional	MH5 y MH11	MH14
Volcanes Llaima, Tolhuaca y Lonquimay; mirador al volcán	Paisaje volcánico	MH5	MH14 y MH16
Lagunas, ríos y senderos	Turismo de naturaleza	—	MH14
Flora, fauna y entorno natural en general	Valor paisajístico y ecológico	—	MH16
Complejo turístico Vista El Llaima, cabañas y parques	Infraestructura turística	MH6	—
Camping y cabañas Hostal Ruka Leufu y El Rincón de Olguita	Infraestructura turística local	—	MH8
Restaurante de comida peruano-mapuche (local propio)	Emprendimiento gastronómico	—	MH3
Restaurante al paso	Servicio turístico	MH5	—
Lawen en la ribera del río Blanco Sur	Recurso cultural que se desea proteger	—	MH2
Tranquilidad del entorno	Calidad de vida rural	MH11	—
Historia local del territorio	Patrimonio intangible y oferta turística	—	MH13

El río Blanco Sur es el elemento que reúne más valoraciones y usos superpuestos: ceremonial, medicinal, recreativo, turístico y de límite territorial. También es el principal atractivo para visitantes externos.

Según la descripción del proyecto, el emplazamiento se encuentra dentro de la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Curacautín 2018, motivo por el cual el proyecto aplica la tipología secundaria de la letra p) del artículo 10 de la Ley N° 19.300 (Capítulo 1, sección 1.2.4). Esta condición refuerza la valoración turística declarada por los hogares y vincula esta sección con el artículo 8 (área bajo protección oficial) y el artículo 9 (valor paisajístico o turístico) del Reglamento del SEIA. El Capítulo 1 señala, además, que el sitio cuenta con cortinas arbóreas y condiciones de relieve que reducen su exposición visual (sección 1.3.5); esa afirmación debe contrastarse con lo que declaran MH5 y MH6 sobre la vista al volcán Llaima y el mirador.

- En el **AII** se valoran sobre todo la **tranquilidad del entorno** (MH11) y la infraestructura turística cercana. Ambas son sensibles a la percepción sensorial: polvo, ruido y presencia de maquinaria.
- En el **AIS** se concentran los emprendimientos turísticos que dependen del río y del paisaje.

4.7.1.2. Precisar de qué manera las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto podrían interactuar con las dinámicas territoriales, actividades habituales, prácticas socioculturales y usos del territorio desarrollados por los grupos humanos presentes en el área de influencia.

R:

Partes, obras, acciones y emisiones con potencial de interacción

Fase	Duración y jornada	Partes, obras y acciones	Emisiones y efectos con potencial de interacción
Construcción	Enero y febrero de 2027 (2 meses); 10 trabajadores; lunes a sábado, 08:30–12:30 y 13:30–17:30	Cercado del área del proyecto; instalación de container, oficina, camarín, comedor, baños químicos, estacionamiento, bodegas de residuos y de sustancias peligrosas, caseta de estanque de agua y cobertizo para generador; habilitación de la infraestructura de extracción, acopio y procesamiento.	Tránsito de camiones con materiales y maquinaria; traslado de instalaciones modulares con grúa, sin obras civiles mayores ni movimientos de tierra según el Capítulo 1; ruido de maquinaria y del generador de 7 kVA; cercado del área del proyecto dentro del predio del titular; presencia de personal externo.
Operación	15 años; 790.320 m³ en total (≈ 52.688 m³ al año según el Capítulo 1); 8 polígonos en 6,441 ha; operación de enero a abril y de septiembre a diciembre, con cierre anual de mayo a agosto; misma jornada; despacho a Curacautín: 16 viajes diarios, 1 cada 30 min	Extracción mecanizada en los polígonos del cauce; traslado en camiones tolva al área de proceso; acopio, chancado y acopio transitorio de producto; despacho para venta; dependencias administrativas, estacionamiento, casetas de control y alcantarillado.	Material particulado por excavación, carga, tránsito y chancado; ruido y vibraciones del chancador, la maquinaria y los camiones; tránsito pesado en rutas locales; remoción de material del lecho, con aumento de turbidez y sedimentos aguas abajo; cambio del paisaje del río; ocupación de la ribera.
Cierre	Marzo a junio de 2042	Retiro de instalaciones, equipos y maquinaria; término de la actividad productiva.	Tránsito y ruido puntuales durante el retiro; posibilidad de restituir accesos y paisaje.

Fuente: elaboración propia a partir de la descripción del proyecto (Capítulo 1, secciones 1.2 a 1.4.4).

4.7.1.3. Actualizar, si corresponde, el análisis de los artículos 7 y 8 del RSEIA a la luz de los criterios contenidos en la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA" (SEA, 2026), justificando los descartes efectuados respecto de los potenciales efectos sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos identificados.

R:

Interacción del proyecto con los grupos humanos del área de influencia

Esta sección precisa de qué manera las partes, obras, acciones y emisiones del proyecto, descritas para sus fases de construcción, operación y cierre, podrían interactuar con las dinámicas territoriales, las actividades habituales, las prácticas socioculturales y los usos del territorio de los grupos humanos caracterizados. El análisis se organiza según las circunstancias del artículo 7 del Reglamento del SEIA: a) uso y acceso a recursos naturales; b) libre circulación, conectividad y tiempos de desplazamiento; c) acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura básica; y d) ejercicio de tradiciones, cultura e intereses comunitarios. Para los grupos indígenas se agrega su organización social particular.

Partes, obras, acciones y emisiones con potencial de interacción

Fase	Duración y jornada	Partes, obras y acciones	Emisiones y efectos con potencial de interacción
Construcción	Enero y febrero de 2027 (2 meses); 10 trabajadores; lunes a sábado, 08:30–12:30 y 13:30–17:30	Cercado del área del proyecto; instalación de container, oficina, camarín, comedor, baños químicos, estacionamiento, bodegas de residuos y de sustancias peligrosas, caseta de estanque de agua y cobertizo para generador; habilitación de la infraestructura de extracción, acopio y procesamiento.	Tránsito de camiones con materiales y maquinaria; traslado de instalaciones modulares con grúa, sin obras civiles mayores ni movimientos de tierra según el Capítulo 1; ruido de maquinaria y del generador de 7 kVA; cercado del área del proyecto dentro del predio del titular; presencia de personal externo.
Operación	15 años; 790.320 m³ en total (≈ 52.688 m³ al año según el Capítulo 1); 8 polígonos en 6,441 ha; operación de enero a abril y de septiembre a diciembre, con cierre anual de mayo a agosto; misma jornada; despacho a Curacautín: 16 viajes diarios, 1 cada 30 min	Extracción mecanizada en los polígonos del cauce; traslado en camiones tolva al área de proceso; acopio, chancado y acopio transitorio de producto; despacho para venta; dependencias administrativas, estacionamiento, casetas de control y alcantarillado.	Material particulado por excavación, carga, tránsito y chancado; ruido y vibraciones del chancador, la maquinaria y los camiones; tránsito pesado en rutas locales; remoción de material del lecho, con aumento de turbidez y sedimentos aguas abajo; cambio del paisaje del río; ocupación de la ribera.
Cierre	Marzo a junio de 2042	Retiro de instalaciones, equipos y maquinaria; término de la actividad productiva.	Tránsito y ruido puntuales durante el retiro; posibilidad de restituir accesos y paisaje.

Fuente: elaboración propia a partir de la descripción del proyecto (Capítulo 1, secciones 1.2 a 1.4.4).

Algunos rasgos del proyecto acotan la interacción con los grupos humanos:

- **Sin lavado de áridos:** no se produce material lavado, por lo que no hay residuos industriales líquidos (RILES) que lleguen al río.
- **Sin instalaciones en el cauce:** no hay equipamiento productivo ni infraestructura de habitabilidad en el área de extracción.
- **Dotación reducida y sin campamento:** los 10 trabajadores de la fase de construcción no generan una demanda relevante sobre la Posta La Tepa ni sobre otros servicios locales. El proyecto no les entrega alojamiento, alimentación ni transporte, por lo que se trasladan diariamente en vehículos particulares. La dotación de la fase de operación no está informada en el Capítulo 1.
- **Jornada diurna:** no hay faenas nocturnas, ni los domingos y festivos.
- **Cierre anual programado:** de mayo a agosto no se realizan labores de extracción, procesamiento, acopio ni transporte de material (Capítulo 1, sección 1.4.4). La operación se concentra en unos 8 meses al año: enero a abril y septiembre a diciembre.
- **Sin corta de vegetación ni caminos nuevos:** no se contempla corta de vegetación ni la apertura o el ensanche de caminos (Capítulo 1, sección 1.3.4).

Magnitud estimada del tránsito de camiones

El despacho de áridos para venta, desde el proyecto hacia Curacautín, considera un promedio de 16 viajes diarios procurando evitar cualquier tipo de atochamiento. La ruta de despacho atraviesa la Comunidad Quilape López y pasa frente a la Posta La Tepa. Ese ritmo cubre toda la jornada de 8 horas. Si los camiones

regresan vacíos por la misma ruta, cada tramo recibe 32 pasadas diarias. Con un volumen anual de 52.688 m³, cada viaje transportaría cerca de 16 m³, cifra que debe contrastarse con la capacidad de los camiones que declare el titular: si la capacidad fuera de unos 10 m³, se requerirían cerca de 26 viajes diarios para extraer el volumen anual. Se trata de un flujo continuo, sin horas punta: en los meses de operación hay camiones en la ruta en todo momento de la jornada, sábados incluidos. A este flujo se suman los traslados internos entre los polígonos de extracción y el área de proceso, que no salen a la red vial pública si se hacen por caminos internos, y el tránsito de la fase de construcción, que no está informado.

Respecto del tránsito actual, MH14 estima 10 a 12 camiones diarios en la ruta que cruza la comunidad (sección 7.2). Los 16 camiones diarios del proyecto más que duplicarían ese flujo. Por eso, el efecto debe evaluarse en forma acumulativa con las pisciculturas, las faenas forestales y las otras extracciones de áridos.

Matriz de interacción por obra, acción o emisión

Obra, acción o emisión	Dinámica o práctica del grupo humano (art. 7)	Receptores y área	Período más sensible	Forma de interacción
Tránsito de camiones (construcción, operación y despacho)	Circulación por R-931, R-925-S, Callejón San Pedro y eje Curacautín–Conguillío; traslado a la Posta La Tepa, la Escuela Leufuco y Curacautín (letras b y c).	AII: MH5, MH6, MH11. AIS: MH1, MH9 y MH10 (Cañón del Blanco y R-925-S); MH2, MH3, MH4, MH8 y MH13 a MH16 (eje Conguillío).	Lunes a sábado, de enero a abril y de septiembre a diciembre, durante toda la jornada (1 despacho cada 30 min); entrada y salida escolar; temporada estival.	Flujo continuo de 16 camiones cargados al día hacia Curacautín, más su regreso (≈ 32 pasadas diarias por tramo). Mayor riesgo para quienes caminan o esperan locomoción en la berma: 7 hogares usan bus rural y 3 hacen dedo. Posibles demoras detrás de camiones en tramos de ripio o con curvas, y desgaste de caminos. MH6 declara usar la misma ruta propuesta a los camiones del proyecto.
Tránsito por la ruta que atraviesa la Comunidad Quilape López	Circulación interna entre viviendas, sede y nguillatuwe (letras b y d; organización social).	AIS: MH16 y el resto de GH1 (MH8, MH13, MH14 y MH15).	Febrero (en 2027, durante la construcción); octubre y noviembre; septiembre y días de trawün. Los encuentros de junio y julio quedan dentro del cierre anual.	La ruta de despacho de los camiones Ruta R-925-S es el camino principal entre Curacautín y Conguillío: el flujo pesado (un camión cada 30 minutos, más su regreso), la cual es una vía pública con alto tránsito habitual de vehículos, camiones y turistas.
Tránsito frente a la Posta La Tepa	Acceso a la posta, la sede de la junta de vecinos y la capilla, espacios de encuentro (letras c y d).	AII: MH5, MH6, MH11. AIS: MH1, MH9, MH10.	Horario de atención de la posta; reuniones y celebraciones religiosas.	Los camiones de despacho pasan frente a la posta, cerca de la sede y la capilla. Esto afecta la seguridad del acceso peatonal de los pacientes, incluidos adultos mayores y personas con enfermedades crónicas, y la tranquilidad del principal punto de encuentro del sector, aunque esta ruta es altamente transitada por la cual es una vía pública con alto tránsito habitual de vehículos, camiones y turistas.

Polvo por excavación, carga, acopio, chancado y caminos	Salud y tranquilidad en las viviendas; huertos de autoconsumo, praderas y forraje (letras a y c).	AII: MH6 y MH11 (diabetes e hipertensión), MH5 (praderas). AIS: MH4 (asma), MH8 (rinitis), MH10 (enfermedad autoinmune), MH1 y MH9 (adultos mayores).	Meses secos, de diciembre a marzo, y días con viento.	Depósito de polvo sobre huertos y forraje; molestias respiratorias en personas con enfermedades crónicas; percepción de deterioro de la calidad de vida.
Ruido y vibraciones (maquinaria, chancador, generador, camiones)	Tranquilidad del entorno, descanso, ceremonias y turismo de naturaleza (letra d).	AII: MH5, MH6 y MH11, que valoran la tranquilidad. AIS: complejo ceremonial de Quilape López; cabañas y turismo (MH13, MH14 y MH15).	Jornada de faena, sábados incluidos; ceremonias diurnas.	Cambio del ambiente sonoro que la comunidad asocia al valor del lugar; interferencia con ceremonias que requieren recogimiento, como el nguillatun y las rogativas.
Extracción en el cauce y ocupación de la ribera (polígonos y cercado)	Acceso al río para riego, abrevadero, recreación, baño y recolección de lawen y foye (letras a y d).	AII: comunidades ribereñas con uso del cauce, por confirmar con MH5, MH6 y MH11. AIS: MH1 (recreación), MH2 (lawen), MH10 (aguas templadas), MH15 (menoko, lawentu y foyentu).	Todo el año; febrero, por el armado del rewe.	Restricción de acceso a tramos de ribera; pérdida o alteración de puntos de recolección; cambios en la forma del lecho y de las orillas.
Sedimentos y turbidez aguas abajo	Piscicultura, canales de riego, menoko, humedales y vegas (letra a).	AIS: MH8 (piscicultura); GH1 (menoko, humedales y vegas); agricultores de vega (MH9 y MH15).	Crecidas de deshielo primaveral (septiembre a noviembre), al reanudarse la extracción tras el cierre anual. Las crecidas invernales coinciden con el cierre (mayo a agosto).	Aunque no hay RILES, la remoción del lecho puede aumentar los sedimentos en suspensión. El primer sitio de Quilape López está 1.994 m aguas abajo del tramo de extracción, de modo que esa carga puede llegar al menoko, al foyentu y a los puntos de baño, abrevadero y consumo de la comunidad. También afectaría la calidad del agua para peces y riego. Esa carga se suma a la de las extracciones no reguladas que operan aguas arriba.
Instalaciones, acopios y chancado (presencia visual)	Paisaje del río Blanco Sur y vista al volcán Llaima; valor turístico (letra d) y actividades económicas).	AII: MH6 (vista al Llaima), MH5 (mirador y restaurante al paso). AIS: MH3, MH8, MH13, MH14 y MH15.	Temporada turística, de diciembre a febrero.	Cambio del paisaje que da valor a los emprendimientos turísticos y al paisaje cultural del río.
Presencia de trabajadores y contratación	Organización social, cohesión y empleo local.	Todo el AI; en especial la junta de vecinos de La Tepa y las comunidades Quilape López y Txoluf Antu.	Construcción (enero y febrero de 2027), coincidente con la temporada estival y el nguillatun.	Interacción de baja magnitud por la dotación reducida. Es una oportunidad de empleo local, pero requiere protocolos de conducta y de respeto a los espacios ceremoniales.
Retiro de instalaciones (cierre)	Circulación, paisaje y acceso al río.	AII y AIS.	Cierre.	Tránsito puntual y oportunidad de restituir accesos y condiciones de la ribera.

Fuente: elaboración propia a partir de la descripción del proyecto y de la caracterización de receptores.

Coincidencia entre la jornada de faenas y el calendario sociocultural

La jornada del proyecto, de lunes a sábado entre las 08:30 y las 17:30, en los meses de operación (enero a abril y septiembre a diciembre), se superpone con gran parte de las actividades comunitarias registradas en terreno:

Práctica o actividad	Época	Horario	Coincidencia con la jornada del proyecto
Nguillatun (nguillatuwe y menoko)	Febrero	48 h, desde las 07:00 del primer día hasta las 21:30 del segundo	Coincide con la temporada de mayor tránsito turístico y, en 2027, con la fase de construcción. La ceremonia inicial se realiza en el menoko, en la ribera del río Blanco Sur.
Encuentros culturales (we tripantu, trafkintu, mizawün)	Junio y julio, una vez al año	09:00 a 18:00	No coincide con faenas extractivas por el cese anual de mayo a agosto, sin embargo, coincide con faenas de procesamiento y despachos.
Palín (paliwe)	Octubre y noviembre, 2 o 3 veces al año	07:00 a 20:00	Abarca toda la jornada de faena.
Trawün	Según necesidad; 2 o 3 oficiales al año	Durante el día	Coincidencia parcial: los trawün de agosto quedan dentro del cierre anual; los de septiembre y los convocados según necesidad pueden coincidir con la jornada.
Turismo (cabañas, restaurante, visitantes al P. N. Conguillío)	Diciembre a febrero y fines de semana	Diurno	Los sábados con faena coinciden con la mayor afluencia de visitantes.
Traslado escolar y a la posta	Año escolar y todo el año	Mañana y tarde	Con un despacho cada 30 minutos, siempre habrá camiones en la ruta durante los traslados, incluidos el inicio (08:30) y el término (17:30) de la jornada.

Síntesis de la interacción por área

· **AII (MH5, MH6 y MH11):** la interacción es directa y se mantiene durante los 15 años de operación, en los 8 meses anuales de faena, por polvo, ruido, vibraciones y tránsito de camiones. MH6 comparte la ruta de despacho, y los tres hogares se atienden en la Posta La Tepa, frente a la cual pasan los camiones. Es más sensible en los hogares con integrantes con diabetes e hipertensión (MH6 y MH11).

· **AIS (MH1 a MH4, MH7 a MH10 y MH13 a MH16):** la interacción es principalmente indirecta, con una excepción: la ruta de despacho atraviesa la Comunidad Quilape López, lo que expone directamente a la comunidad al paso de camiones, en especial a MH16. Además, la interacción se da por los sedimentos aguas abajo (piscicultura, riego, menoko y humedales; los sitios ceremoniales de Quilape López están aguas abajo de la extracción), el tránsito por el eje Curacautín–Conguillío, el cambio de paisaje que afecta al turismo y la superposición con el calendario ceremonial.

· **La Tepa:** la ruta hacia Curacautín pasa frente a la Posta La Tepa. Frente a la posta, la sede de la junta de vecinos y la capilla pasa un camión cada 15 minutos aproximadamente, contando la ida y el regreso. La posta atiende a 8 de los 14 hogares; en 5 de ellos (MH1, MH6, MH9, MH10 y MH11) hay integrantes con enfermedades crónicas o adultos mayores.

· **Grupos indígenas (GH1 y GH2):** como sus sitios ceremoniales y recursos de uso tradicional dependen del río, la interacción debe analizarse también según el artículo 8 del Reglamento del SEIA y en relación con su organización social particular.

Antecedentes del proyecto necesarios para precisar la interacción

Localización: el Capítulo 1 entrega el punto representativo del proyecto (256.655 E / 5.730.226 N, WGS84, huso 19 H) y remite el cuadro de vértices de los 8 polígonos al Anexo 5.7 PAS 159 y a la Lámina 1.

Viviendas AII y Sitios de significancia natural - cultural	Coordenadas en UTM huso 19 H	Distancia en línea recta (metros) desde puntos de Extracción a GH y sitios de significancia
Vivienda MH5	257041 E - 5729748 N	433 m
Vivienda MH6	257631 E - 5729828 N	490 m
Vivienda MH11	258077 E - 5730085 N	443 m
Nguillatuwe	254538 E - 5731101 N	2,626 m
Menoko	255089 E - 5730863 N	1,994 m
Humedales	255572 E - 5730647 N	1,500 m
Vegas	254626 E - 5731529 N	2,729 m

Ruta de despacho: pasa frente a la Posta La Tepa. El Capítulo 1 sitúa el acceso en el km 19 de la Ruta R-931, conectada con la R-925-S, con factibilidad de acceso vial en evaluación por la Dirección Regional de Vialidad (Anexo 3.5).

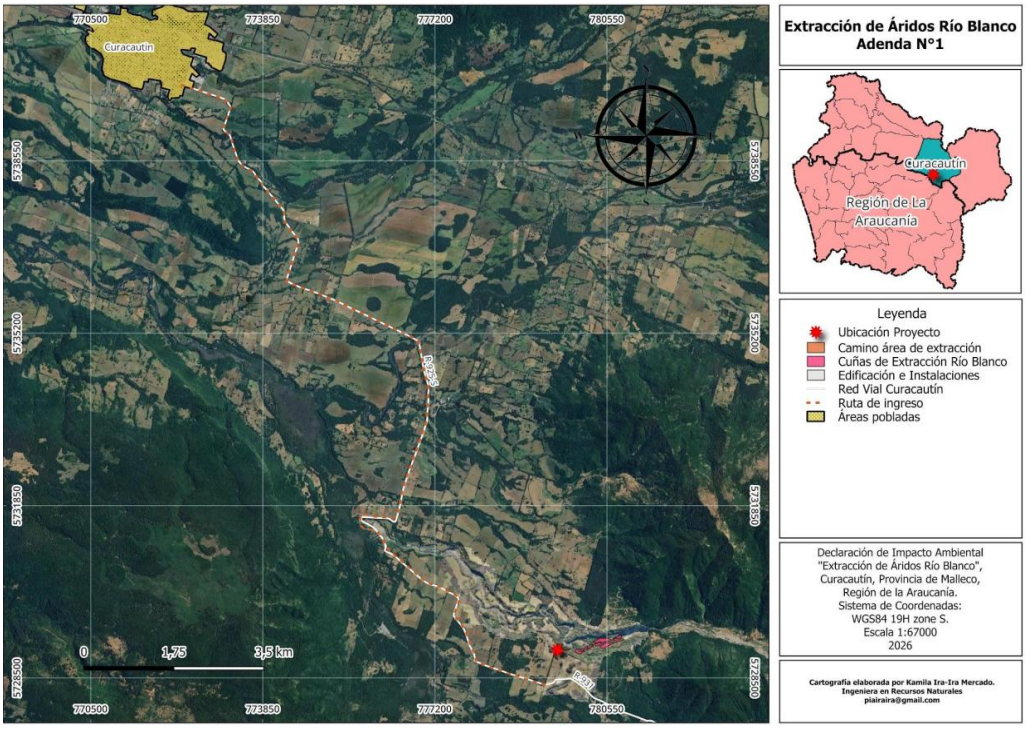


Figura Ruta de despacho. Elaboración propia.

Estado de los caminos: el Capítulo 1 describe caminos secundarios y de ripio, un camino interno de 1.157,54 m, y descarta abrir o ensanchar caminos.



Figura Acceso al predio de extracción. Fuente propia 2º campaña Curacautín. Coordenadas en UTM huso 19 H 256455 E - 5729535 N.



Figura 8 Ruta 931 de ripio, salida del punto de acceso al predio. Coordenadas en UTM huso 19 H 256455 E - 5729535 N.

Medidas de Humectación de caminos

- **Aplicación de riego/humectación diaria** en todo el tramo de la Ruta R-931 utilizado por camiones del proyecto, especialmente en los horarios de máxima circulación y durante la época seca (pero no limitada a la temporada estival; operar siempre que la carpeta no esté húmeda de forma natural).

- **Superficie y frecuencia:**
    - Superficie a humectar: ancho total de calzada de 6,5 m y longitud aproximada de 1,4 km (según plano vial).
    - Humectación preferente antes del inicio, durante la jornada y, si es necesario, tras la pausa de colación.
- **Volumen de agua a utilizar**: ajustado a las condiciones de humedad del camino, procurando evitar encharcamiento y asegurando reducción visible de polvo.
- **Registro en bitácora:**
    - Fecha, hora, volumen aplicado y sección regada.
    - Supervisión diaria con responsables designados y verificación visual en terreno.
- **Coordinación comunitaria y mecanismos de reclamo / observación** para que las comunidades puedan reportar falta de humectación, la cual debe ser respondida en menos de 24 horas.

Medidas de Control de velocidad

- **Instalación de señalización vertical** indicando velocidad máxima permitida dentro del predio y realizar charlas periodicas a conductores.

- **Comunicación de eventuales incumplimientos:** Canal abierto, via correo electrónico aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.
- **Cronograma:** disponible en el Capítulo 1 (Tabla 8): construcción en enero y febrero de 2027; operación de marzo de 2027 a febrero de 2042, con cierre anual de mayo a agosto; abandono de marzo a junio de 2042.

Característica	Detalle
Extracción total	790.320 m³
Vida útil operacional	15 años
Número de polígonos	8 (P1 a P8)
Régimen anual de operación	8 meses por año
Meses de suspensión de extracción	Mayo a agosto debido a las condiciones hidrológicas e invernales del cauce.
Control ambiental y topográfico	Mensual (avance) y semestral (topo)
Verificación al cierre de frentes/polígonos	Topográfica y regularización
Objetivo del control	Estabilidad geomorfológica del cauce
Documento fuente	DIA_Rio_Blanco_consolidada.pdf

Fuente elaboración propia a partir de fuentes secundarias, DIA_Rio_Blanco_consolidada.

Polígono	Superficie (ha)
P8	0,540
P7	0,245
P6	1,612
P5	0,430
P4	0,593
P3	1,661
P2	1,052
P1	0,308
Total	**6,441**

Fuente elaboración propia a partir de fuentes secundarias, DIA Rio Blanco consolidada.

El volumen **790.320 m³** a extraer está espacialmente restringido a un polígono de extracción sobre el cauce del río Blanco, definido en los documentos técnicos y utilizado en la modelación ambiental como fuente primaria de emisión de material particulado. Esta correcta delimitación espacial, junto con la densidad y el flujo de extracción transformados a unidades de masa (t/año), son la base para la evaluación técnica de impactos y cumplimiento normativo en calidad del aire.

Accesos al río

Ausencia de Interrupciones o Restricciones en Senderos y Accesos Públicos

- **Uso exclusivo de caminos existentes:** El proyecto **descarta la apertura o ensanche de nuevos caminos públicos**, o cualquier bloqueo de pasajes, rutas, calles y senderos peatonales/turísticos. Se utilizarán únicamente caminos interiores presentes en los terrenos del titular con accesos controlados.
- **Movilidad rural consolidada:** Todos los hogares caracterizados cuentan con acceso a rutas locales; en el área de influencia inmediata (AII) solo se emplean vehículos particulares, mientras que en el área de influencia secundaria (AIS), la movilidad incluye bus rural, vehículo propio y "hacer dedo". La **ruta de despacho** atraviesa la Comunidad Quilape López y pasa frente a la Posta La Tepa, incrementando el tránsito en un tramo que es clave para la circulación interna y el acceso a servicios básicos.
- **Impacto en tiempos de desplazamiento:** Aunque los estudios confirman que el proyecto no genera obstrucción de accesos, la población advierte preocupación por el aumento de camiones (flujo calculado en hasta 16 camiones diarios – 32 pasadas), la seguridad de peatones y animales, y los tiempos de viaje, especialmente en sectores donde niños, adultos mayores y personas con enfermedades crónicas dependen del transporte público o deben cruzar rutas vehiculares de alto flujo.

Protección de Espacios de Significación Cultural y Ceremonial

- **No intervención de sitios de significación:** Las obras y zonas de extracción **no afectan directamente los sitios mapuche de valor ceremonial**, recintos religiosos, ni espacios de recolección tradicional (como menoko, lawentu o foyentu), los que se ubican a partir de 1.994 m aguas abajo de la zona de extracción del río del material.
- **Compromisos de coordinación territorial:** Se mantiene la suspensión temporal de faenas y tránsito frente a las comunidades Quilape López y Txoluf Antu en días de nguillatun, We Txipantu y Procesos fúnebres, además de la coordinación para otras fechas relevantes (funerales o Eluwün). El

cronograma del proyecto evita labores de extracción durante los meses de we tripantu y trafkintu (junio-julio), sin embargo mantiene faenas de procesamiento de aridos y venta.

- **Calidad espiritual y social de los espacios:** Espacios como el nguillatuwe sirven para múltiples prácticas a lo largo del año y su alteración afectaría diversas dinámicas comunitarias al mismo tiempo. Para los hogares mapuche, el río y sus afluentes tienen un valor ceremonial, espiritual y de subsistencia (abrevadero, pesca, baños rituales, recolección de plantas medicinales y eventos comunitarios).

Delimitación Operacional Estricta del Cauce

- **Restricción geoespacial:** La operación está estrictamente limitada a los 8 polígonos autorizados sobre el lecho del río Blanco, evitando intervenciones no planificadas en riberas, brazos secundarios o zonas de tránsito.
- **Plan de seguimiento y manejo ambiental:** Se enfatizan controles de emisiones (ruido, polvo, sedimentos), monitoreo de calidad de agua, y revisiones periódicas en cada frente y polígono, alineadas con lo establecido en la Guía SEIA 2026. Esto incluye humectación de caminos, cobertura de camiones y coordinación para evitar afectación en periodos críticos (ceremonias, traslados escolares, atención de salud).
- **Evaluación de posibles efectos acumulativos:** Se reconoce la existencia de extracciones no reguladas aguas arriba, lo que refuerza la necesidad de considerar impactos acumulativos sobre la calidad de agua, sedimentos y tránsito. Los propios hogares indican que actualmente ya conviven con camiones y afectaciones viales.

Complementos provenientes del diagnóstico sociodemográfico y cultural (SEIA 2026):

- **Diversidad y arraigo:** El área incluye tanto población campesina no indígena (AII) como comunidades mapuche (AIS) con fuerte arraigo territorial, organización comunitaria, y dependencia cultural y económica del río. El tiempo de residencia promedio es de 26 años.
- **Vulnerabilidad social y de salud:** El 57% de los hogares tiene al menos un integrante con enfermedad crónica o condición de vulnerabilidad (diabetes, hipertensión, enfermedades respiratorias); muchos dependen de la Posta Rural La Tepa y de servicios básicos presentes en la localidad.
- **Turismo, paisaje y patrimonio:** Los atractivos turísticos naturales, la tranquilidad del entorno y las oportunidades de turismo rural son altamente valorados. El Parque Nacional Conguillío, el río Blanco Sur y los volcanes cercanos forman parte de los elementos más significativos.
- **Percepción social y criterios de descarte:** Si bien parte de la población no percibe impactos directos, la mayoría manifiesta preocupaciones por el aumento de camiones, el deterioro de caminos, el polvo, el ruido y la posible interferencia con actividades ceremoniales. El protocolo propuesto enfatiza la coordinación, monitoreo y flexibilidad del proyecto para mitigar y gestionar conflictos, especialmente en torno al tránsito y la protección de la vida comunitaria y ceremonial.

Emisiones en receptores: estimación de ruido y material particulado en MH5, MH6 y MH11 y en el complejo ceremonial de Quilape López.

Ruido

Hogares MH5, MH6 y MH11 (AII)

- **Distancia a fuente principal (ruta de camiones y faenas):** cercano (menor a 200 m).
- **Fuentes relevantes:** Tránsito de camiones tolva (≈ 16 viajes/día), operación de maquinaria pesada y chancador.
- **Valores de referencia sin medidas de mitigación:**
    - **Nivel continuo equivalente diurno (LAeqLAeq):**

        - Camión circulando a 40–50 km/h a menos de 50 m: **65–72 dB(A)**
        - Extracción y chancado (a 100 m): **60–75 dB(A)**
- **Riesgos e impactos:**
    - Supera el nivel recomendado para ambientes rurales y residenciales en períodos de mayor actividad.
    - Exposición a niveles mayores a **55 dB(A)** puede generar molestias significativas y deterioro en la calidad de vida, especialmente en adultos mayores o con enfermedades crónicas.

Complejo ceremonial Quilape López (AIS, a 1.994 m de la extracción, pero la ruta de camiones cruza el sector)

- **Fuentes relevantes:** Paso de camiones cada 30 minutos, labores en polígonos lejanos.
- **Nivel referencial en sitio ceremonial cuando el camión pasa a 50–70 m: 62–70 dB(A)** (pico), descendiendo a **<50 dB(A)** cuando solo impera el fondo rural.
- **Impacto esperado:** Irrupción sonora durante ceremonias (nguillatun, palín) y alteración de la percepción ambiental y el recogimiento ritual. (Se prevé cierre de faenas en periodos de ceremonias y prácticas culturales previa coordinación con las comunidades del territorio)

Material Particulado (MP10/MP2,5)

Hogares MH5, MH6, MH11

- **Fuentes principales:** Tránsito de camiones en caminos no pavimentados, operación de maquinaria, acopios descubiertos.
- **Cargas típicas sin mitigación:**
    - **Tránsito de vehículo pesado en ripio:** 1–2 kg de MP10/km-camión/día en verano seco, sin humectación (US EPA AP-42; experiencia nacional).
    - **Incremento de polvo sedimentable sobre praderas y viviendas:** hasta **300–500 mg/m²/día** cerca de caminos transitados y frentes activos en periodos secos.
- **Impacto en salud:** Sensible en personas con enfermedades respiratorias (MH4, MH8) y cardiometabólicas (MH6, MH11), sobre todo en meses de mayor sequedad (diciembre a marzo).

Complejo ceremonial Quilape López

- **Ruta de camiones:** Cada paso levanta polvo en la berma y caminos; contaminación cruzada con otras faenas presentes.
- **Épocas críticas:** Ceremonias en verano, cuando el polvo en suspensión es más alto y la percepción de alteración es mayor.
- **Potencial de superación de estándar:** Puede exceder durante eventos de mucho tráfico o vientos, aunque impacta más sensorialmente en el contexto de rituales.

Receptores sensibles adicionales

- **Personas con enfermedades crónicas, adultos mayores, y comunidad educativa que circula por rutas cercanas.**
- **Acceso a la Posta La Tepa:** Camiones afectan la seguridad del entorno y la calidad ambiental de los usuarios.

Observaciones y recomendaciones

- **Medidas obligatorias:**
    - Humectación permanente de caminos operacionales.
    - Cobertura y limpieza de camiones.

    - Rutas restringidas o pausas temporales para ceremonias y horarios críticos.
    - Monitoreo continuo en viviendas del AII y espacios ceremoniales del AIS, con protocolos de suspensión si se superan los umbrales.
- **Requerimiento de antecedentes técnicos específicos** (niveles basal, modelación, meteorología local) para definir si se superan los límites normativos y definir planes de contingencia.

Mano de obra

Aspecto	Detalle
Dotación máxima y promedio	Hasta 10 trabajadores durante todas las fases (construcción, operación y cierre)
Alojamiento y transporte	No se provee alojamiento, campamento ni transporte institucional; traslados por cuenta propia
Perfil del personal	Operadores de maquinaria, personal de apoyo, administrativos y encargados de chancado. Jornada diurna, lunes a sábado
Empleo local	Se favorece la contratación local directa o indirecta por la escala y contexto rural, sin cuotas ni restricciones geográficas obligatorias

4.8. Art. 5 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA: El titular no ha acreditado que no generará riesgo para la salud de la población, por lo que deberá:

Sobre riesgo para la salud de la población en función de las normas primarias aplicables:

4.8.1. Se solicita presentar un informe de modelación de la dispersión de los contaminantes atmosféricos evaluados, indicados en el punto 1.3 del anexo 43. “Informe de emisiones atmosféricas”. Se debe tener en consideración la inclusión de los nuevos receptores que surjan a raíz de las observaciones contenidas en el presente ICSARA.

R: Se acompaña el Informe de Modelación de Calidad del Aire (Apéndice 2.2. Informe de Modelación de Calidad del Aire 2026), que constituye por sí solo la respuesta a esta observación. Recorre la cadena completa, desde la reconstrucción del campo meteorológico del valle hasta el contraste de las concentraciones con las normas primarias, y declara la configuración con que se ejecutó cada eslabón.

Las nueve fuentes del inventario entran al modelo, incluida la ruta de despacho por la Ruta R-925-S, que se incorpora con la totalidad de su emisión. Cada una se representa según su geometría real, conforme al numeral 5.5 de la Guía de Modelos, y no como un rectángulo envolvente: los recintos se cubren con celdas que conservan su superficie y los caminos se segmentan a lo largo de su eje con el ancho de calzada que les corresponde, hasta sumar 155 fuentes elementales cuya emisión reproduce exactamente la del inventario.

La red de receptores responde a la misma lógica. A la grilla anidada que recomienda la Guía, con paso creciente desde 50 metros junto a las obras hasta 1.000 metros en el límite del dominio, se suman dos refuerzos que la grilla por sí sola no resuelve: una malla de 50 metros sobre el conjunto de las obras, porque el área de extracción y la planta distan unos 800 metros y los anillos concéntricos suponen un emplazamiento compacto, y un transecto a lo largo de la ruta de despacho a 20, 50, 120 y 300 metros de su eje, porque el gradiente transversal a una vía se desarrolla en las primeras decenas de metros desde la calzada. El conjunto evaluado alcanza 2.732 receptores.

Entre ellos están los 24 del medio humano, incorporado el punto que el titular entregó el 25 de julio de 2026, que resultó ser el más próximo a las obras del proyecto. El listado georreferenciado completo, con la concentración estimada en cada uno, se entrega como anexo del informe y en la cartografía digital.

4.8.2. Especificar los puntos de máximo impacto dentro del área de influencia para cada contaminante, presentando las coordenadas de georreferenciación.

R: Los puntos de máximo impacto se identifican para cada contaminante y cada métrica normada, con sus coordenadas UTM huso 19 Sur, en la sección 5.1.1 del informe de modelación (Apéndice 2.2). El máximo se busca sobre el conjunto completo de los 2.732 receptores evaluados, y no sólo sobre los del medio humano, de modo que la posición informada es la del máximo real del dominio.

Tabla. Puntos de máximo impacto por contaminante y métrica, en µg/m³N, coordenadas UTM huso 19 Sur. La última columna indica la distancia a la fuente de emisión más próxima.

CONTAMINANTE	MÉTRICA	CONCENTRACIÓN	UTM E	UTM N	DIST.
MP10	24 h (p98)	53,73	256.553	5.729.984	12 m
MP10	Anual	13,51	256.553	5.729.984	12 m
MP2,5	24 h (p98)	7,00	256.652	5.730.233	19 m
MP2,5	Anual	2,75	256.703	5.730.234	22 m
MP10	Máximo horario	1.411,30	256.553	5.729.984	12 m
MP2,5	Máximo horario	153,23	256.553	5.729.984	12 m

Dónde caen esos máximos importa tanto como su magnitud. Todos ellos se sitúan entre 12 y 22 metros de una fuente de emisión, esto es sobre las propias obras y dentro del predio del proyecto, donde no hay exposición de población; el receptor de población más próximo a cualquiera de ellos se encuentra a 227 metros. La distinción es determinante porque la norma primaria de calidad del aire protege la salud de las personas, de modo que su verificación corresponde a los receptores de exposición poblacional, que se presentan en la respuesta siguiente. El máximo del dominio se informa porque la observación lo requiere y porque completa el análisis, no porque constituya un punto de exposición.

Se informa también el máximo horario, que en el escenario adoptado alcanza 1.411,30 µg/m³N de MP10 sobre la propia fuente. Ese estadígrafo no está sujeto a norma primaria en Chile, donde MP10 y MP2,5 se norman como promedios de 24 horas y anual, y se entrega por su pertinencia para el análisis de molestia y para el descarte de los efectos del artículo 11 de la Ley N° 19.300. Decae con rapidez al alejarse de la fuente y en los receptores de población se mantiene muy por debajo de las concentraciones de referencia de 24 horas.

4.8.3. Para cada contaminante, precisar las concentraciones estimadas en los puntos receptores identificados.

R: La sección 5.1.2 del informe de modelación (Apéndice 2.2) presenta la concentración estimada en cada uno de los 24 receptores del medio humano, para ambos contaminantes y para las métricas de 24 horas y anual. El detalle receptor por receptor se reproduce además en anexo y en la tabla de atributos de la cartografía digital, de modo que pueda verificarse sobre el mapa (Anexos 22 al 25 de la presente Adenda).

El catastro que sustenta esos puntos proviene de la localidad de Captrén y comprende los objetos de protección que corresponde evaluar: viviendas, sitios de significación cultural mapuche como el nguillatuwe y las rukas, equipamiento comunitario (posta, capilla, sede de junta de vecinos y centro de investigación) y establecimientos de alojamiento y de faena vecina. La tabla se ordena de mayor a menor aporte de MP10 en 24 horas, que es la métrica crítica del proyecto.

Tabla. Aporte del proyecto en cada uno de los 24 receptores de medio humano, en µg/m³N, ordenados de mayor a menor. La última columna indica si el receptor queda dentro del área de influencia.

RECEPTOR	MP10 24 H	MP10 ANUAL	MP2,5 24 H	MP2,5 ANUAL	EN AI
R-24	5,23	0,69	0,75	0,14	Sí
MH5	5,04	0,72	0,82	0,16	Sí
C.I. Benancio Huenchupan	2,34	0,83	0,57	0,21	No
Posta	1,38	0,58	0,35	0,15	No
MH11	1,20	0,17	0,56	0,08	No
Capilla	1,20	0,49	0,30	0,12	No
Hostal	1,12	0,45	0,28	0,11	No
MH1	1,06	0,13	0,16	0,03	No
MH6	1,00	0,17	0,23	0,05	No
MH3	0,99	0,30	0,25	0,08	No
Sede Junta de Vecinos	0,97	0,37	0,24	0,09	No
Áridos Felix Molina	0,90	0,25	0,24	0,06	No
MH9	0,83	0,26	0,20	0,06	No
Nguillatuwe	0,80	0,26	0,21	0,07	No
MH4	0,78	0,27	0,21	0,07	No
MH10	0,75	0,08	0,16	0,02	No
Ruka Trinar	0,75	0,18	0,20	0,05	No
Bodega Viñedo	0,60	0,15	0,16	0,04	No
MH12	0,48	0,09	0,28	0,04	No
MH8	0,46	0,07	0,08	0,02	No
MH7	0,43	0,09	0,11	0,02	No
Cabañas Leumusz	0,39	0,10	0,10	0,03	No
MH2	0,33	0,05	0,09	0,01	No
Ruka Leufu	0,26	0,06	0,07	0,02	No

El mayor aporte alcanza 5,23 µg/m³N de MP10 en 24 horas, sobre el receptor R-24, que es el punto más

próximo a las obras. Los dos receptores de mayor exposición, R-24 y MH5, son también los únicos que quedan comprendidos en el área de influencia, lo que es coherente: quedar dentro significa recibir un aporte superior al umbral de significancia, no exceder norma alguna.

Conviene notar que el orden de la tabla no sigue la distancia a las obras. Receptores situados a más de cuatro kilómetros del frente de extracción, como el centro de investigación, la posta o la capilla, reciben aportes superiores a otros mucho más cercanos, porque se emplazan a pocos metros de la Ruta R-925-S por donde circula el despacho. Esa es la razón por la que la ruta se incorporó íntegramente al modelo: omitirla habría dejado sin representar el aporte del proyecto precisamente donde la exposición es mayor.
Las cifras corresponden exclusivamente al aporte del proyecto y no incorporan la concentración de fondo; su suma con ella y el contraste con cada norma primaria se desarrollan en las respuestas a las observaciones 2.2 y 4.8.4.

4.8.4. Considerando los antecedentes sobre la condición actual del componente calidad del aire en la zona de emplazamiento solicitados en numeral 4.1. del presente informe, y lo obtenido del informe de modelación, el titular deberá adjuntar toda la información que permita respaldar el cumplimiento de las normativas de calidad primaria respectivas.

R: El cumplimiento se acredita en la sección 5.3 del informe de modelación (Apéndice 2.2), que reúne los dos términos que la observación pide conjugar: la condición actual del componente aire y el aporte que el proyecto suma sobre ella.

La condición actual obliga a una decisión, porque no existe estación de monitoreo representativa del área de influencia. No la hay en la comuna de Curacautín ni en ninguna comuna de la precordillera norte de la región, y de las seis de la red regional, cinco se concentran en el conglomerado urbano de Temuco y Padre Las Casas, a unos 80 kilómetros y en una cuenca atmosférica distinta, mientras que la sexta, Villarrica, se encuentra en marcha blanca sin ningún dato validado conforme al D.S. N°61/2008 del Ministerio de Salud. El numeral 3.1 de la Guía Calidad del Aire en el Área de Influencia (SEA, 2015) admite en tal caso recurrir a información bibliográfica, con la exigencia de fundamentar técnicamente su aplicabilidad.
Sobre esa base se adopta la estación de la red regional cuyo entorno resulta menos disímil del emplazamiento del proyecto, conforme al criterio de perfil de fuentes que establece ese mismo numeral: la estación Ñielol, situada en un parque natural dentro del radio urbano y por tanto menos expuesta a la combustión residencial de leña que las emplazadas en sectores residenciales. Se presentan de todos modos las dos estaciones con serie validada, para dejar constancia del rango completo de la red y de que la elección responde a un criterio declarado y no a la conveniencia del resultado.

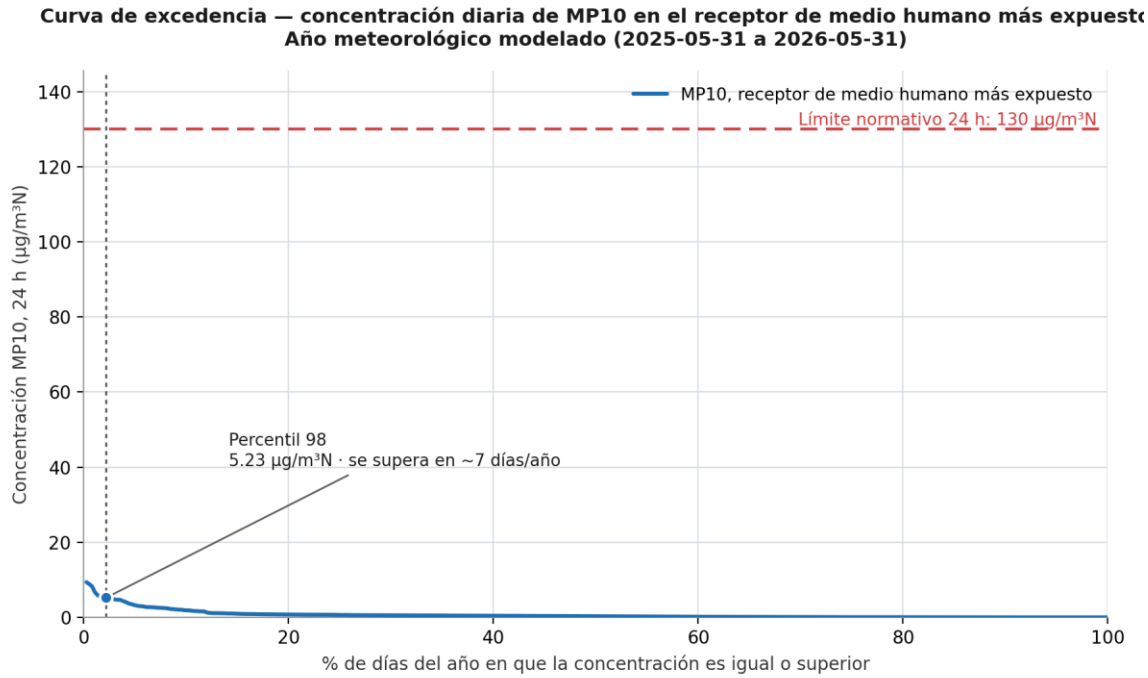
Aun así, el fondo adoptado sobreestima la condición basal del área: la estación se sitúa en una zona declarada saturada por MP10 y MP2,5, con Plan de Descontaminación Atmosférica vigente, mientras que Curacautín no presenta declaratoria alguna. La concentración total que se presenta constituye, por tanto, una cota superior, y si con ella se acredita cumplimiento, con mayor holgura queda acreditado en la condición real del área. Sumado el aporte del proyecto a esa cota, el total alcanza el 94 % de la norma primaria más exigente, con un margen de 7,8 µg/m³N.

Tabla. Contraste con las normas primarias en el receptor más expuesto, en µg/m³N. Normas: D.S. N°12/2021 MMA para MP10 y D.S. N°12/2011 MMA para MP2,5. En MP2,5 el cumplimiento se sustenta en la magnitud del aporte, según se expone en la respuesta a la observación 2.2.

CONTAMINANTE	MÉTRICA	FONDO	APORTE	TOTAL	NORMA	RESULTADO
MP10	24 h (p98)	117	5,23	122,2	130	Cumple
MP10	Anual	29,0	0,83	29,8	50	Cumple
MP2,5	24 h (p98)	no representativo	0,82	no aplica	50	Cumple
MP2,5	Anual	no representativo	0,21	no aplica	20	Cumple

El cumplimiento se verifica en la totalidad de los receptores evaluados, para MP10 y MP2,5, y para las métricas de 24 horas y anual de cada uno. No existe receptor en condición marginal: el caso más exigente alcanza el 94 % del límite y el resto queda holgadamente por debajo. Conviene precisar que ese margen no depende de la precisión del aporte modelado, que en ninguna métrica supera el 4,0 % del valor normado, sino de la concentración de fondo, que es un dato externo al proyecto y más de veinte veces mayor.
El informe declara además la dirección del error de la estimación, conforme al capítulo 7 de la Guía de Modelos. Los supuestos que sobreestiman predominan sobre los que subestiman: el truncamiento del contenido de finos por sobre el valor medido, la ruta de despacho incorporada con la totalidad de su emisión, las especies modeladas como inertes sin remoción química y la suma de percentiles 98 de fondo y aporte, que supone que ambos máximos ocurren el mismo día. Las concentraciones presentadas constituyen, en consecuencia, una cota superior del impacto real. La métrica normativa percentil 98 de las 8.760 horas del año ya incorpora un criterio de frecuencia: equivale a que la concentración se supere en el 2 % de los días del año, del orden de siete días, por lo que no se requiere un análisis adicional de tasa de retorno. La figura siguiente ilustra esta relación mediante la curva de excedencia del receptor más expuesto: el percentil 98 queda muy por debajo del límite normativo incluso en el escenario más desfavorable.

Curva de excedencia de MP10 (24 h) en el receptor de medio humano más expuesto, a partir de los 365 promedios diarios del año meteorológico modelado. El percentil 98 (5,23 µg/m³N, el mismo valor declarado como aporte máximo del proyecto) equivale al 2 % de los días del año, del orden de siete días, muy por debajo del límite de 130 µg/m³N.



El cumplimiento acreditado descansa, por último, en que las medidas de control comprometidas se ejecuten conforme a lo declarado, pues son las tasas del escenario con control las que alimentan la modelación. Sin ellas el inventario que entra al modelo sería un 65 % mayor. De ahí que cada medida se acompañe de sus medios de verificación, según se expone en las respuestas a las observaciones 1.13 y 9.1.

Sobre el riesgo a la salud de la población por ruido:

4.8.5. El titular deberá complementar la evaluación acústica mediante una modelación verificable y trazable, utilizando software especializado compatible con ISO 9613-2 e incorporando topografía real, absorción de suelo, condiciones meteorológicas y la totalidad de fuentes sonoras del proyecto. Asimismo, deberá justificar técnicamente las atenuaciones por topografía y vegetación consideradas en la evaluación, acompañando antecedentes que permitan verificar dichas atenuaciones. Una vez efectuada la modelación, se solicita presentar las memorias de cálculo extraídas directamente desde el software de modelación utilizado, donde sea posible identificar las fuentes emisoras, su nivel de emisión de ruido, la distancia a los receptores y los valores asociados a los distintos factores de atenuación (divergencia geométrica, meteorología, pantallas acústicas, según corresponda). Lo anterior, según lo señalado en 4.3 de la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por ruido y vibración en el SEIA" (SEA, 2019).

R: Se acoge solicitud. Al respecto, se realizaron modelaciones en el software Predictor incorporando elementos como la topografía, altura de receptores, altura de barreras, edificaciones, etc. Además, en los Anexo 30. Apéndice 4 del Estudio de Ruido y Vibraciones (Apéndice 4) se adjuntan las memorias tanto del escenario basal como del escenario con medidas de control. A continuación, se detalla el proceso de modelación y evaluación:

Predicciones de Ruido Generadas por el Proyecto

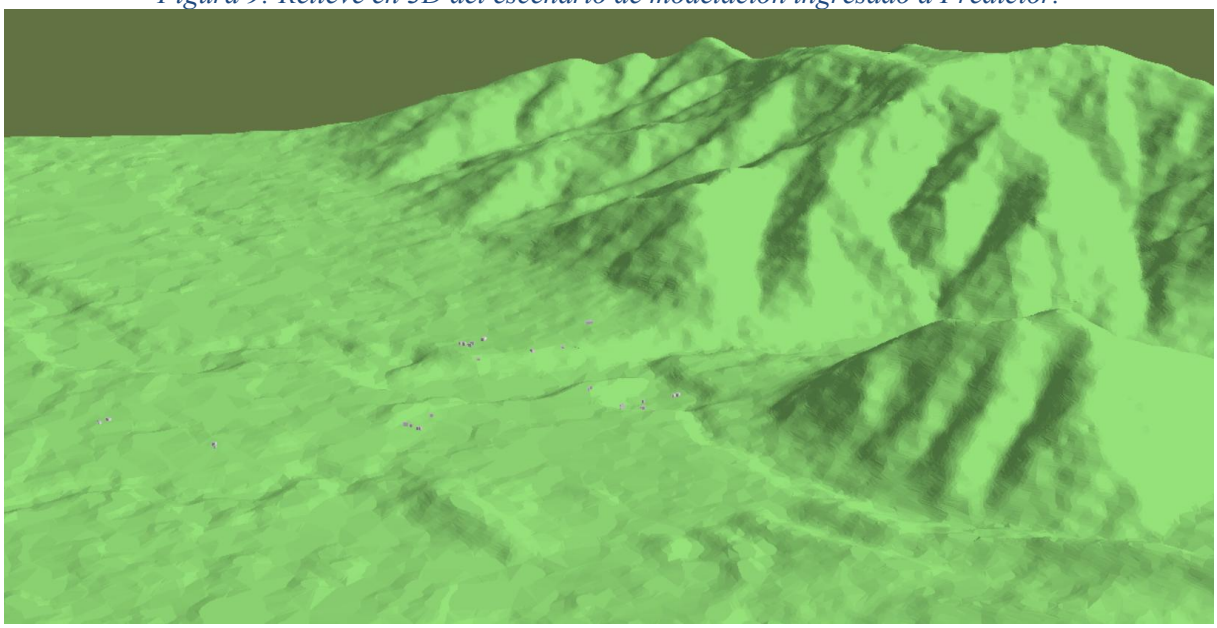
Para la predicción de las emisiones de ruido que generará el proyecto, se utiliza el software Predictor. Este programa integra la norma ISO 9613-2/96 para la propagación del sonido en ambientes exteriores, donde puede ser ingresada la información de las fuentes de ruido como la potencia acústica (valor único o por bandas de frecuencia) y los datos de los receptores (ubicación puntual o múltiples receptores para generar un mapa de ruido). Además, permite el ingreso de datos del relieve donde se emplaza el proyecto (curvas de nivel del terreno), condiciones ambientales (porosidad del terreno, datos meteorológicos de la zona, vegetación, etc.) y objetos como obstáculos (barreras) y edificaciones. Para el presente estudio se tomaron las siguientes consideraciones:

- La información del relieve (curvas de nivel) fue extraída desde el DEM Alos Palsar Región de La Araucanía, con resolución de 2,5 m (disponible en https://geoportal.cl/geoportal/catalog/35433/DEM%20Alos%20Palsar%20Regi%C3%B3n%20de%20La%20Araucan%C3%ADa).
- El equipamiento y maquinaria fue representado como fuente puntual, según ISO 9613-2/96 con su espectro de potencia sonora y altura correspondiente.
- Se ingresaron receptores puntuales en las ubicaciones consideradas como sensibles, considerando las alturas correspondientes.
- Se ajustaron las condiciones meteorológicas para establecer un escenario favorable a la propagación del sonido, considerando datos de registros históricos (Estación San Luis, Curacautín, datos disponibles en https://agrometeorologia.cl/). En este aspecto, la temperatura se fijó en 7,5 C y la humedad relativa del aire en 87,5%.
- Para la elaboración de mapas de ruido se ha establecido una elevación de 1,5 m en relación con el nivel del suelo. De esta manera, los mapas de ruido que se entregan en el informe representan los niveles de ruido a 1,5 m de altura respecto a la elevación del terreno.
- Para la elaboración de los mapas de ruido se utilizó un tamaño de malla de 10 m.
- El coeficiente de reflexión de las edificaciones se fijó en 0,8.

- Se fijó el factor de suelo (G) en 0,8.
- Por otro lado, el sector no presenta accidentes geográficos que afecten la propagación del ruido.
- La norma ISO 9613-2/96 considera la velocidad del viento entre 1 y 5 [m/s] y en dirección de las fuentes de ruido hacia los receptores, es decir, a favor de la propagación.

A continuación, se presenta el escenario en 3D donde se realizó la modelación:

Figura 9: Relieve en 3D del escenario de modelación ingresado a Predictor.



Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

El proceso de cálculo, con las variables de entrada y salida asignadas en Predictor se detalla a continuación:

Tabla: Proceso de cálculo, proyecciones de ruido.

Proceso de cálculo		
Variable	**Detalle**	**Descripción**
Entrada	**Coordenadas de receptores.**	**Según georreferenciación.**
	Coordenadas de fuente puntual	**Según criterio de condición más desfavorable, concordante al sector de trabajo y cercano al receptor.**
	Algoritmo de cálculo.	**ISO 9613 parte I y II.**
	Obstáculos.	**Topografía, edificios, casas, barreras acústicas.**
	Niveles de potencia Acústica	**Niveles medidos, obtenidos de fichas técnicas y de la norma BS 5228.**
Salida	**Niveles de presión sonora.**	**Niveles proyectados de ruido.**
		Mapas de ruido.

Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

Para la predicción se tomaron las siguientes consideraciones:

Para cada frente de trabajo solapado del proyecto, todas las máquinas deben estar funcionando al mismo tiempo, es decir, se genera una simultaneidad de fuentes, para representar el caso más desfavorable de emisión de ruido.

La predicción de cada escenario se realiza teniendo en cuenta los receptores más representativos y expuestos a la contaminación acústica, considerando que las fuentes de ruido estén lo más cercano a éstos y concordante al lugar de trabajo, según información provista por el titular.

Durante el proceso de modelación y estimación de niveles de presión sonora para los trabajos a nivel de piso, se utilizó una altura de 1,5 m desde el nivel del suelo.

Por otro lado, cabe mencionar que la configuración de los escenarios se realiza en base a la situación de mayor exposición para los distintos receptores durante la fase de operación. De esta forma se asegura que, generando cumplimiento en este escenario más desfavorable, se generará cumplimiento en cualquier otra condición de menor emisión y exposición.

Resultados de niveles proyectados

A continuación, se detallan los resultados de la modelación de la fase de operación del proyecto:

Fase de operación

La siguiente tabla describe la maquinaria considerada para las fuentes por evaluar para la fase de operación, correspondiendo a las fuentes descritas en la sección 6.3 del presente informe.

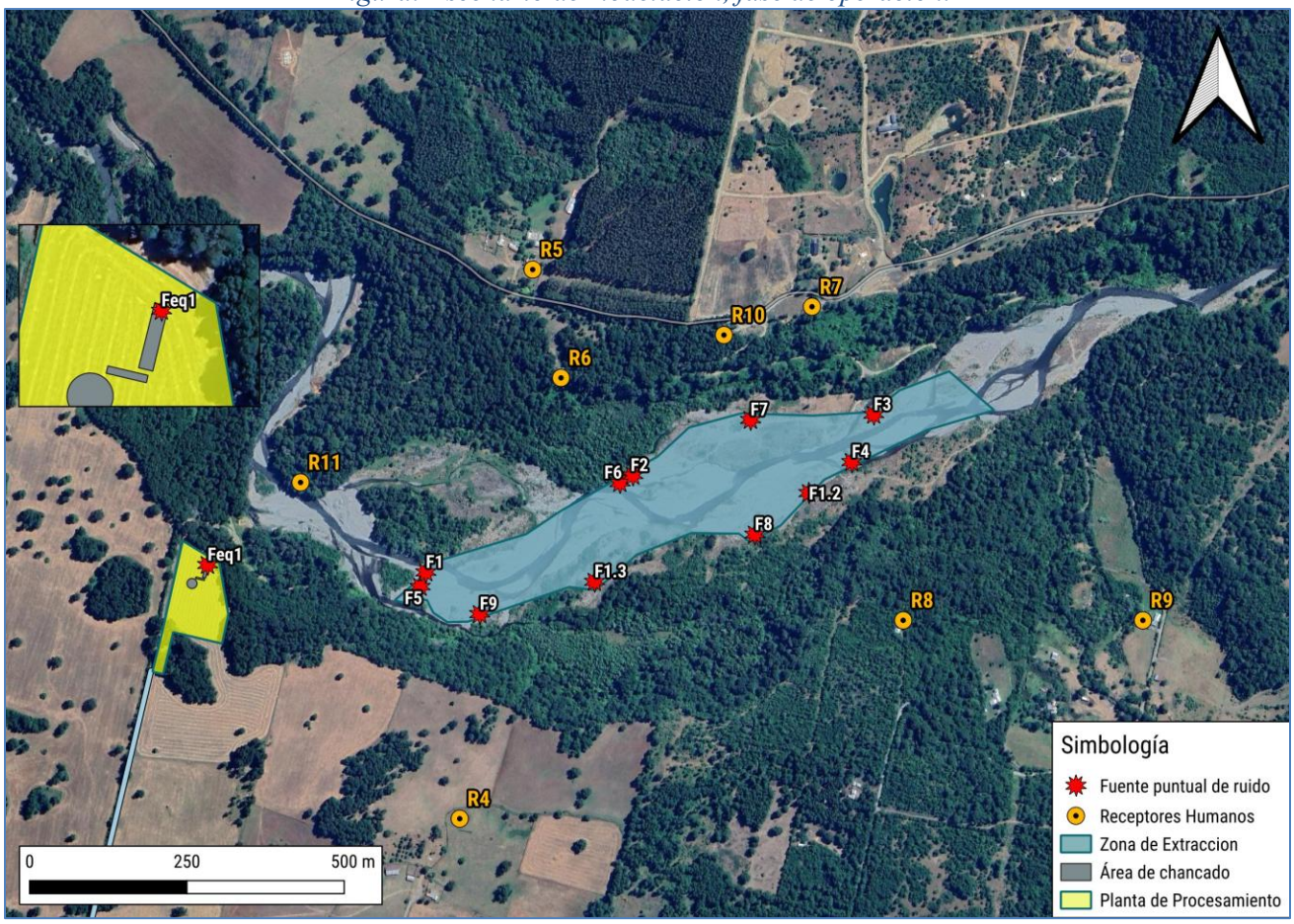
Tabla: Detalle de las fuentes de ruido para la fase de operación.

Fase	Simbología	Maquinaria	Cantidad	Altura [m]	Total [dB(A)]
Operación	Feq1	Buzón	1	1,5	115,1
		Alimentador grisly	1		
		Chancador de mandíbula 600 x 400	1		
		Cinta transportadora 12 metros, con motor de 7,5 Kva	3		
		Cinta transportadora 12 metros	1		
		Harnero vibratorio	1		
		Chancador o cono triturador de piedra tipo cono DN1200	1		
		Cono triturador de arena VSI 7611	1		
		Generador Diesel 330 kVA.	1		
	F1	Camión MACK GRANITE 153M3	3	1,5	101,0
	F2	Camión MAN TGS 33360 15M3	1	1,5	101,0
	F3	Camión Volskwagen	1	1,5	101,0
	F4	Camión Mercedez Benz 814	1	1,5	101,0
	F5	Excavadora Caterpilar 320D	1	1,5	96,8
	F6	Retroexcavadora Bobcat B730	1	1,5	96,9
	F7	Cargador frontal CASE 921f	1	1,5	99,2
	F8	Cargador Frontal Caterpillar 938	1	1,5	99,2
	F9	Batea 20m3 Tremac	1	1,5	101,0

Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

Para la modelación, se posicionaron las fuentes lo más cercano a los receptores, de acuerdo con lo expuesto en la siguiente figura:

Figura: Escenario de modelación, fase de operación.



Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

A continuación, se presentan los resultados de las modelaciones para los receptores sensibles del proyecto:

Tabla: Niveles proyectados para receptores humanos en fase de operación.

Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	30,1	Diurno	50	SI
R2	1,5	34,3	Diurno	48	SI
R3	1,5	37,3	Diurno	50	SI
R4	1,5	38,6	Diurno	48	SI
R5	1,5	44,9	Diurno	51	SI
R6	1,5	47,1	Diurno	51	SI
R7	1,5	45,8	Diurno	52	SI
R8	1,5	41,4	Diurno	50	SI
R9	1,5	31,7	Diurno	50	SI
R10	1,5	46,6	Diurno	52	SI
R11	1,5	49,5	Diurno	51	SI

Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

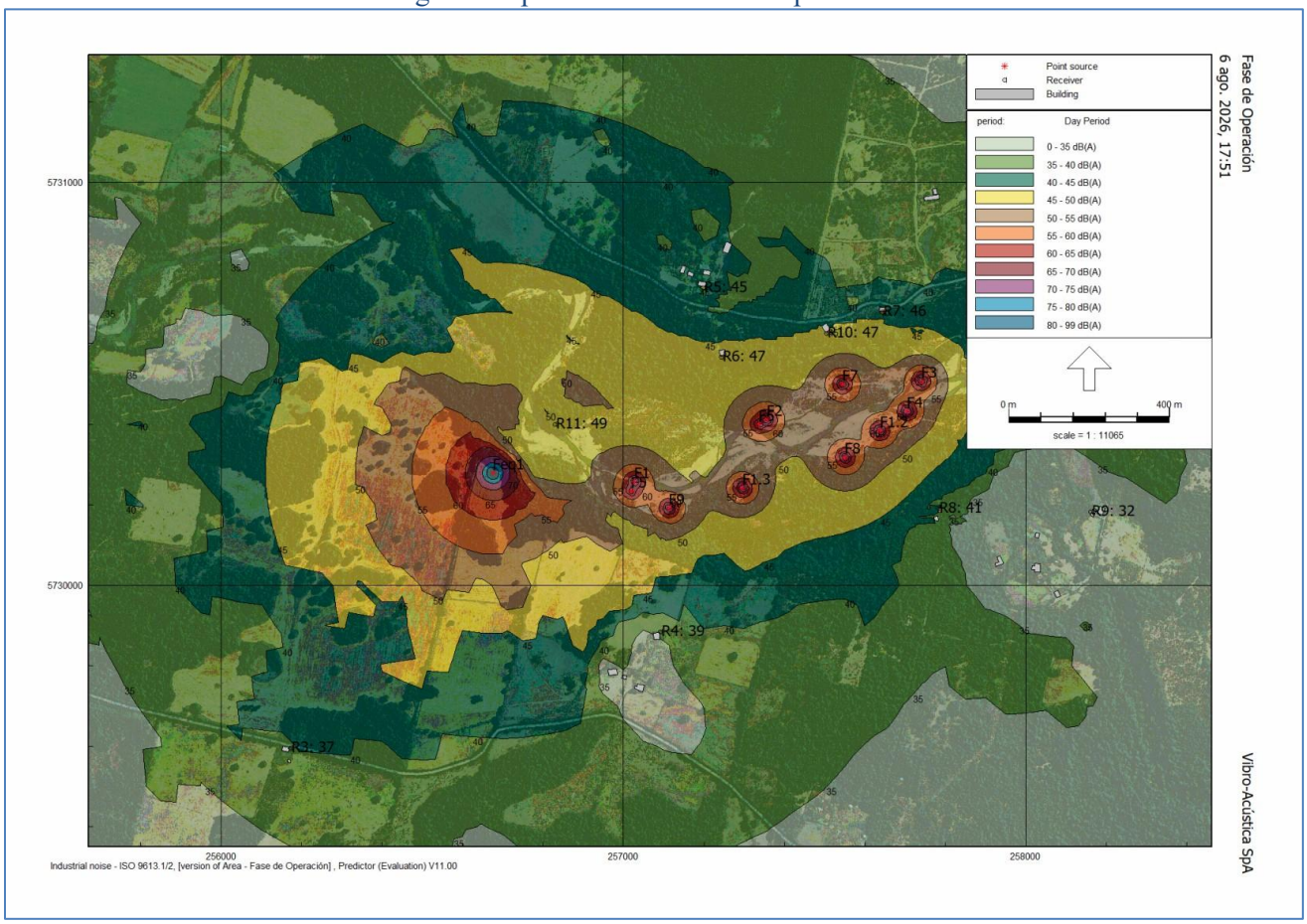
Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011

MMA, en periodo diurno, en todos los receptores estudiados, aunque el receptor R11 no genera cumplimiento con el rango de seguridad de 3 dB(A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019", por lo que se requieren medidas de control para asegurar el cumplimiento.

Los datos de la simulación se muestran en el Sub-Anexo 6 del Anexo 30. Apéndice 4. Anexo Consolidado 1 al 13 Informe Ambiental Ruido y Vibración.

A continuación, se presenta el mapa de ruido correspondiente al presente escenario:

Figura: Mapa de Ruido– Fase de operación.



Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

Medidas de Control de Ruido

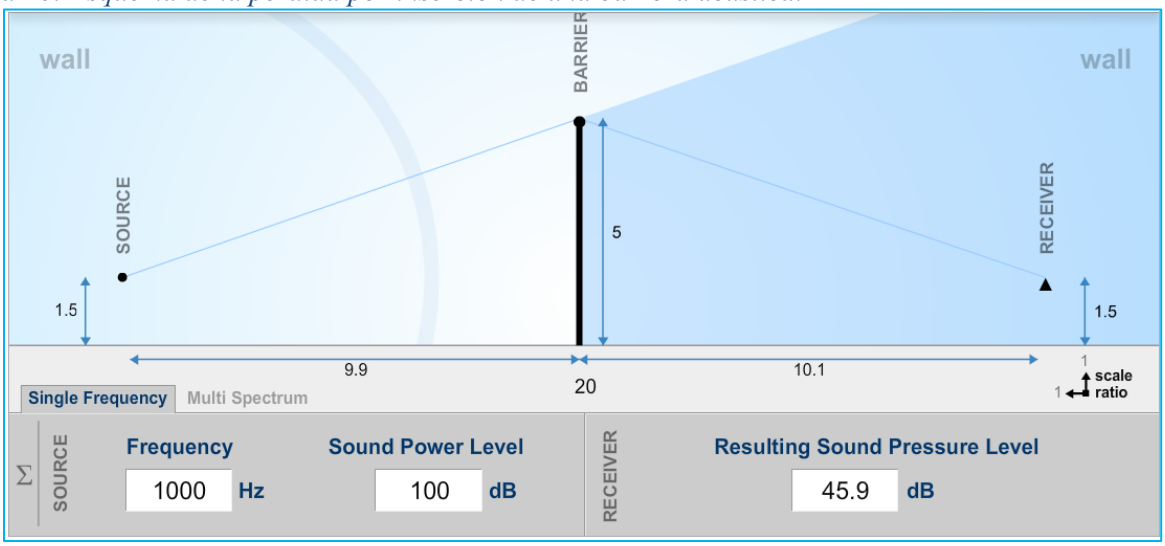
Según se indicó en el apartado anterior, los niveles de ruido generados en la fase de operación del proyecto, para el receptor representativo evaluado **R11,** no cumplen con el margen de 3 dB(A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019", al considerar un "contexto de condición más desfavorable". Por lo tanto, se implementarán medidas de reducción de ruido para asegurar el cumplimiento normativo.

- **Medida de Atenuación por Inserción de Barrera Acústica**

La reducción que ejerce una barrera acústica corresponde a la pérdida por inserción y equivale a la

comparación aritmética entre el nivel de ruido en el receptor sin la barrera y luego con la barrera.

Figura 10: Esquema de la pérdida por inserción de una barrera acústica.



Fuente: http://noisetools.net/noisecalculator2

Una aproximación a la pérdida por inserción se puede obtener de la siguiente ecuación:

$$R_e = 20 \log \frac{\sqrt{2\pi N}}{tanh\sqrt{2\pi N}} + 5\ dB \qquad (9)$$

Donde $tanh$ es la tangente hiperbólica y N es el número de Fresnel:

$$N = \frac{2U}{\lambda} \qquad (10)$$

Según la norma ISO 9613-2 las principales características que debe tener una barrera acústica son:

- Que la densidad superficial sea de, al menos, 10 Kg/m^2.
- Que la barrera tenga una superficie cerrada sin fugas acústicas.
- Que la dimensión horizontal normal a la línea fuente-receptor sea más grande que la longitud de onda de la frecuencia central de la banda de octava de interés.

- **Barrera Acústica – Fase de Operación**

Se propone la implementación de una barrera acústica industrial comercial permanente, que deberá ser implementada en el deslinde norte de la planta chancadora donde se encuentra el receptor R11. Las barreras deberán ser confeccionadas de estructura metálica, compuesta por dos placas metálicas, con cara exterior de acero galvanizado o aluminio, con un núcleo de lana mineral de alta densidad y cara interior en acero galvanizado perforado al 30% hacia el lado de la fuente. Cabe destacar que la estructura y fundaciones de las barreras, independiente de la materialidad que presenten, deberán ser validadas por cálculo estructural, dado que las barreras deben soportar principalmente cargas de viento. Previo a la instalación de la barrera en sus respectivas posiciones, se deberá realizar la nivelación del terreno de instalación de la barrera y la posterior aplicación del terreno extraído en el encuentro de la barrera con el suelo, para evitar que el ruido se transmita por la zona baja de la barrera.

En la siguiente imagen se puede ver un ejemplo de este tipo de barreras:

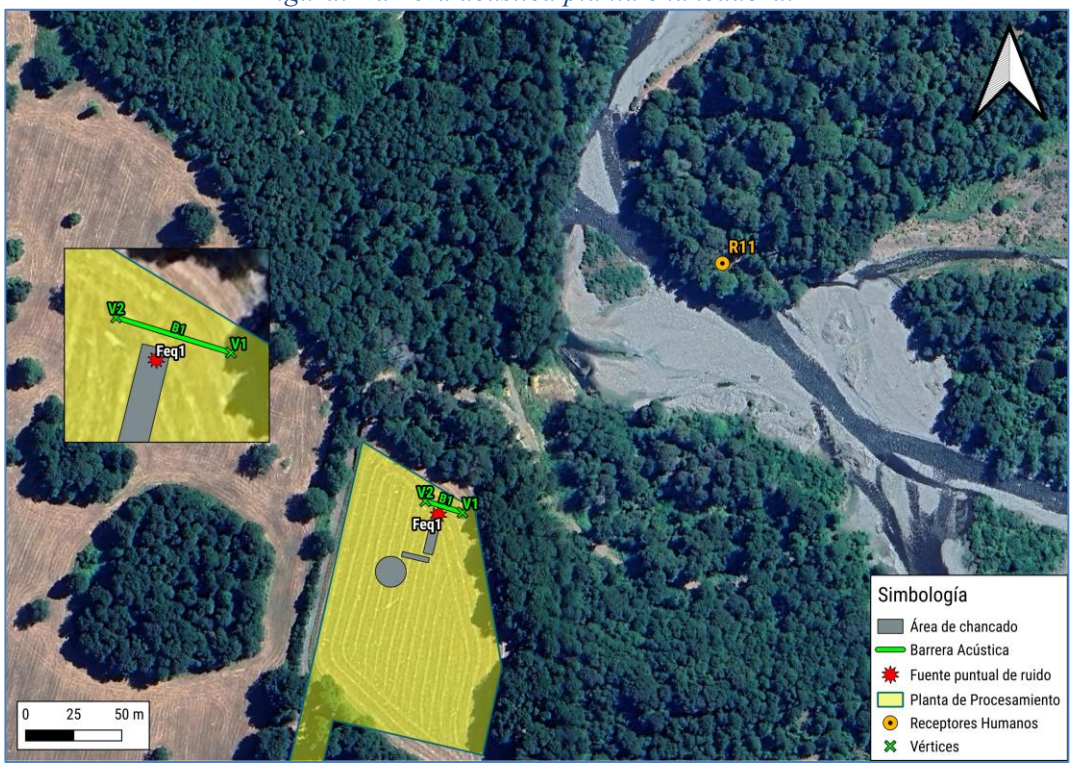
Figura: Barrera Acústica Industrial.



Fuente: https://ecoar.net/insonorizacion-acustica/.

La ubicación de la barrera se detalla en la siguiente figura:

Figura: Barrera acústica planta chancadora.



Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

Niveles Proyectados Con Medidas de Control de Ruido

En esta sección se muestran los resultados obtenidos a partir de las simulaciones con el software Predictor LimA para el proyecto, al incluir las medidas de control descritas anteriormente. Para la predicción de ruido

se considera: la altura sobre el nivel del suelo, que representa a cada receptor sensible evaluado, la altura de la barrera acústica y la altura de las fuentes emisoras.
En la siguiente tabla, se detallan las características de cada barrera acústica semi perimetral a implementar en la fase de operación.

Tabla: detalle barrera acústica perimetral y modular para la fase de operación.

Nombre	Altura [m]	Largo total [m]	Vértices	Coordenadas UTM Huso 19 S	
				E	N
B1	2	20	V1	256694	5730270
			V2	256674	5730276

Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

A continuación, se presentan los resultados de las modelaciones para los receptores humanos del proyecto con las medidas de control propuestas:

Tabla: Niveles proyectados, fase construcción, escenario 1 con Medidas de Control.

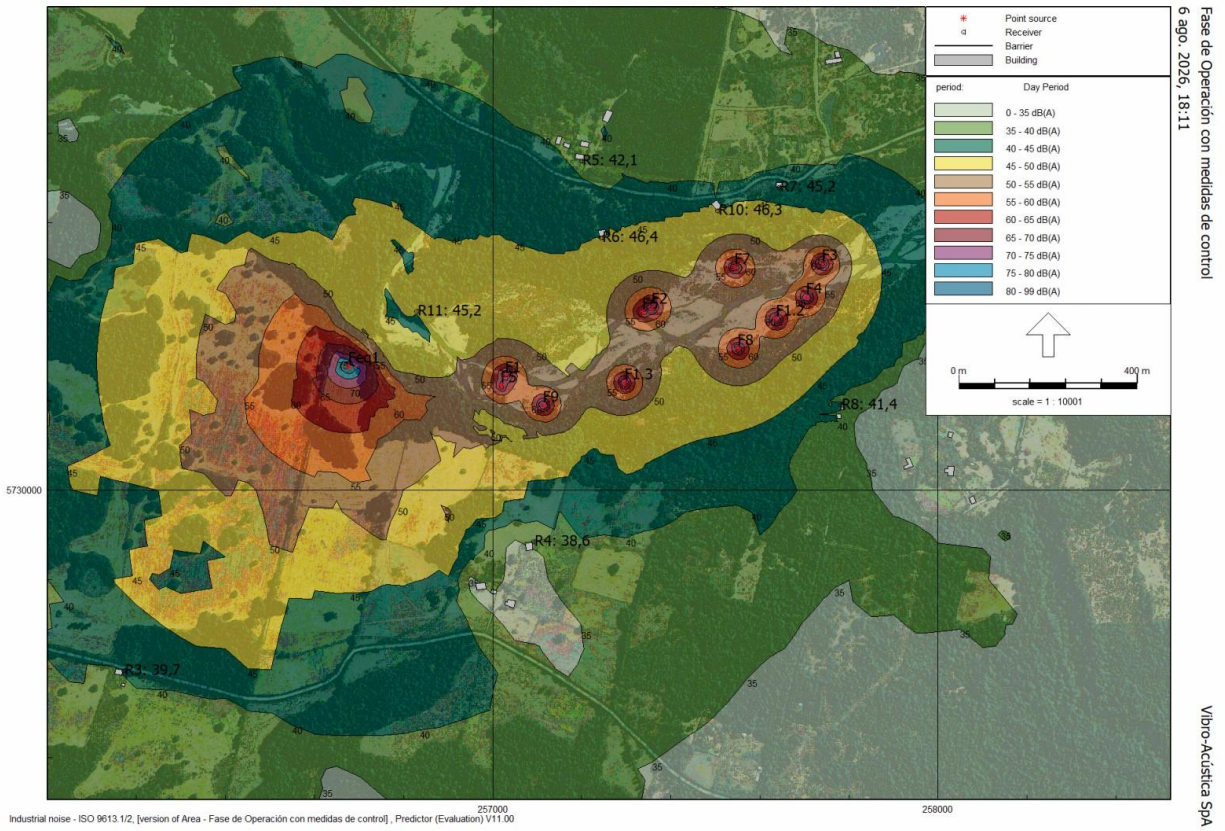
Receptor	Altura del receptor [m]	NPS Proyectado en dB(A)	Periodo	Límite Permitido D.S. 38/2011 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	1,5	30,1	Diurno	50	SI
R2	1,5	36,5	Diurno	48	SI
R3	1,5	39,7	Diurno	50	SI
R4	1,5	38,6	Diurno	48	SI
R5	1,5	42,1	Diurno	51	SI
R6	1,5	46,4	Diurno	51	SI
R7	1,5	45,2	Diurno	52	SI
R8	1,5	41,4	Diurno	50	SI
R9	1,5	31,7	Diurno	50	SI
R10	1,5	46,3	Diurno	52	SI
R11	1,5	45,2	Diurno	51	SI

Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

Estos resultados muestran que se cumple con el límite máximo permitido según D.S. Nº38/2011 del MMA, en periodo diurno, en todos los receptores estudiados, al incorporar las medidas de control propuestas. Además, se genera cumplimiento con el rango de seguridad de 3 dB(A) según la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, 2019". Los datos de la simulación de cada escenario se muestran en el Anexo 7.

Los siguientes mapas de ruido ilustran el escenario modelado:

Figura: Mapa de Ruido– Fase de operación con medidas de control.



Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

4.8.6. Considerando que el estudio reconoce superaciones normativas en diversos receptores previo a la implementación de medidas de control y que, una vez implementadas dichas medidas, el cumplimiento normativo proyectado presenta márgenes de seguridad reducidos (inferior a 3dB según la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por ruido y vibración en el SEIA), el titular deberá complementar el diseño y evaluación de tales medidas, incorporando especificaciones técnicas, ubicación, geometría, materialidad y modelación post control que permita acreditar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 del MMA en todos los receptores evaluados y durante toda la vida útil del proyecto. Asimismo, deberá presentar un plan de seguimiento acústico operacional que considere monitoreos periódicos, mantención de las barreras acústicas, medidas correctivas y protocolo de atención de reclamos. Lo anterior podrá materializarse mediante la incorporación de un "Plan de Gestión de Ruido" (PGR), orientado a verificar el cumplimiento del D.S. N°38/2011 del MMA, así como la suficiencia y efectividad de las medidas de control implementadas, lo que debe incorporarse al Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.

R: Se acoge solicitud. En este sentido se realiza propuesta de plan de monitoreo, plan de mantenimiento de medidas de control y un plan de gestión de ruido que se detallan a continuación:

Plan de monitoreo de niveles de ruido

Con el objeto de evaluar los niveles de ruido generados en las etapas de operación del proyecto se deberá implementar un plan de monitoreo de niveles de ruido, el objetivo de este plan voluntario es verificar que las actividades de trabajo cumplan la normativa legal vigente, según el D.S N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Lo anterior se realizará en base a una campaña de monitoreo de nivel de presión durante la etapa de operación en periodo diurno (sin considerar mediciones en horario de colación o almuerzo del

personal), con el uso habitual de la maquinaria ruidosa, considerando el escenario más desfavorable para los receptores, es decir, realizando el monitoreo en las fases solapadas del cronograma del proyecto.

Con los resultados obtenidos en la campaña se elaborará un informe técnico indicando, en el caso que llegaran a existir, medidas adicionales de mitigación o control de ruido que permitan cumplir con la normativa vigente.

Se propone que la **frecuencia** del monitoreo sea mensual para la fase de operación. Estos monitoreos deberán realizarse con la maquinaria funcionando en forma habitual. Por otro lado, **a contar del segundo año y hasta el año 15 de operación**, la frecuencia del monitoreo podrá reducirse a **trimestral**, siempre que los informes remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente acrediten el cumplimiento normativo en la totalidad de los receptores y sin perjuicio de las facultades de dicha Autoridad para mantener la frecuencia de monitoreo que estime pertinente. Se utilizará sonómetro integrador tipo 1 ó 2, con respuesta lenta y filtro de ponderación "A", que cumpla con los requisitos establecidos en el del D.S. N°38/2011 del MMA. Las mediciones deberán ser acompañadas de un informe técnico, de acuerdo con el título V art. 15 letra d) del D.S. N°38/2011, aplicando R.E. 693/2015 el cual consistirá en lo siguiente:

- Ficha de información de medición de ruido.
- Ficha de georreferencia de los puntos de medición de ruido.
- Ficha de medición de niveles de ruido.
- Ficha de evaluación de niveles de ruido según la normativa vigente

Además, el Artículo décimo quinto de la R.E. 223/2015 SMA señala los contenidos del Informe de Seguimiento Ambiental, en este aspecto, el informe incluirá las siguientes secciones, según corresponda: a) Resumen b) Introducción c) Objetivos d) Materiales y métodos e) Resultados f) Discusiones g) Conclusiones h) Referencias i) Anexos.

El encargado de este plan de monitoreo será el titular del proyecto, quien deberá entregar a la autoridad el reporte en un plazo de 10 días hábiles.

Plan de mantenimiento de medidas de control de ruido

Para realizar la mantención de las medidas de control de ruido, barreras acústicas, se debe implementar el siguiente plan de mantenimiento:

- Revisión mensual de las barreras acústicas.
- La revisión mensual debe incluir un breve reporte donde se indique un registro fotográfico de las barreras acústicas indicando fecha de los registros, detallando:
    - ✓ El estado de la pintura de las barreras acústicas.
    - ✓ El estado de las uniones herméticas tanto entre paneles como la unión hermética con respecto al suelo, la cual se debe mantener cerrada con material producto de la obra.
    - ✓ El estado de la estructura que dará soporte a las barreras.
    - ✓ Registro fotográfico que indique el ángulo general de la barrera, el cual debe estar perpendicular al suelo, esto, para evitar que la barrera pierda efectividad al disminuir su altura por posible inclinación con respecto al receptor y a las fuentes de ruido.
- En caso de paneles de OSB dañados recambiarlos e indicar en el reporte esta eventualidad, indicando fecha de recambio con registro fotográfico del antes y después del recambio.
- En caso de que se detecte deterioro en la pintura volver a aplicar una nueva película de pintura resistente a la lluvia.
- El encargado de este plan de mantenimiento será el jefe de obra del proyecto, quien deberá entregar a la autoridad los reportes en un plazo de 10 días hábiles terminado cada reporte.

Medidas de Gestión.

De forma adicional, se recomienda un plan de acción para prevenir cualquier eventualidad donde se

pudiesen ver sobrepasados los niveles máximos permisibles de ruido según D.S. Nº38/2011 del MMA, y los límites de vibraciones establecidos según guía técnica FTA, estas medidas consisten en:

Mantención semestral de los equipos a utilizar.

- Limitar el número y el tiempo de duración de maquinarias que estén ociosos durante la etapa de operación, como, por ejemplo; apagar equipos y motores de maquinarias en tiempo de espera.

- Disponer de un plan de manejo con la comunidad donde se le informe el cronograma de actividades a desarrollar asociado a las actividades, informando los tiempos de duración, frecuencia y horarios en que se desarrollarán dichas actividades.

- Designar un encargado en la etapa de operación que pueda recibir los eventuales reclamos que la comunidad cercana pudiera ejercer, y disponer de un teléfono para eventualidades de este tipo.

- Configurar la maquinaria en la etapa de operación de una manera que mantenga el equipamiento y las actividades más ruidosas o que generan vibraciones lo más distante como sea posible de los receptores colindantes al proyecto.

Evitar, en lo posible, el uso simultáneo de máquinas ruidosas o que generen vibraciones.

Establecer velocidades vehiculares bajas al interior del proyecto.

Realizar mantención de los caminos interiores y caminos de accesos.

Sobre componente vibraciones:

4.8.7. El titular deberá evaluar la componente vibraciones asociada a la operación de maquinaria pesada, tránsito de camiones y funcionamiento de la planta, considerando potencial afectación sobre receptores humanos. Para ello, deberá justificar la normativa de referencia utilizada, describiendo la metodología, criterios de evaluación y estimación de niveles vibratorios proyectados.

R: Se acoge la presente observación, según lo respondido en observación anterior. En efecto, se actualiza el Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026, el cual se presenta en Apéndice 4.1.

Sobre ruido vehicular:

4.8.8. Considerando el alto flujo estimado de vehículos y maquinarias por la ruta de acceso al proyecto debido a su fase de operación y a la venta *in situ* del material, el titular deberá estimar y evaluar el impacto por ruido ocasionado por el tránsito de las fuentes móviles. Para lo anterior, podrá acogerse a lo descrito en el artículo 11 del D.S. N°40/2012 RSEIA, escogiendo una normativa de referencia con la respectiva justificación técnica. Se hace presente que deberá realizar la identificación de los receptores existentes, así como adjuntar todos los antecedentes que respalden la evaluación.

R: El sitio de relocalización de las especies integradas en el plan de reubicación se encuentra fuera del área de influencia del proyecto, por lo que de esta forma se descartan potenciales efectos significativos asociados a ruido sobre las especies incluidas en el plan de perturbación.

4.8.9. En relación con lo anterior y las observaciones del presente ICSARA en la materia, se solicita al titular actualizar el descarte del literal del artículo 5 del RSEIA, y en conformidad a las Guías y Criterios Técnicos vigentes del SEA.

R: Se acoge la observación. En cumplimiento de lo solicitado por la autoridad ambiental y siguiendo estrictamente los criterios establecidos en la "Guía para la Evaluación del Riesgo para la Salud de la Población en el SEIA" (SEA, 2023), la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA" (SEA, 2019), la "Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA" y la "Guía para la Descripción del Área de Influencia en el SEIA" (SEA, 2026), el Titular presenta la actualización pormenorizada y cuantitativa del descarte del Artículo 5° del D.S. N° 40/2012 (RSEIA). Esta actualización incorpora la totalidad de las modelaciones numéricas y estudios de ingeniería elaborados para la Adenda N° 1 (Apéndices 2.2, 4.1 y 9.3), acreditando técnicamente que el Proyecto no genera riesgo para la salud de la población humana.

1. Delimitación y Justificación del Área de Influencia (Salud Humana)

Conforme a los lineamientos vigentes del SEA, el Área de Influencia (AI) para el objeto de protección Salud de la Población se definió sobre la base de la envolvente de dispersión física de los contaminantes y su superposición con receptores humanos habitados:

- Componente Calidad del Aire: Modelado mediante el sistema tridimensional CALPUFF v7.2.1 (Apéndice 2.2), evaluando una malla de 2.732 receptores que circunda las fuentes de emisión (planta chancadora, acopios, frentes de extracción y faja de caminos internos), delimitando un AI que contiene a 24 receptores discretos del medio humano (viviendas, escuela y posta rural).
- Componente Ruido y Vibraciones: Modelado bajo la norma internacional ISO 9613-2 mediante software SoundPLAN (Apéndice 4.1), delimitando un polígono de 511,39 ha que cubre a 10 receptores sensibles habitados (P1 a P10) próximos a faenas fijas y 1 receptor en faja vial (P11).
- Componente Hídrico / Calidad de Agua: Modelado en 2D mediante IBER para hidrodinámica y transporte de sedimentos finos (Apéndice 9.3), abarcando desde 100 m aguas arriba de Cuña C8 (estación E1 / PC-01) hasta 4,9 km aguas abajo (estación PC-04, sector Comunidad Quilape López), tramo donde se ubican los usos de agua declarados.

2. Matriz Estructurada de Descarte de los Literales del Artículo 5° del RSEIA

A continuación, se presenta la tabla sistemática de descarte para cada uno de los literales del Artículo 5° del Reglamento del SEIA, confrontando los datos cuantitativos y parámetros ambientales con los umbrales normativos oficiales:

Literal / Criterio Art. 5° RSEIA	**Parámetro o Factor Evaluado**	**Antecedentes Técnicos Cuantitativos (Adenda N° 1)**	**Población en AI**	**Conclusión y Fundamentación del Descarte**
a) Superación de normas primarias de calidad ambiental o incremento significativo	Material Particulado Respirable (MP10 y MP2,5)	• Modelación CALPUFF (Apéndice 2.2): Evaluación en 24 receptores discretos habitados. • MP10 24 h: Receptor más exigido (R-24) recibe aporte de 5,23 µg/m³; con fondo (94,00 µg/m³), la concentración acumulada es 99,23 µg/m³, cumpliendo la norma primaria de 130 µg/m³ (D.S. N° 12/2011) con holgura de 30,77 µg/m³ (76,3% de saturación). • MP2,5 24 h: Aporte máximo de 0,82 µg/m³ (MH5); total acumulado de 46,82 µg/m³, cumpliendo norma de 50 µg/m³ (D.S. N° 12/2011). • Valores Anuales: MP10 anual < 28,7 µg/m³ (norma 50 µg/m³) y MP2,5 anual < 15,2 µg/m³ (norma 20 µg/m³). • Punto de Máximo Impacto: Ocurre a 12 m de fuentes, dentro del predio privado industrial sin presencia humana.	SÍ (24 receptores humanos en entorno)	DESCARTE FUNDADO: Ningún receptor humano supera los valores ni periodos de las normas primarias vigentes (D.S. N° 12/2011 y D.S. N° 59/1998). No se generan riesgos respiratorios ni toxicológicos para la población.

Literal / Criterio Art. 5° RSEIA	Parámetro o Factor Evaluado	Antecedentes Técnicos Cuantitativos (Adenda N° 1)	Población en AI	Conclusión y Fundamentación del Descarte
b) Superación de los valores de ruido establecidos en normativa vigente	Emisiones Sonoras Fuentes Fijas y Fuentes Móviles	• Estudio Acústico ISO 9613-2 (Apéndice 4.1): Peor escenario operacional simultáneo diurno (08:30 a 17:30 h; faena nocturna = nula). • Niveles de Inmisión Proyectados Con Pantallas Acústicas: - P1: 48 dBA (Límite 50 dBA) - P2: 40 dBA (Límite 49 dBA) - P3: 45 dBA (Límite 53 dBA) - P4: 48 dBA (Límite 48 dBA) - P5 a P10: Entre 41 y 53 dBA (Límites 47 a 54 dBA). • Margen de Seguridad: Se garantiza holgura ≥ 3 dB(A) en receptores respecto al límite del D.S. N° 38/2011. • Tránsito Vehicular (Guía FTA): Flujo de 4 a 6 camiones/hora por Ruta R-931 genera un incremento ΔLdn < 1,2 dBA, clasificado como «Sin Impacto».	SÍ (Receptores P1 a P10 en zona rural)	DESCARTE FUNDADO: Se acredita el cumplimiento estricto del D.S. N° 38/2011 del MMA en el 100% de los receptores evaluados. Se incorpora Plan de Gestión de Ruido y monitoreo anual continuo (CAV N° 8).

Literal / Criterio Art. 5° RSEIA	Parámetro o Factor Evaluado	Antecedentes Técnicos Cuantitativos (Adenda N° 1)	Población en AI	Conclusión y Fundamentación del Descarte
b) bis) Afectación por niveles de vibración en personas	Vibraciones Mecánicas por Chancador y Maquinaria Pesada	• Evaluación Vibratoria FTA (Apéndice 4.1): Cálculo de atenuación geométrica en suelo aluvial. • En el receptor más cercano (P4 / MH5 a 430 m), el nivel de vibración proyectado es < 45 VdB (PPV < 0,04 mm/s). • Este valor se ubica muy por debajo del umbral de molestia humana diurna de la norma FTA (72 VdB para eventos frecuentes) y por debajo del umbral de percepción humana (65 VdB). • La atenuación completa a nivel de fondo se alcanza a menos de 80 m de las fuentes.	SÍ (Receptores rurales)	DESCARTE FUNDADO: Inexistencia de percepción táctil, molestia o riesgo de daño estructural en edificaciones residenciales.
c) Exposición a contaminantes por impacto en recursos naturales (Agua / Suelo)	Efluentes Líquidos Industriales (RILES) y Aguas Servidas	• RILES = 0 L/s: Proceso de clasificación y chancado 100% en seco; no existe lavado de material ni descargas líquidas al río Blanco. • Aguas Servidas Domésticas: Generación de 15 trabajadores manejada mediante fosa séptica con drenes de infiltración en terraza alta, sin conexión al cauce (PAS 138). • Régimen Fluvial y Sedimentos (Apéndice 9.3): Operación sobre barras secas con revancha $\Delta Z \geq +0,38$ m sobre freático y franja de resguardo lateral (2 a 3 m). El incremento de turbidez decae a $\Delta SST = 0,00$ mg/L a 4,9 km (PC-04). • Agua Potable: Provisión mediante bidones sellados certificados.	SÍ (Usuarios y comunidades aguas abajo)	DESCARTE FUNDADO: No existe ruta de exposición de contaminantes a través del agua o suelo hacia la población. Se preserva la condición oligotrófica del río Blanco conforme a NCh 1333:1978.

Literal / Criterio Art. 5° RSEIA	Parámetro o Factor Evaluado	Antecedentes Técnicos Cuantitativos (Adenda N° 1)	Población en AI	Conclusión y Fundamentación del Descarte
d) Exposición a contaminantes por manejo de residuos (Peligrosos y No Peligrosos)	Residuos Peligrosos (RESPEL/SUSPEL) y Residuos Domésticos	• Residuos Peligrosos (PAS 142): Bodega cerrada, techada, con pretil estanco (110% de contención), señalización NCh 2190 y retiro por empresa autorizada. Generación < 1,2 t/año. • Residuos No Peligrosos (PAS 140): Patio de acopio temporal segregado, en contenedores herméticos con tapa, retirados semanalmente hacia vertedero municipal autorizado de Curacautín. • Plan de Contingencias (Cap. 15): Protocolos ante derrames con kits hidrófobos de respuesta inmediata en frentes y planta.	NO (Confinamiento en terraza alta)	DESCARTE FUNDADO: El manejo bajo estándares sanitarios sectoriales descarta lixiviaciones, dispersión o escape de sustancias que alcancen a los grupos humanos.

3. Conclusión Integral del Descarte

A partir de los antecedentes técnicos, modelaciones y medidas presentadas, se concluye formal y fundadamente que:

- Conformidad Normativa en Aire: Las concentraciones proyectadas de MP10 y MP2,5 cumplen holgadamente los límites normativos primarios (D.S. N° 12/2011 y D.S. N° 59/1998) en el 100% de los receptores habitados del medio humano.
- Conformidad Normativa en Acústica y Vibraciones: Las emisiones sonoras cumplen los límites diurnos del D.S. N° 38/2011 del MMA en todos los receptores discretos rurales (garantizando márgenes de seguridad ≥ 3 dB(A)), y las vibraciones se ubican bajo el umbral de percepción humana (norma FTA).
- Ausencia de Vectores de Exposición Hídrica y de Suelo: El proceso opera 100% en seco (cero RILES), el saneamiento doméstico se ejecuta conforme al PAS 138 y el régimen sedimentario se resguarda mediante revancha freática y el Semáforo Operacional Diario.
- Conclusión Jurídica: El Proyecto Extracción de Áridos Río Blanco no genera riesgo para la salud de la población, justificando la inexistencia de los efectos, características o circunstancias del Artículo 11 letra a) de la Ley N° 19.300 y el Artículo 5° del D.S. N° 40/2012 (RSEIA), siendo procedente su evaluación favorable bajo la modalidad de Declaración de Impacto Ambiental.

4.9. Art. 6 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA: El titular no ha acreditado que no generará efectos significativos sobre los recursos naturales, por lo que deberá dar respuesta a lo siguiente:

4.9.1. El titular descarta los efectos adversos significativos en la calidad del agua del río Blanco, indicando que el plan de monitoreo se hace cargo de la eventual resuspensión de sedimentos. Al respecto, se solicita incorporar al análisis la eventual modificación de régimen de escorrentía por las obras o atraviesos proyectados en el cauce y cambios en el régimen de erosión producto del posible cambio de su sección.

R: El análisis consolidado del impacto acumulativo se respalda en: balance sedimentológico positivo (extracción < 12% de la reposición), ventana estacional de estiaje, extracción limitada a barras emergidas sin canal activo, y relleno natural de las cuñas debido a la alta capacidad de arrastre en crecidas (400.949–1.286.402 m³/año según perfil). Ver Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026.

4.9.2. Se solicita al titular reevaluar los potenciales impactos al recurso hídrico superficial y subterráneo en función de:

a) La afectación en la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro, aplicado a la calidad y cantidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos;
b) La alteración en la capacidad de regeneración o renovación del recurso, referido a la alteración de cauces y álveos de aguas superficiales;
c) La alteración en las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas; y
d) Afectación sobre recursos escasos, únicos o representativos (en el caso, por ejemplo, de que existe declaración de restricción o de prohibición de un determinado sector del acuífero).

R: A continuación, se identifican las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas acuáticos del área de influencia:

1. Condiciones que sostienen las especies y ecosistemas acuáticos:

El río Blanco corresponde a un sistema de tipo ritrón, de régimen pluvial, con fuerte pendiente, sustrato pedregoso y flujo turbulento. Sus mayores caudales ocurren entre mayo y agosto y los menores entre enero y marzo. El estero Fierro es un tributario de menor tamaño, de aguas semitransparentes y con bosque ribereño nativo continuo. En la campaña de julio de 2026 el agua presentó temperaturas de 7,8 a 8,0 °C y oxígeno disuelto de 99,5 a 102 % de saturación, condiciones adecuadas para la vida acuática.
La vegetación registrada en los transectos para la identificación de hidrófitas estuvo compuesta por 18 especies. De ellas, 14 corresponden a hidrófitas (helófitas, natantes y sumergidas) y 4 a herbáceas terrestres facultativas. Según su origen, 12 especies son nativas o endémicas y 6 son introducidas. Las estaciones E_1 y E_2 (río Blanco, sector alto) presentaron menor riqueza (6 y 9 especies) y entre 59 y 68 % de la cobertura correspondió a especies indicadoras de humedal. En E_3 (río Blanco, aguas abajo de la confluencia) y E_4 (estero Fierro), la riqueza fue mayor (10 y 11 especies) y la cobertura de indicadoras superó el 94 %.
Las hidrófitas cumplen un rol estructural en el ecosistema acuático. Las helófitas y las especies sumergidas estabilizan el lecho y las riberas, reducen la velocidad del flujo y retienen sedimentos finos (Sand-Jensen, 1998; Madsen et al., 2001), mientras que la vegetación leñosa de ribera aporta sombra y materia orgánica, y el conjunto de la vegetación ofrece refugio y zonas de alimentación a la biota acuática (Bjornn & Reiser, 1991; Ramírez & San Martín, 2008). Los márgenes someros de baja velocidad presentes en E_3 y E_4 coinciden, además, con el hábitat descrito para especies nativas potenciales para la zona como *Galaxias maculatus* (García et al., 2012).

La presencia de estas comunidades depende de las siguientes condiciones: (i) un lecho estable, sin socavamiento frecuente; (ii) sectores de baja velocidad, como remansos, márgenes y secuencias pozón-transición; (iii) aguas transparentes, que permiten la llegada de luz al fondo; y (iv) permanencia del agua en la ribera, que sostiene a las helófitas y al bosque pantanoso. Las especies sumergidas arraigadas (*Callitriche lechleri* y *Potamogeton pusillus*) dependen de las tres primeras condiciones y son, por tanto, las más sensibles a su alteración (Sculthorpe, 1967; Madsen et al., 2001). La siguiente Tabla resume la sensibilidad de cada estación.

Tabla: Condición del hábitat hidrofito y sensibilidad por estación.

Estación	Riqueza de hidrófitas (S)	Cobertura de especies indicadoras de humedal (%)	Rasgos del hábitat	Sensibilidad
E_1 río Blanco	**6**	**68**	**Helófitas marginales; estrato leñoso de *Salix viminalis* (introducida)**	**Baja**
E_2 río Blanco	**9**	**59**	**Helófitas marginales y herbáceas facultativas introducidas**	**Baja**
E3 río Blanco	**10**	**96**	**Sumergidas arraigadas (42 % de la cobertura); secuencia pozón-transición**	**Alta**
E_4 estero Fierro	**11**	**94**	**Sumergidas, helófitas y bosque pantanoso nativo (*Myrceugenia exsucca*, *Tepualia stipularis*)**	**Alta**

Fuente: Informe Técnico Línea de Base Limnológica (septiembre 2026). Especies indicadoras de humedal según MMA (2022). Apéndice 3.1. Informe Técnico Línea de Base Limnológica 2026

2. Alteraciones potenciales:

Las obras y acciones del proyecto que pueden alterar estas condiciones son la extracción mecánica en el cauce, la habilitación de atraviesos y el tránsito de maquinaria. La extracción en cauce reduce el aporte de sedimento hacia aguas abajo y puede inducir incisión del lecho, acorazamiento e inestabilidad lateral (Kondolf, 1997; Rinaldi et al., 2005). A su vez, el aumento de sólidos suspendidos y su depositación reducen la luz disponible y colmatan los intersticios del sustrato, con efectos sobre la vegetación sumergida, los macroinvertebrados y los peces (Wood & Armitage, 1997; Bilotta & Brazier, 2008). Sus efectos potenciales se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla: Factores generadores de impacto y condiciones del hábitat acuático que pueden alterar.

Factor generador	Condición alterada	Efecto potencial	Componente más sensible
Remoción de lecho y márgenes en los polígonos	**Estabilidad del lecho; hábitat de ribera**	**Pérdida directa de cobertura hidrófita y de hábitat bentónico**	**Hidrófitas, *Aegla abtao*, macroinvertebrados**
Resuspensión de sedimentos	**Transparencia; porosidad de la grava**	**Menor luz para las sumergidas; colmatación de intersticios**	**Hidrófitas sumergidas (E_3, E_4); taxa EPT**
Modificación de la sección y del régimen de erosión	**Sectores de baja velocidad; estabilidad del lecho**	**Socavamiento y pérdida de remansos**	**Hidrófitas sumergidas; refugio de peces**
Intervención de vegetación ribereña (atraviesos, accesos)	**Sombra; estabilidad de orillas**	**Aumento local de temperatura; erosión de orillas**	**Bosque pantanoso (E_4)**

3. Evaluación:

La extracción se concentra en 6,441 ha distribuidas en 8 polígonos del río Blanco. En los tramos intervenidos la cobertura hidrófita es escasa y está dominada por helófitas marginales de amplia distribución en el sistema, como *Juncus pallescens* y *Ludwigia peploides*, presentes en las cuatro estaciones evaluadas.
Los hábitats de mayor sensibilidad corresponden a E_3 (río Blanco, aguas abajo de la confluencia con el estero Fierro) y E_4 (estero Fierro). El estero Fierro no será intervenido por el proyecto.
Los efectos de resuspensión y turbiedad son temporales, ya que cesan al término de cada faena, y ocurren en un sistema de régimen pluvial cuyas crecidas invernales redistribuyen sedimentos de forma natural. La operación se suspende entre mayo y agosto, período de mayores caudales, lo que favorece la recuperación del lecho. Sin embargo, la temporada de operación (septiembre a abril) coincide con el período de crecimiento de las hidrófitas, por lo que el seguimiento sobre los efectos se programa dentro de ese período. Nótese que la modelación de la pluma de resuspención establece criterios de operación y seguimientos presentados en Anexos 13 al 21 de la presente Adenda. Además, la modelación en sí, se presenta en Apéndice 9.3. Estudio de Modelación Hidrodinámica y Dispersión de Sedimentos Finos en 2D, en donde no se superarán los 5mg/l aguas abajo del río Blanco.

Ver también Apéndice 9.1. Informe Caracterización Línea de Base Estacional Rio Blanco.
En consecuencia, considerando que la intervención directa no afecta los sectores con hidrófitas sumergidas ni el estero Fierro, que el proyecto no considera riles al no tener lavado de materiales y que los efectos sobre la resuspención de sólidos están modelada y considerada en los procedimientos de operación y seguimiento, se concluye que el proyecto no genera una alteración significativa de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas acuáticos del área de influencia.

Las medidas comprometidas en el punto 4.

4. Medidas de seguimiento:

Para resguardar las condiciones descritas, el titular compromete:

A. Exclusión de la confluencia con el estero Fierro, mediante una franja de protección de 10 m, que se demarcará en terreno antes del inicio de cada temporada de extracción.
B. No intervención del bosque ribereño nativo ni de la vegetación hidrófita del estero Fierro. Los atraviesos y accesos se ubicarán fuera de estos sectores.
C. Seguimiento de hidrófitas en las estaciones de línea base, más estaciones control aguas arriba y estaciones de impacto aguas abajo de cada polígono activo. Se realizarán dos campañas anuales: septiembre (inicio de la temporada de extracción) y enero-febrero (máximo desarrollo de la vegetación), durante toda la vida útil del proyecto, integradas al Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.
D. Indicadores: cobertura de especies sumergidas, porcentaje de cobertura de especies indicadoras de humedal y riqueza de hidrófitas.
E. Umbral de acción: una disminución mayor a 30 % de los indicadores en las estaciones de impacto respecto de las estaciones control activará la revisión de las faenas en el polígono asociado y la ampliación de la franja de protección.

4.9.3. El titular presenta sólo una campaña de terreno de flora y vegetación efectuada entre el 19 y el 21 de diciembre del 2021, por lo cual se solicita validar la información e identificar modificaciones del ambiente, incorporando entre otras, especies características del humedal. Cabe precisar, que en la visita a terreno efectuada el 19 de mayo de 2026 con motivo de la evaluación ambiental del proyecto, se verificó la existencia de especies nativas no identificadas en la caracterización, tales como: *Juncus sp.; Baccharis sp*.; *Cissus striata; Blechnum hastatum; Tristerix corymbosus; Persea lingue* y *Gevuina avellana.*

R: Se acoge la observación. Con el objetivo de validar y actualizar la información obtenida durante la campaña de terreno de diciembre de 2021, se realizaron campañas complementarias de caracterización de flora y vegetación durante el año 2026.
La actualización considera la composición florística, el origen biogeográfico, el estado de conservación de las especies y la caracterización de las formaciones vegetacionales presentes en el área de influencia del proyecto.
Asimismo, se consideran, valida e incluyen las especies señaladas por la autoridad durante la visita a terreno del 19 de mayo de 2026.
Los resultados se presentan en el Anexo XX de la presente Adenda, correspondiente al Informe Consolidado de Caracterización de Flora y Vegetación, donde se incorpora un análisis comparativo entre ambas caracterizaciones, orientado a identificar eventuales modificaciones en la composición florística y en las formaciones vegetacionales del área de influencia.

N°	Nombre común	Nombre científico	Origen	Clasificación RCE	Familia	Orden
1	Trun	*Acaena ovalifolia*	Nativa	N/R	Rosaceae	Rosales
2	Acer	*Acer pseudoplatanus*	Exótica	N/R	Sapindaceae	Sapindales

N°	Nombre común	Nombre científico	Origen	Clasificación RCE	Familia	Orden
3	Milenrama	*Achillea millefolium*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
4	Olivillo	*Aextoxicon punctatum*	Nativa	LC	Aextoxicaceae	Berberidopsidales
5	Chepica	*Agrostis capillaris*	Exótica	N/R	Poaceae	Poales
6	Maqui	*Aristotelia chilensis*	Nativa	N/R	Elaeocarpaceae	Oxalidales
7	Chilca	*Baccharis racemosa*	Nativa	N/R	Asteraceae	Asterales
8	Chilca	*Baccharis sphaerocephala*	Endémica	N/R	Asteraceae	Asterales
9	Michai	*Berberis darwinii*	Nativa	N/R	Berberidaceae	Ranunculales
10	Calafate	*Berberis microphylla*	Nativa	N/R	Berberidaceae	Ranunculales
11	Costilla de vaca	*Blechnum chilense*	Nativa	LC	Blechnaceae	Polypodiales
12	Helecho costilla de vaca	*Blechnum hastatum*	Nativa	LC	Blechnaceae	Polypodiales
13	Pinque	*Blechnum penna-marina*	Nativa	N/R	Blechnaceae	Polypodiales
14	Estrella de agua	*Callitriche lechleri*	Nativa	N/R	Plantaginaceae	Lamiales
15	Carex	*Carex acutata*	nativa	N/R	Cyperaceae	Poales
16	Oreja de raton	*Cerastium fontanum*	Exótica	N/R	Caryophyllaceae	Caryophyllales
17	Colihue	*Chusquea culeou*	Nativa	N/R	Poaceae	Poales
18	Cardo negro	*Cirsium vulgare*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
19	Voqui colorado	*Cissus striata*	Nativa	N/R	Vitaceae	Vitales
20	Yaquil	*Colletia hystrix*	Nativa	N/R	Rhamnaceae	Rosales
21	Matarratones, Deu	*Coriaria ruscifolia*	Nativa	N/R	Coriariaceae	Cucurbitales
22	Cortadera	*Cyperus eragrostis*	Nativa	N/R	Cyperaceae	Poales
23	Dedalera	*Digitalis purpurea*	Exótica	N/R	Plantaginaceae	Lamiales
24	Chacay	*Discaria chacaye*	Nativa	N/R	Rhamnaceae	Rosales
25	Hierba azul	*Echium vulgare*	Exótica	N/R	Boraginaceae	Boraginales
26	Pichoga	*Euphorbia helioscopia*	Exótica	N/R	Euphorbiaceae	Malpighiales
27	Frutilla silvestre	*Fragaria chiloensis*	Nativa	N/R	Rosaceae	Rosales
28	Geranio	*Geranium dissectum*	Exótica	N/R	Geraniaceae	Geraniales
29	Avellano	*Gevuina avellana*	Nativa	N/R	Proteaceae	Proteales
30	Nalca, pangue	*Gunnera tinctoria*	Nativa	N/R	Gunneraceae	Gunnerales
31	Pasto miel	*Holcus lanatus*	Exótica	N/R	Poaceae	Poales
32	Hierba de san juan	*Hypericum perforatum*	Exótica	N/R	Hypericaceae	Malpighiales
33	Hierba del chancho	*Hypochaeris radicata*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
34	Hierba de	*Jacobaea*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales

N°	Nombre común	Nombre científico	Origen	Clasificación RCE	Familia	Orden
	santiago	*vulgaris*				
35	Junco	*Juncus pallescens*	Nativa	N/R	Juncaceae	Poales
36	Junquillo	*Juncus procerus*	Nativa	N/R	Juncaceae	Poales
37	Ballica	*Lolium perenne*	Exótica	N/R	Poaceae	Poales
38	Avellanillo	*Lomatia dentata*	Nativa	N/R	Proteaceae	Proteales
39	Radal	*Lomatia hirsuta*	Nativa	N/R	Proteaceae	Proteales
40	Lotera, alfalfa chilota	*Lotus pedunculatus*	Exótica	N/R	Fabaceae	Fabales
41	Pasto de la rana	*Ludwigia peploides*	Nativa	N/R	Onagraceae	Myrtales
42	Arrayán	*Luma apiculata*	Nativa	N/R	Myrtaceae	Myrtales
43	Maiten	*Maytenus boaria*	Nativa	N/R	Celastraceae	Celastrales
44	Pitra	*Myrceugenia exsucca*	Nativa	N/R	Myrtaceae	Myrtales
45	Berro	*Nasturtium officinale*	Exótica	N/R	Brassicaceae	Brassicales
46	Rauli	*Nothofagus alpina*	Nativa	N/R	Nothofagaceae	Fagales
47	Coihue	*Nothofagus dombeyi*	Nativa	N/R	Nothofagaceae	Fagales
48	Roble	*Nothofagus obliqua*	Nativa	N/R	Nothofagaceae	Fagales
49	Lingue	*Persea lingue*	Nativa	LC	Lauraceae	Laurales
50	Duraznillo	*Persicaria maculosa*	Exótica	N/R	Polygonaceae	Caryophyllales
51	Siete venas	*Plantago lanceolata*	Exótica	N/R	Plantaginaceae	Lamiales
52	Sanguinaria	*Polygonum aviculare*	Exótica	N/R	Polygonaceae	Caryophyllales
53	Álamo	*Populus alba*	Exótica	N/R	Salicaceae	Malpighiales
54	Espiga de agua	*Potamogeton pusillus*	Exótica	N/R	Potamogetonaceae	Alismatales
55	Hierba mora	*Prunella vulgaris*	Exótica	N/R	Lamiaceae	Lamiales
56	Cerezo	*Prunus avium*	Exótica	N/R	Rosaceae	Rosales
57	Arrayan macho	*Rhaphithamnus spinosus*	Nativa	N/R	Verbenaceae	Lamiales
58	Parrilla silvestre	*Ribes magellanicum*	Nativa	N/R	Grossulariaceae	Saxifragales
59	Rosa mosqueta	*Rosa eglanteria*	Exótica	N/R	Rosaceae	Rosales
60	Zarzamora	*Rubus ulmifolius*	Exótica	N/R	Rosaceae	Rosales
61	Vinagrillo	*Rumex acetosella*	Exótica	N/R	Polygonaceae	Caryophyllales
62	Sauce	*Salix alba*	Exótica	N/R	Salicaceae	Malpighiales
63	Sauce mimbre	*Salix viminalis*	Exótica	N/R	Salicaceae	Malpighiales
64	Hualtata, paco	*Senecio fistulosus*	Nativa	N/R	Asteraceae	Asterales
65	Senecio	*Senecio vulgaris*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
66	Diente de leon	*Taraxacum officinale*	Exótica	N/R	Asteraceae	Asterales
67	Tepú	*Tepualia stipularis*	Nativa	N/R	Myrtaceae	Myrtales

N°	Nombre común	Nombre científico	Origen	Clasificación RCE	Familia	Orden
68	Quintral	*Tristerix corymbosus*	Nativa	N/R	Loranthaceae	Santalales
69	Pica pica	*Ulex europaeus*	Exótica	N/R	Fabaceae	Fabales
70	Yerba del paño	*Verbascum thapsus*	Exótica	N/R	Scrophulariaceae	Lamiales
71	Vulpia	*Vulpia bromoides*	Exótica	N/R	Poaceae	Poales

4.9.4. En la visita a terreno se constató que algunos polígonos de extracción de áridos, (ej: polígono N°2), presentan cobertura de vegetación arbustiva y arbórea susceptible de constituir refugio y hábitat para fauna de baja movilidad, avifauna y mamíferos, incluyendo potencialmente quirópteros. En este contexto, se solicita al titular aclarar el manejo proyectado para la vegetación presente en los polígonos de extracción.

R: En la presente Adenda se rectifica el diseño espacial del área de extracción (cuñas C1 a C8, superficie total de 7,02 ha), reubicando el antiguo Polígono N°2 para evitar la superposición directa y la alteración del bosquete emplazado al interior del cauce del río Blanco. Con este ajuste, las faenas extractivas se emplazan exclusivamente sobre barras aluviales secas de bolones y gravas desprovistas de vegetación arbórea y arbustiva relevante, manteniendo además una franja de resguardo lateral (B ≥ 2 a 3 m) y excluyendo totalmente la intervención sobre las 12,86 ha de bosque nativo del área de estudio. Dado que a través del sector de la isla (0,213 ha) se proyecta únicamente el tránsito de camiones hacia los frentes de extracción, se ejecutó un censo forestal y caracterización del sotobosque. (ver apéndice 8.1 Caracterización del componente flora y vegetación 2026)

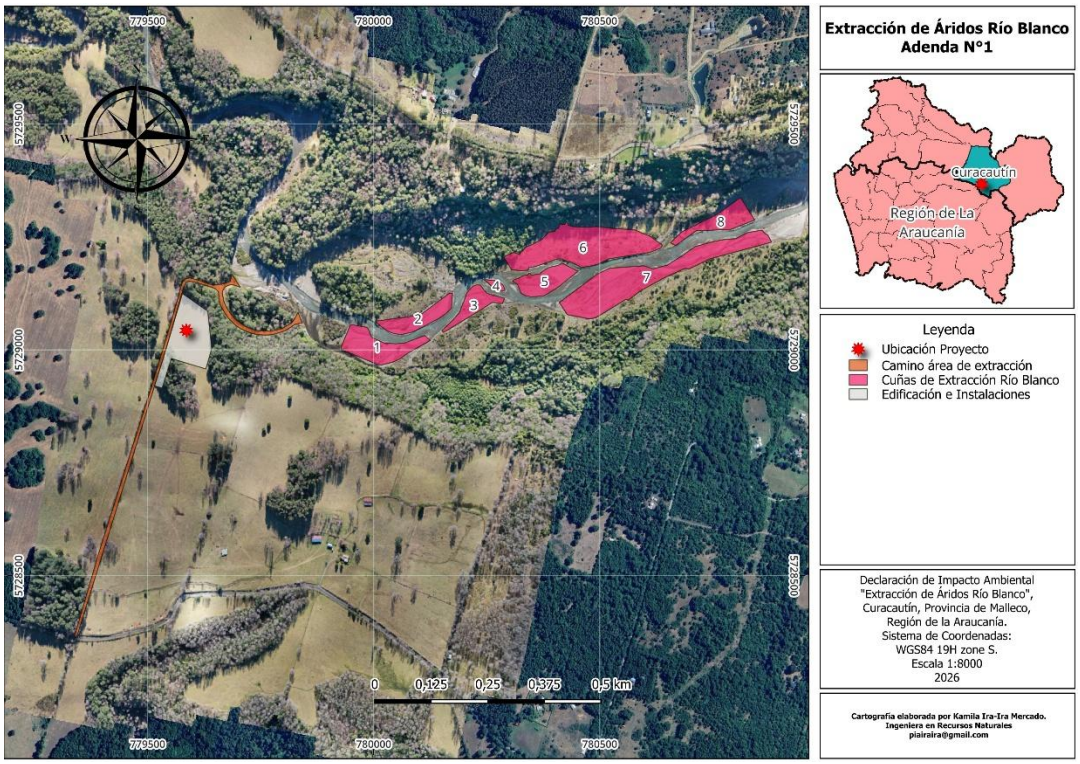


Figura: Obras y partes del Proyecto.

Los resultados determinaron 80 individuos arbóreos (70% nativos y 30% exóticos) y un sotobosque ampliamente dominado por el matorral exótico invasor *Ulex europaeus* (picapica), que cubre 0,13 ha (61,5% de la superficie), sin especies en categoría de conservación según el RCE vigente.

En función de estos resultados, el manejo de la vegetación para habilitar la huella de acceso se regirá estrictamente por los siguientes criterios operacionales:

- Ancho acotado: La huella tendrá un ancho máximo de 4 a 6 metros para el tránsito seguro de camiones.
- Cero corta de árboles nativos: El trazado evita la totalidad de los ejemplares arbóreos nativos, manteniendo el compromiso ambiental voluntario de "cero tala de bosque nativo" y resguardando los árboles que constituyen refugio o sustrato para fauna.
- Despeje restringido a flora exótica: Cualquier roce o despeje puntual requerido para habilitar la huella se emplazará prioritariamente sobre el matorral invasor de *Ulex europaeus* (picapica) y, de ser estrictamente necesario, sobre ejemplares exóticos de *Salix cinerea* o *Salix alba* (el descarte normativo de los PAS 148 y 150 se detalla en la Observación 3.6.2).

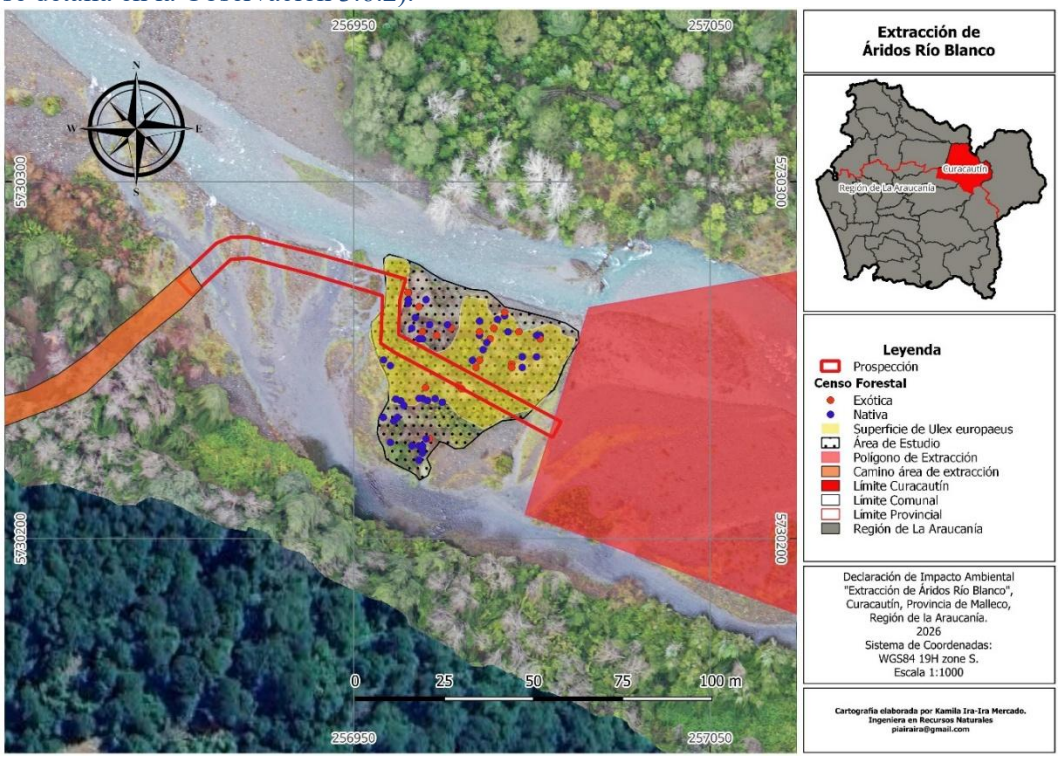


Figura: Mapa con la prospección del camino de acceso al área de extracción.

Cabe destacar que, durante la campaña de fauna vertebrada terrestre de primavera de 2026, se emplazó un transecto de muestreo en el sector del bosquete (Transecto N°4) para la prospección de herpetofauna (anfibios y reptiles), sin registrarse presencia de ejemplares de estos grupos en dicha área. Adicionalmente, se instalaron 10 trampas Sherman a lo largo de 200 metros lineales, obteniéndose una única captura efectiva en la trampa TS8 T4 correspondiente a un ejemplar de guarén (*Rattus norvegicus*), especie exótica asilvestrada catalogada como dañina conforme al Artículo 6° del D.S. N° 5/1998 (MINAGRI). En cuanto a la avifauna, se registraron 4 especies con la presencia de 6 individuos correspondientes a dos ejemplares de jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*) en sobrevuelo, junto con registros auditivos (vocalizaciones) de chucao (*Scelorchilus rubecula*), 2 pitío (*Colaptes pitius*) y un picaflor (*Sephanoides sephaniodes*), provenientes del bosque nativo denso ubicado frente al bosquete.

4.9.5. El titular presenta una única campaña de terreno para los componentes fauna terrestre y biota acuática, correspondiente principalmente al período estival 2021-2022, ingresando el proyecto al SEIA durante el año 2026, sin presentar validación actualizada de la información levantada durante los últimos 12 meses, y tampoco presentando una campaña complementaria en época contrastada, según se indica en el "Criterio de evaluación en el SEIA: Criterio técnico para campañas de terreno de fauna silvestre y validación de datos" (SEA, 2022). En ese contexto, considerando el tiempo trascurrido desde el levantamiento de la información, se solicita al titular validar la campaña y realizar una en época contrastada

en el AI corregida para fauna justificando adecuadamente la época en la cual se realiza, así como el esfuerzo de muestreo, la detectabilidad, la temporalidad, y la cantidad y ubicación de los transectos y puntos de registro según los distintos grupos a analizar: mamíferos terrestres (incluyendo marsupiales) y voladores (quirópteros), anfibios, reptiles, avifauna diurna y nocturna, fauna íctica, macroinvertebrados bentónicos y artrópodos, presentes en el AI del proyecto. Dado que el titular previamente empleó la "Guía Descripción de componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA" (SEA, 2015), la cual no se encuentra vigente, se solicita aplicar las guías y criterios vigentes, entre ellas, la "Guía áreas de influencia en el SEIA" (SEA, 2026), la "Guía de áreas de influencia en ecosistemas terrestres" (SEA, 2024), la "Guía áreas de influencia en humedales en el SEIA" (SEA, 2023), la "Guía para la predicción evaluación de impactos sobre ecosistemas terrestres" (SEA, 2025) y la "Guía para la predicción y evaluación de impacto ambiental en Humedales en el SEIA" (SEA, 2023).

R: Se han realizado dos campañas de monitoreo de biota acuática: enero 2022 (verano) y una actualización en septiembre 2026 (primavera), La primera campana busca prospectar el río Blanco en un bajo nivel de caudal, de tal forma de acceder a todos los habitat potenciales de encontrar: pozas temporales y permanentes, ambientes de flujo laminar o turbulento y zonas de reclutamiento y refugio asociada al perido de mayor cobertura de hidrófitas.

La campaña de primavera busca identificar potenciales especies nativas y endémicas en periodo de madurez sexual plena o con expresión de caracteres sexuales secundarios, que permitan identificar habitat sensibles para la reproduccón o zonas de reclutamiento por reproducción. Las potenciales especies de encontrar y su perido de reproduccion se presentan a continuación:

Especie	Época reproductiva	Fuente
Cheirodon australe	diciembre a febrero	Cifuentes et al. (2012), Montoya et al. (2012)
Geotria australis	septiembre a octubre	Reyes et al 2014
Galaxias maculatus	mitad de invierno a primavera	Pollard, 1964, 1971a; Peredo & Sobarzo, 1994
Trichomycterus areolatus	septiembre a diciembre	Habit et al. (2005), Chiang et al. (2012)
Percichthys trucha	Primavera (octubre a noviembre	Ruiz, H. & Marchant, M. 2004.
Percilia gillissi	octubre a diciembre	Killian & Campos (1969)

En cuanto a fauna terrestre se detallan las metodologías estandarizadas implementadas para la caracterización del componente fauna silvestre en el Área de Estudio (AE) del Proyecto, diseñadas conforme a los lineamientos de los Criterios Técnicos para Campañas de Terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos (SEA, 2022) y la Guía de Evaluación Ambiental: Componente Fauna Silvestre (SAG, 2022).
El levantamiento de información en terreno se planificó originalmente para el período de transición estacional entre fines de invierno e inicios de primavera, con el propósito de dar respuesta a las observaciones del ICSARA N° 1, contrastar la temporalidad de la campaña previa y capturar el inicio de la actividad biológica de los distintos grupos taxonómicos en particular, los períodos de vocalización de anfibios y el comienzo de la nidificación de la avifauna.
Sin embargo, debido a episodios de inestabilidad meteorológica registrados al inicio de la primavera caracterizados por precipitaciones intensas, bajas temperaturas y tormentas eléctricas, la ejecución de la campaña fue reprogramada para los días 5 al 11 de octubre de 2026. Este ajuste permitió resguardar las condiciones climáticas adecuadas para el muestreo, evitando interferencias en la detectabilidad de las especies y asegurando la representatividad de los datos levantados, en estricto cumplimiento de los criterios técnicos del SEA (2022).

Avifauna
Para caracterizar la riqueza y abundancia de la avifauna presente en el Área de Estudio (AE), se aplicó el método de Puntos de Conteo de Radio Fijo (Point Counts), siguiendo los lineamientos metodológicos de la literatura especializada (Ralph et al., 1996; Bibby et al., 2000) y las directrices técnicas vigentes para el

levantamiento de fauna terrestre en el SEIA (SEA, 2022). Esta técnica consiste en la permanencia estacionaria de un observador en puntos georreferenciados, registrando todos los individuos avistados o escuchados dentro de un radio delimitado durante un tiempo estandarizado.

Se establecieron un total de 10 puntos de conteo (ver tabla 3), distribuidos de manera sistemática y estratificada en las tres unidades vegetacionales del área: cuatro (4) en Bosque Nativo, cuatro (4) en Zona Ribereña y dos (2) en Terreno Agrícola. El radio de observación se ajustó según la estructura de la vegetación para evitar sesgos de detectabilidad: se fijó un radio de 50 metros en los ambientes abiertos y semiabiertos (Zona Ribereña y Terreno Agrícola), mientras que en el Bosque Nativo se redujo a 30 metros debido a la mayor densidad del dosel y del sotobosque, que limitan la visibilidad y atenúan el alcance acústico.

Tabla: Ubicación puntos de observación avifauna. Coordenadas en 19H zona sur.

ID	Avistamiento	Unidad Vegetacional Homogénea (UVH)	Coordenada Este	Coordenada Sur
1	Diurno y nocturno	Terreno agrícola	256489	5729660
2	Diurno	Terreno Agrícola	256557	5729887
3	Diurno y nocturno	Bosque	256618	5730140
4	Diurno	Bosque	256695	5730367
5	Diurno y nocturno	Bosque	256874	5730283
6	Diurno	Zona Ribereña	257076	5730272
7	Diurno y nocturno	Zona Ribereña	257260	5730266
8	Diurno	Bosque	257575	5730302
9	Diurno y nocturno	Zona Ribereña	257470	5730458
10	Diurno	Zona Ribereña	257817	5730454

Fuente: Elaboración Propia

Para resguardar la independencia estadística de los registros y evitar la pseudorreplicación por doble conteo de un mismo individuo, los puntos se distanciaron al menos 200 metros entre sí, generando una franja de amortiguación mínima de 100 metros entre los perímetros de observación contiguos (ver figura).

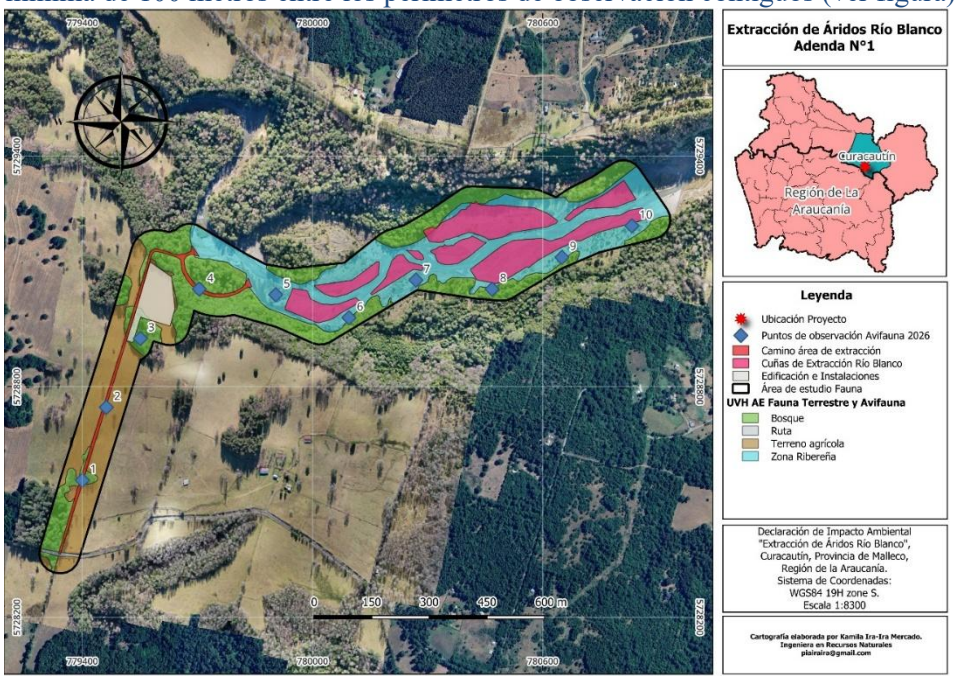


Figura: Plano de ubicación de los puntos de observación para avifauna diurna en el área de estudio del Proyecto.

Para el avistamiento de avifauna diurna en cada estación se realizó una prospección cronometrada de 15 minutos, dividida en una fase inicial de 3 a 5 minutos de reposo en absoluto silencio, destinada a disipar la perturbación generada por el desplazamiento del observador, seguida de 10 minutos de registro efectivo visual y auditivo. Los conteos se ejecutaron exclusivamente durante el período de máxima actividad matutina y

vocalización de las aves, entre las 06:50 y las 10:30 horas, registrando también aquellas especies observadas en sobrevuelo.

Para la detección de aves rapaces nocturnas (órdenes Strigiformes y Caprimulgiformes) se implementó la técnica de provocación auditiva (playback) complementada con barridos visuales mediante linterna (spotlighting), conforme a las recomendaciones metodológicas del SEA (2022) y el SAG (2022).

Se establecieron 5 estaciones fijas (ver figura 5) distribuidas de la siguiente manera: 1 en terreno agrícola, 2 en bosque nativo y 2 en la zona ribereña, manteniendo una separación mínima de 300 metros entre puntos adyacentes para resguardar la independencia espacial de los registros y evitar el doble conteo de individuos territoriales. Las prospecciones se ejecutaron en horario nocturno, entre las 21:00 y las 24:00 horas, bajo condiciones meteorológicas favorables.

En cada estación se aplicó un protocolo estandarizado compuesto por tres fases sumando un total de 20 min por cada punto de playback:

- Escucha pasiva inicial: 3 minutos en absoluto silencio para registrar vocalizaciones espontáneas y disipar la perturbación asociada al arribo del observador.
- Emisión de vocalizaciones (playback): 1 minuto de reproducción de cantos territoriales pregrabados a volumen moderado mediante un amplificador de audio portátil, dirigidos a las especies objetivo-potenciales del área: chuncho (*Glaucidium nana*), lechuza (*Tyto alba*), concón (*Strix rufipes*) y tucúquere (*Bubo magellanicus*). Siguiendo los criterios del SEA (2022), las vocalizaciones se reprodujeron en orden ascendente según el tamaño corporal de las especies, con el fin de evitar que el llamado de depredadores mayores inhiba la respuesta de especies más pequeñas.
- Escucha posterior y barrido visual: 2 minutos de silencio tras la emisión de cada vocalización según especie para consignar respuestas vocales o aproximaciones silenciosas, apoyados con barridos breves de luz dirigida hacia el dosel y perchas potenciales para detectar individuos mediante el reflejo ocular (tapetum lucidum).

Con el fin de minimizar el estrés y evitar alteraciones conductuales durante el inicio de la temporada reproductiva, la duración e intensidad del playback se aplicaron con moderación, suspendiendo inmediatamente la emisión ante la confirmación vocal o visual de cada especie objetivo.

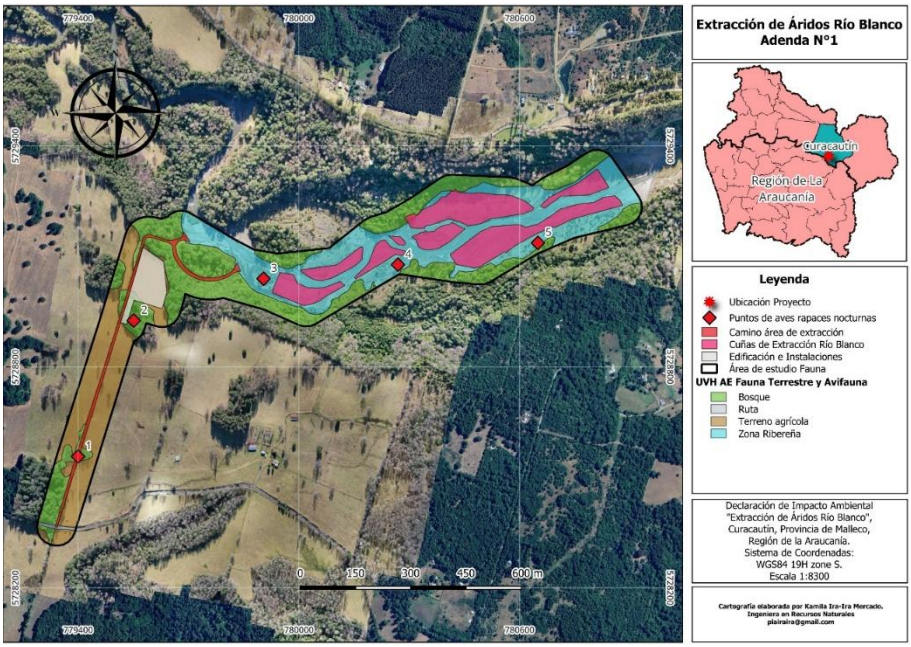


Figura: Plano de ubicación de los puntos de observación para avifauna nocturna en el área de estudio del Proyecto.

En términos de cobertura, los 10 puntos de conteo de avifauna abarcaron una superficie muestreada efectiva de 5,84 ha, lo que representa aproximadamente un 15,58% de la superficie total del AE y otorga una base representativa. De forma complementaria, se consignaron todos los avistamientos oportunista registrados durante los desplazamientos pedestres a lo largo de las jornadas consecutivas de terreno.

Herpetofauna

Para la caracterización de la herpetofauna presente en el Área de Estudio (AE), se aplicó un diseño muestral aleatorio estratificado, distribuido de manera proporcional en las Unidades Vegetacionales Homogéneas (UVH) y considerando la disposición espacial de las partes y obras del Proyecto. Las metodologías fueron diferenciadas según los hábitos y requerimientos térmicos de cada grupo, siguiendo los lineamientos técnicos del SEA (2022) y el SAG (2022).

El levantamiento de información para reptiles se realizó mediante Relevamiento por Encuentros Visuales (VES, *Visual Encounter Survey*) combinado con búsqueda activa dirigida en microhábitats de refugio (bajo rocas, troncos en descomposición, hojarasca y grietas), procurando la reposición inmediata de cada elemento removido para no alterar el hábitat. Los recorridos se concentraron en la ventana horaria de mayor insolación y actividad térmica de los ejemplares (11:00 a 16:00 horas), cada individuo avistado fue identificado in situ a nivel de especie sin necesidad de captura física. Se establecieron 8 transectos lineales de ancho fijo de 200 metros de longitud por 6 metros de ancho, cuya ubicación se detalla en la siguiente Tabla y Figura. Cada transecto abarcó una superficie de 1.200 m^2 (0,12 ha), totalizando un área muestreada efectiva de 0,96ha, lo que equivale al 2,56% de la superficie total del AE. El tiempo empleado en cada transecto fue de 15 a 20 minutos aprox. en el cual se realizó la técnica de búsqueda visual activa (VES- Visual Encounter Survey) mediante el desplazamiento, removiendo temporalmente palos, piedras, hojas u otros; devolviendo cada elemento a su posición de origen para no alterar el hábitat.

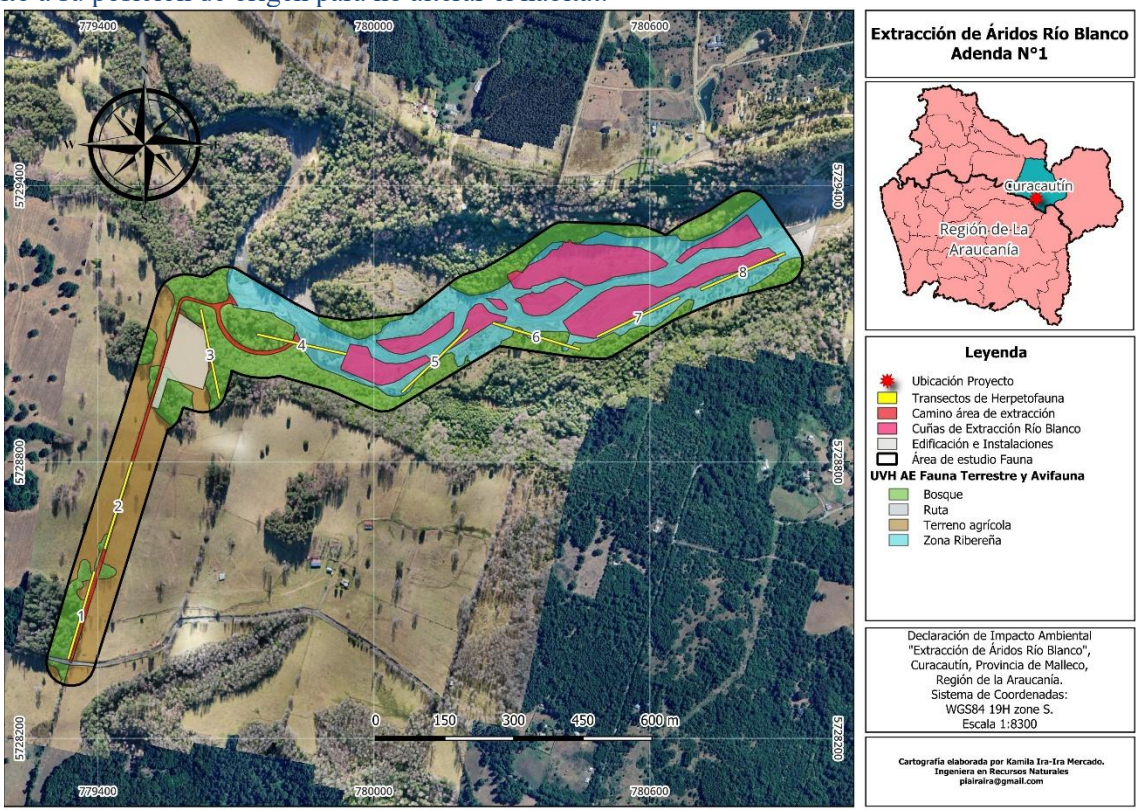


Figura: Ubicación de los transectos para herpetofauna dentro del AE del Proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

Para la detección de anfibios y en línea con los requerimientos técnicos del PAS 146 se ejecutaron transectos VES nocturnos (headtorching mediante linternas frontales estancas) combinados con estaciones de escucha y provocación auditiva (playback). Se utilizaron 5 transectos emplazados a lo largo del borde de la Zona Ribereña (transectos N°4, 5, 6, 7 y 8), priorizando sectores con presencia de agua, humedad y vegetación ribereña, los cuales fueron prospectados entre las 21:30 y las 00:00 horas. A lo largo de cada transecto se establecieron 4 paradas de playback distanciadas cada 50 metros (20 estaciones en total que se pueden observar en la figura N°7). En cada parada se aplicó un protocolo estandarizado de 10 a 12 minutos, compuesto por:

- Silencio inicial (3 minutos): escucha pasiva para registrar coros o vocalizaciones nupciales espontáneas.
- Emisión de playback (1 minuto por especie): reproducción de cantos territoriales de las especies objetivo del área, sapito de cuatro ojos (Pleurodema thaul) y sapo de rulo (Rhinella arunco).
- Escucha posterior y barrido visual (2 a 3 minutos por especie): registro de respuestas vocales y búsqueda activa con linterna frontal para detectar ejemplares mediante el brillo ocular (headtorching).

Considerando transectos de 200 metros de longitud por 6 metros de ancho (0,12 ha por transecto), el muestreo de anfibios abarcó una superficie efectiva de 0,60 ha, lo que representa un 1,6% del AE total (37,49 ha) y un 3,48% de la superficie de la UVH Zona Ribereña (17,23ha), ambiente específico de mayor idoneidad para este grupo.

Tabla: Coordenadas de los vértices de los transectos de Herpetofauna.

Transecto	Unidad Vegetacional Homogénea (UVH)	Sup (ha)	Vértice	Coordenada E	Coordenada S
1	Bosque	0.12	1	256447	5729541
			2	256492	5729736
			3	256497	5729735
			4	256453	5729540
2	Terreno Agricola	0.12	1	256510	5729784
			2	256557	5729979
			3	256563	5729977
			4	256516	5729783
3	Bosque	0.12	1	256744	5730126
			2	256739	5730124
			3	256685	5730317
			4	256691	5730319
4	Bosque	0.12	1	257011	5730244
			2	257010	5730238
			3	256813	5730268
			4	256813	5730274
5	Zona Ribereña	0.12	1	257269	5730315
			2	257273	5730310
			3	257138	5730163
			4	257133	5730168
6	Zona Ribereña	0.12	1	257517	5730287
			2	257516	5730281
			3	257321	5730327
			4	257322	5730332
7	Bosque	0.12	1	257726	5730409
			2	257552	5730311
			3	257549	5730316
			4	257723	5730414
8	Zona Ribereña	0.12	1	257946	5730525
			2	257949	5730520
			3	257771	5730428
			4	257768	5730434

Fuente: Elaboración Propia.

Mamíferos

Para el levantamiento de información de la clase Mammalia se aplicó un diseño de muestreo aleatorio estratificado, proporcional a la superficie de las Unidades Vegetacionales Homogéneas (UVH) presentes en el Área de Estudio (AE). Dado que las especies de este grupo presentan distintos tamaños corporales, hábitos y detectabilidad, el muestreo contempló técnicas diferenciadas para micromamíferos, mamíferos medianos a grandes y quirópteros, en concordancia con las guías del SEA (2022) y el SAG (2022).

La caracterización de pequeños mamíferos terrestres y del marsupial arbóreo monito del monte (*Dromiciops gliroides*) se ejecutó mediante captura viva (con permiso de captura vigente otorgado por el SAG) con 80 trampas plegables tipo Sherman (7,6 × 8,9 × 22,9 cm), dispuestas en 8 transectos lineales de 10 trampas cada uno, emplazados en los distintos UVH. Las trampas se distanciaron cada 20 metros dentro de cada transecto, manteniendo una separación mínima de 50 metros entre transectos adyacentes.

Con el fin de maximizar la detectabilidad de especies tanto terrícolas como arborícolas, 68 trampas (85%) se instalaron a nivel del suelo cebadas con una mezcla homogénea de avena y esencia de vainilla y 12 trampas

(15%) se fijaron en estratos arbustivos y arbóreos del Bosque Nativo a una altura de 1,5 a 2,5 metros, utilizando como atrayente una mezcla de plátano, vainilla y avena dirigida específicamente a *D. gliroides*.

Tabla: Coordenadas trampas Sherman

Transecto	ID	Coordenada Este	Coordenada Sur	Transecto	ID	Coordenada Este	Coordenada Sur
T1	TS1 T1	256458	5729530	T5	TS1 T5	257137	5730177
	TS2 T1	256462	5729560		TS2 T5	257149	5730196
	TS3 T1	256466	5729576		TS3 T5	257170	5730208
	TS4 T1	256473	5729598		TS4 T5	257187	5730220
	TS5 T1	256477	5729621		TS5 T5	257199	5730232
	TS6 T1	256483	5729641		TS6 T5	257210	5730245
	TS7 T1	256484	5729662		TS7 T5	257220	5730255
	TS8 T1	256487	5729679		TS8 T5	257236	5730264
	TS9 T1	256497	5729702		TS9 T5	257249	5730268
	TS10 T1	256499	5729719		TS10 T5	257266	5730281
T2	TS1 T2	256512	5729779	T6	TS1 T6	257346	5730259
	TS2 T2	256520	5729798		TS2 T6	257362	5730259
	TS3 T2	256522	5729820		TS3 T6	257387	5730259
	TS4 T2	256526	5729843		TS4 T6	257408	5730255
	TS5 T2	256532	5729861		TS5 T6	257418	5730261
	TS6 T2	256534	5729882		TS6 T6	257434	5730270
	TS7 T2	256540	5729898		TS7 T6	257447	5730284
	TS8 T2	256547	5729918		TS8 T6	257454	5730311
	TS9 T2	256550	5729938		TS9 T6	257476	5730303
	TS10 T2	256555	5729957		TS10 T6	257497	5730288
T3	TS1 T3	256672	5730316	T7	TS1 T7	257557	5730311
	TS2 T3	256682	5730304		TS2 T7	257576	5730324
	TS3 T3	256698	5730290		TS3 T7	257594	5730344
	TS4 T3	256704	5730272		TS4 T7	257616	5730352
	TS5 T3	256708	5730256		TS5 T7	257637	5730367
	TS6 T3	256715	5730232		TS6 T7	257657	5730369
	TS7 T3	256724	5730217		TS7 T7	257676	5730381
	TS8 T3	256727	5730194		TS8 T7	257690	5730392
	TS9 T3	256727	5730173		TS9 T7	257705	5730404
	TS10 T3	256716	5730157		TS10 T7	257729	5730413
T4	TS1 T4	256796	5730252	T8	TS1 T8	257775	5730426
	TS2 T4	256835	5730270		TS2 T8	257797	5730443
	TS3 T4	256833	5730258		TS3 T8	257815	5730449
	TS4 T4	256860	5730249		TS4 T8	257829	5730460
	TS5 T4	256867	5730268		TS5 T8	257847	5730464
	TS6 T4	256878	5730246		TS6 T8	257865	5730479
	TS7 T4	256959	5730221		TS7 T8	257886	5730485
	TS8 T4	256969	5730257		TS8 T8	257898	5730493
	TS9 T4	256971	5730240		TS9 T8	257917	5730500
	TS10 T4	256984	5730227		TS10 T8	257957	5730505

Fuente: Elaboración propia





Figura: Trampas Sherman dirigidas para el *D. gliroides* y roedores.

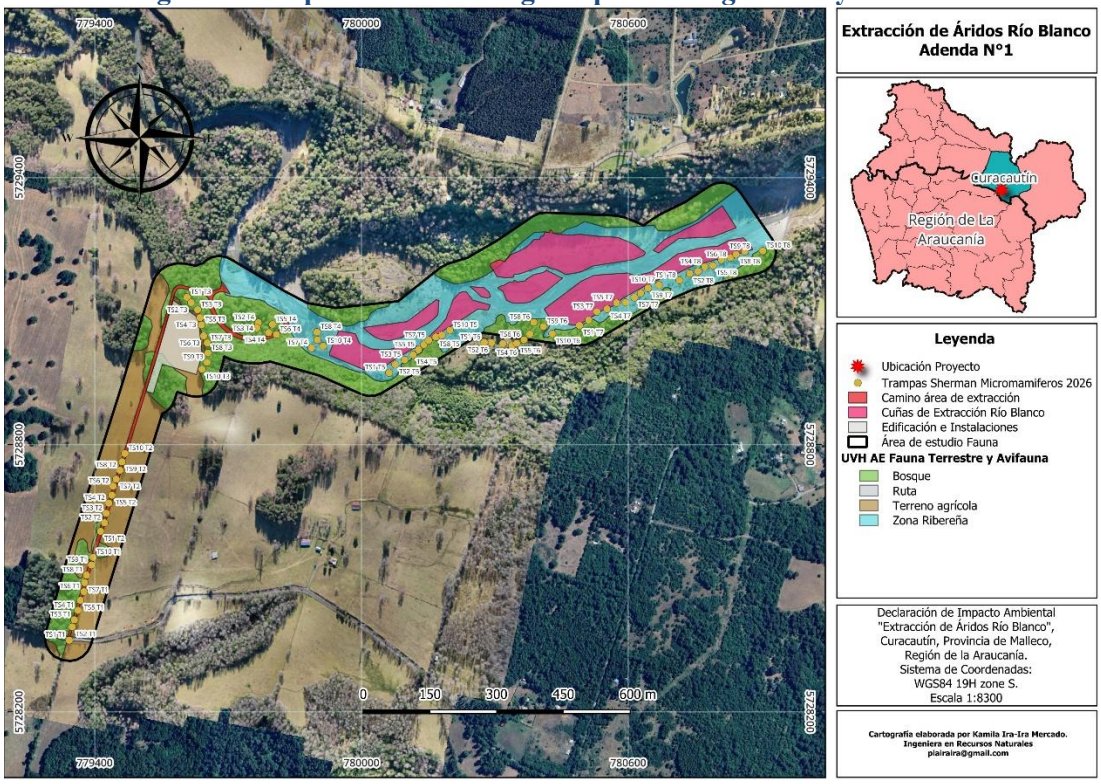


Figura: Mapa ubicación trampas Sherman en el área de estudio del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Las trampas operaron durante 3 noches consecutivas, alcanzando un esfuerzo de muestreo acumulado de 240 noches-trampa, magnitud que supera el estándar mínimo de referencia del SAG (200 noches-trampa para superficies menores a 50 ha). Para resguardar el bienestar animal y prevenir episodios de hipotermia o estrés térmico, cada trampa fue acondicionada con algodón en su interior, tapadas con fil plástico para protección ante lluvia y cubiertas de hojas y ramas para camuflarlas, activándose exclusivamente en horario nocturno (al ocaso) y siendo revisadas y desactivadas diariamente a primera hora de la mañana (07:30 horas, dentro de un plazo máximo de 8 horas desde su activación). Los ejemplares capturados fueron identificados taxonómicamente in situ y liberados de inmediato en el mismo punto de captura.

Para la detección de Mesomamíferos y especies elusivas o de hábitos nocturnos se instalaron 4 estaciones fijas de fototrampeo, equipadas con cámaras trampa digitales automáticas con sensor infrarrojo pasivo (PIR) y flash invisible (No-Glow de 940 nm). Los equipos fueron programados para registrar ráfagas de 3 fotografías seguidas de un video de 10 segundos en alta definición (Full HD) ante cada evento de detección, con un intervalo de retardo de 5 segundos.

Las cámaras se fijaron en troncos de árboles a una altura de 40 a 50 cm del suelo, orientadas hacia senderos de fauna previamente identificados a lo largo del corredor ribereño del río Blanco y en parches de Bosque

Nativo. Operaron de forma continua (24/7) durante 4 días calendario, acumulando un esfuerzo de muestreo de 16 días-cámara.

De manera complementaria, se realizaron prospecciones pedestres en búsqueda de evidencias indirectas tales como huellas en lechos arenosos, fecas, roscaderos, restos de presas y madrigueras, georreferenciando cada hallazgo mediante fotografía georreferenciada.



Figura: Cámaras trampas para observación de Mesomamíferos.

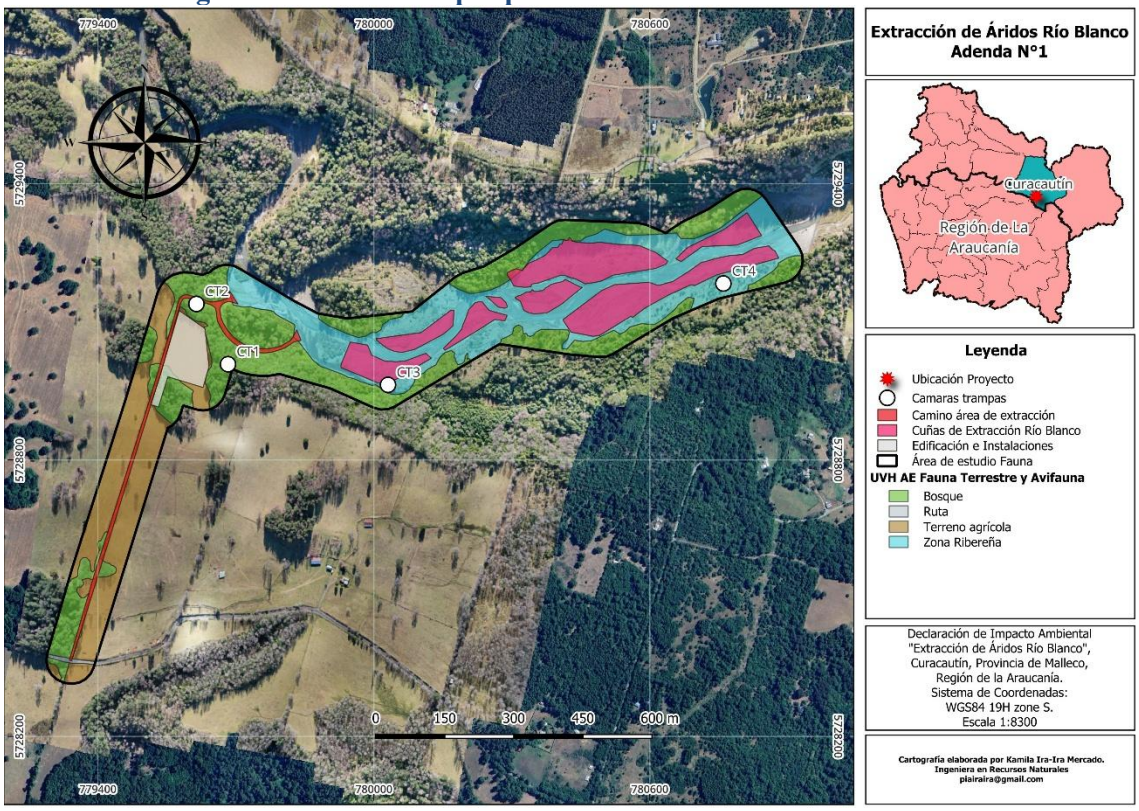


Figura: Plano de ubicación de las cámaras trampas dentro del área de estudio del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Tabla: Coordenadas de las cámaras trampas en el área de estudio.

Cámara trampa	Coordenada Este	Coordenada Sur
CT2	256678	5730324
CT1	256755	5730198
CT3	257105	5730176
CT4	257818	5730443

Fuente: Elaboración Propia.

Para la caracterización de quirópteros se implementó un monitoreo bioacústico ultrasónico no invasivo, basado en el registro de las señales de ecolocalización (pulsos de alta frecuencia entre 15 y 210 kHz; Britzke et al., 2013). Esta técnica, validada en el marco del SEIA (SEA, 2025), resulta especialmente adecuada para especies insectívoras aéreas que suelen quedar subrepresentadas mediante métodos de captura tradicionales (O'Farrell & Gannon, 1999; Fernández et al., 2016).

Los registros se obtuvieron utilizando un detector ultrasónico de espectro completo (full spectrum) Echo Meter Touch 2 Pro (Wildlife Acoustics), configurado a una frecuencia de muestreo de 256 kHz y almacenando los archivos de audio en formato WAV (.wav). Se establecieron 5 estaciones fijas de grabación distanciados al menos 200 metros entre sí para evitar el solapamiento de detección distribuidas en claros de Bosque Nativo, bordes de caminos, ecotono y el corredor ribereño.



Figura: Instrumento de grabación bioacústico de quirópteros.

En cada estación se realizó una grabación continua de 15 minutos durante 3 noches consecutivas, alcanzando un esfuerzo de 75 minutos por noche y un esfuerzo acumulado de 225 minutos (3,75 horas efectivas de registro). Las sesiones se iniciaron a las 20:50 horas (20 minutos después de la puesta de sol) y se concentraron en las primeras horas nocturnas, coincidiendo con el período de mayor actividad de forrajeo.
Con el fin de evitar sesgos horarios, el orden de recorrido de las estaciones se rotó entre las tres noches. El procesamiento posterior de los archivos .wav se realizó en el software Kaleidoscope Pro (Wildlife Acoustics), utilizado exclusivamente para la visualización de sonogramas y la extracción de los parámetros acústicos de cada pulso (frecuencia característica, frecuencia de máxima energía, frecuencias inicial y terminal, duración y ancho de banda).

La asignación taxonómica fue efectuada manualmente por un especialista, sin recurrir al clasificador

automático del programa, dado que no cuenta con un módulo validado para las especies de Chile, excluyendo parámetros artefactuales asociados a ruido ambiental, contrastando los registros con la sonoteca de referencia validada para la quiropterofauna chilena (Rodríguez-San Pedro et al., 2016) y declarando el nivel de confianza de cada identificación.

Tabla: Coordenadas de los puntos de grabación de quirópteros en el área de estudio del Proyecto.

Punto	Unidad Vegetacional Homogénea (UVH)	Coordenada Este	Coordenada Sur
1	Terreno Agrícola	256557	5729887
2	Bosque	256695	5730367
3	Zona Ribereña	257076	5730272
4	Bosque	257575	5730302
5	Zona Ribereña	257817	5730454

Fuente: Elaboración propia

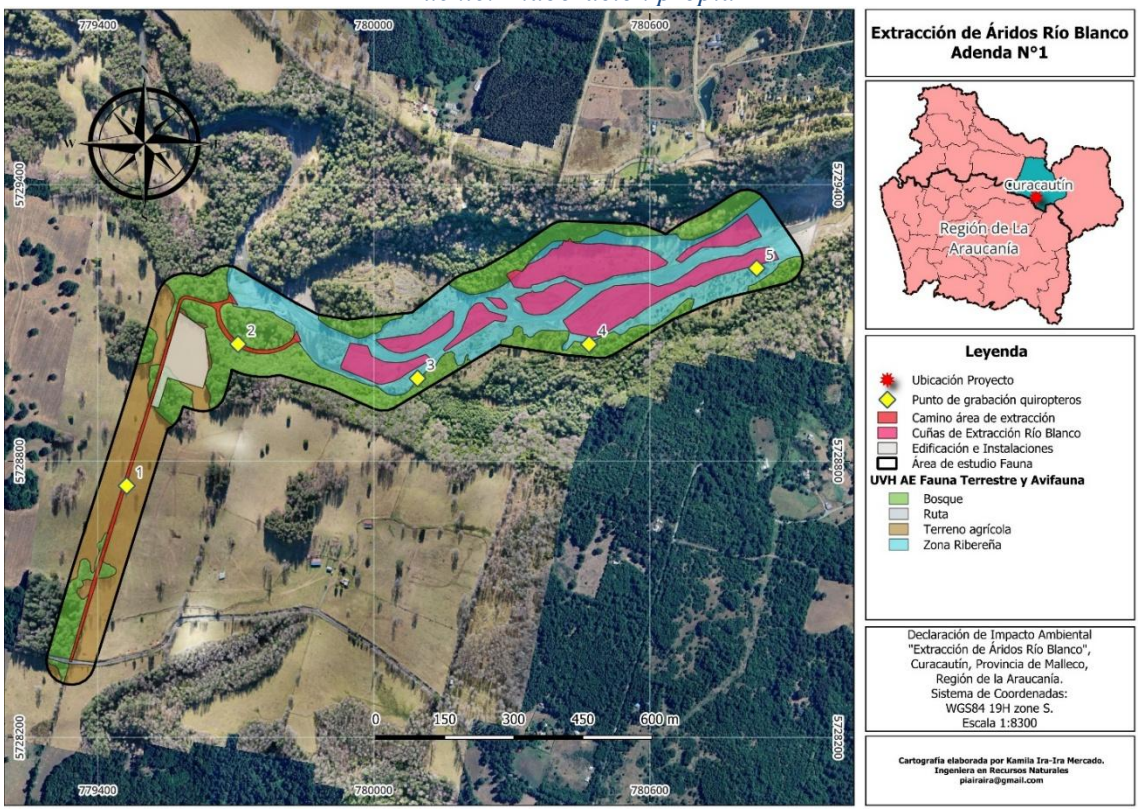


Figura: Plano de la ubicación de los puntos de grabación de quirópteros en el área de estudio del Proyecto.

Tabla: Tabla resumen diseño de muestreo por taxón

Grupo	Metodología y Unidades Muestrales	Duración	Ventana Horaria	Esfuerzo Acumulado	Sup (ha)	AE (%)	Referencia Técnica
Avifauna Diurna	10 Puntos de Conteo de Radio Fijo (6 con R=50 m y 4 con R=30 m en Bosque Nativo) + registros oportunistas	15 min/punto (3–5 min reposo + 10 min registro)	06:50 – 10:30 h	150 min efectivos + registros *ad libitum* (3 días)	5,84 ha	15,58 %	SEA (2022); SAG (2022)
Avifauna Nocturna (Rapaces)	5 Estaciones fijas de provocación auditiva (*playback*) y *spotlighting* (separación 300m)	13–15 min/estación (silencio + *playback* + escucha/luz)	21:00 – 24:00 h	5 estaciones × 3 noches	N/A	N/A	SEA (2022); SAG (2022)
Reptiles	8 Transectos lineales VES + búsqueda activa bajo refugios (200 m* 6m)	Recorrido pedestre lento (~20–30 min/transecto)	11:00 – 16:00 h	8 transectos (1.600 m lineales)	0,96 ha	2,56%	SEA (2022); SAG (2022)
Anfibios	5 Transectos VES nocturnos (200m*6) + 20 paradas de *playback* (4 por transecto c/50 m)	10–12 min/parada (silencio + *playback* + *headtorching*)	21:30 – 00:00 h	5 transectos / 20 paradas × 3 noches	0,60 ha	1,60%	SEA (2022); PAS 146

Grupo	Metodología y Unidades Muestrales	Duración	Ventana Horaria	Esfuerzo Acumulado	Sup (ha)	AE (%)	Referencia Técnica
Micro mamíferos	8 Transectos lineales con 10 trampas Sherman c/u (68 terrestres y 12 arbóreas; 80 totales)	Activación nocturna (revisión matutina)	20:00 – 07:30 h	240 noches-trampa (80 trampas × 3 noches)	N/A	N/A	SAG (2022) (>200 N-T)
Mamíferos Medianos y Grandes	4 Estaciones fijas de fototrampeo (cámaras trampa) + búsqueda de evidencias indirectas	Operación continua 24/7	24 horas	16 días-cámara (4 cámaras × 4 días)	N/A	N/A	SEA (2022); SAG (2022)
Quirópteros	5 Estaciones fijas de monitoreo bioacústico ultrasónico (*Echo Meter Touch 2 Pro*)	15 min continuos/estación (rotación nocturna)	Desde 20:50 h	225 min / 3,75 h efectivas (5 est. × 15 min × 3 noches)	N/A	N/A	SEA (2025); Rodríguez-San Pedro *et al*. (2016)

Fuente: Elaboración propia

4.9.6. A partir del nuevo registro de especies que se levante en las campañas, se solicita al Titular actualizar el estado de conservación y el origen de cada especie (nativa, endémica o exótica), indicando las acciones o medidas de resguardo a implementar para aquellas especies nativas, endémicas y/o con categoría de conservación. Asimismo, se deberá corregir las inconsistencias detectadas, entre ellas:

- *Buteo ventralis* (Aguilucho de cola rojiza): El titular en su LdB vertebrados terrestres la clasifica como "R" (D.S. 5/1998 MINAGRI), sin embargo, actualmente se encuentra amenazada, con categoría de conservación "VU" D.S. 23/2019 del MMA.
- *Rhinella arunco* (Sapo de rulo): En la Tabla N°10 de la LdB, el titular reporta la especie como nativa, pese a corresponder a una especie endémica.
- *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos): el titular la reporta como NT (Tabla14) y como LC (Tabla15) en el mismo informe, siendo NT la categoría vigente (D.S. 41/2011 MMA).
- *Liolaemus tenuis* (Lagartija esbelta): el titular la reporta como nativa en la Tabla14, pese a ser endémica.
- *Liolaemus cyanogaster* (Lagartija de vientre azul): el titular en su Tabla14 y en todo el informe la clasifica como FP (D.S. 5/1998 MINAGRI), pese a estar clasificada como LC por el D.S. 23/2019 del MMA.
- *Liolaemus pictus* (Lagartija pintada): En el "Anexo 1 Perturbación controlada", el titular declara que se registró su presencia en la caracterización basal de fauna silvestre, sin embargo, no está incluida en el documento LdB.

R: Se actualiza el estado de conservación oficial, el origen biogeográfico y las medidas de resguardo aplicables a la totalidad de las especies registradas en el Área de Estudio (ensamble consolidado de las campañas de 2022 y 2026), subsanando y corrigiendo de manera formal y explícita cada una de las seis (6) inconsistencias identificadas por el servicio en los antecedentes de la DIA original.

A continuación, se aclara, rectifica y fundamenta técnicamente cada uno de los puntos observados:

1. Rectificación sobre *Buteo ventralis* (Aguilucho de cola rojiza):

Se rectifica formalmente la clasificación señalada en la DIA original (donde se consignó como "Rara" según el D.S. N° 5/1998 MINAGRI). De conformidad con el 15° Proceso de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (D.S. N° 23/2019 MMA), *Buteo ventralis* se encuentra oficialmente clasificada en categoría de Vulnerable (VU).

Durante la campaña de primavera de 2026 (600 minutos de censos en 10 Puntos de Conteo de Radio Fijo y búsqueda activa con binoculares) no se registró ningún avistamiento, percha ni nido activo de *Buteo ventralis* en el área de estudio. Ecológicamente, esta rapaz especialista de bosque requiere extensos bloques continuos de bosque templado maduro o primario con árboles emergentes de gran diámetro para nidificar. Dado que el Proyecto opera exclusivamente sobre barras de grava desprovistas de dosel arbóreo y contempla cero corta o

tala de bosque nativo adyacentes, se descarta cualquier pérdida o fragmentación de hábitat de nidificación o forrajeo de esta especie.

2. Rectificación sobre *Rhinella arunco* (Sapo de rulo)

Se rectifica el error de la Tabla N° 10 de la DIA. *Rhinella arunco* es una especie endémica de Chile, con distribución natural desde la Región de Coquimbo hasta la Región de La Araucanía.
Clasificada como Vulnerable (VU) según el D.S. N° 151/2007 MINSEGPRES (2° y 3° Proceso RCE) y especie con veda/caza prohibida según el Artículo 3° del D.S. N° 5/1998 (MINAGRI).
Constituye la especie focal del Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios (PAS 146) tramitado en la presente Adenda. Se ejecutarán campañas de captura viva previas a la apertura de cada cuña y traslado al Sitio Receptor "ECCO2" que es una iniciativa de conservación privada y comunitaria que cuenta con ficha en la plataforma SIMBIO del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), además de complementarse con la operación en seco y la franja de amortiguación lateral respecto al pelo de agua del Río Blanco.

3. Rectificación sobre *Pleurodema thaul* (Sapito de cuatro ojos)

Se rectifica el error de las tablas adoptando para la evaluación del Proyecto la categoría de Casi Amenazada (NT) (D.S. N° 41/2011 MMA, 7° Proceso RCE) la cual es vigente para la especie.
Pese a ser el anfibio más abundante y dominante en el área (74% de las capturas en la campaña 2026), *P. thaul* queda incorporada y amparada en su totalidad dentro de las actividades de rescate, captura y relocalización del PAS 146, asegurando que ningún ejemplar sea afectado por la maquinaria en las barras secas de extracción.

4. Rectificación sobre *sobre Liolaemus tenuis (Lagartija esbelta)*

Se rectifica la Tabla 14 de la DIA. *Liolaemus tenuis* es un reptil endémico de chile, característico de la zona centro-sur del país. Clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC) de acuerdo con el D.S. N° 19/2012 MMA (8° Proceso RCE) y catalogada como especie beneficiosa para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales y para la actividad silvoagropecuaria (D.S. N° 5/1998 MINAGRI).
En la campaña 2026 se ratificó que su presencia en el área del Proyecto está asociada al bosque nativo (Transecto T7), sin ocupación en las barras de grava del cauce.

5. Rectificación sobre *Liolaemus cyanogaster (Lagartija de vientre azul)*

Se elimina la denominación obsoleta de "Fuera de Peligro" (FP) proveniente del D.S. N° 5/1998. De acuerdo con la clasificación oficial vigente del Ministerio del Medio Ambiente, Liolaemus cyanogaster se encuentra formalmente clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC) conforme al D.S. N° 23/2019 MMA (15° Proceso RCE).
Habita en pastizales de ecotono y matorrales ribereños. Se resguardan sus áreas de forrajeo mediante la mantención de la vegetación en bordes del río y la limitación estricta de caminos de circulación.

6. Rectificación sobre *Liolaemus pictus (Lagartija pintada)*

Se subsana la discordancia detectada entre el «Anexo 1 Perturbación Controlada» y el texto de la Línea de Base. Se incorpora formalmente a *Liolaemus pictus* en el inventario oficial de fauna vertebrada terrestre de la DIA. Es una especie nativa, clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC) según el D.S. N° 19/2012 MMA (8° Proceso RCE) y protegida por la Ley de Caza (D.S. N° 5/1998 MINAGRI) por su rol insectívoro benéfico. Si bien *L. pictus* es una especie potencialmente presente en los pisos vegetacionales de Curacautín, no fue registrada en la campaña estival de 2022 ni tampoco fue avistada en la campaña complementaria de primavera de 2026 (donde los reptiles confirmados en terreno fueron *Liolaemus tenuis y Liolaemus lemniscatus*), este reptil esta asociado a cobertura arborea y sotobosque de *Nothofagus,* dado que el proyecto opera en barras aluviales secas y no habrá intervención en el bosque nativo se descarta su afectación.

Ante los nuevos registros y el compilado de fauna presente en el área del proyecto se presenta en la siguiente tabla las acciones o medidas de resguardo a implementar para las especies nativas y endémicas con categoría de conservación:

Tabla: Síntesis y medidas asociadas a especies de fauna con categoría de conservación.

Instrumento Ambiental / Medida	Carácter Normativo	Especies Beneficiarias Directas	Acciones Operacionales Clave Comprometidas	Medio de Verificación / Fiscalización
PAS 146 (Plan de Rescate y Relocalización)	Sectorial Obligatorio (Art. 146 RSEIA)	*Rhinella arunco* (VU) *Pleurodema thaul* (NT)	• Prospección intensiva 48 h previas a la remoción de áridos en cada cuña aluvial. • Captura viva manual nocturna con linternas y contenedores plásticos húmedos. • Traslado inmediato al Sitio Receptor protegido aguas arriba. • Monitoreo de supervivencia post-liberación.	Informe de ejecución formal al SAG y SMA con planillas georreferenciadas y registro fotográfico.
Compromiso Ambiental Voluntario CAV-N°11	Voluntario Vinculante (Art. 19 Ley 19.300)	*Chloephaga poliocephala* (NT) Aves ribereñas (Treile, Colegial) *Puma concolor* (NT) Carnívoros nativos	• Eje A (Avifauna): Prospección previa de nidadas en barras secas. Delimitación de buffer de exclusión radial de 2 a 5 m ante nidos activos hasta el vuelo de pichones. • Eje B (Carnívoros): Detención de faenas ante avistamientos de Puma, prohibición de acorralar, vía de escape libre al bosque y aviso al SAG en < 24 h.	Bitácora ambiental en faena.
Compromiso Ambiental Voluntario CAV-N°5	Voluntario Vinculante (Art. 19 Ley 19.300)	*Liolaemus tenuis* (Endémica) *Irenomys tarsalis* (LC) Torcaza (LC) Quirópteros (*Myotis, Lasiurus*)	• Exclusión total de tala, despeje o corta de bosque nativo del predio. • Cerco perimetral visible que impide el ingreso de maquinaria pesada.	Supervisión ambiental y levantamientos topográficos anuales de cierre.
Procedimiento Operacional en Seco y Resguardo Fluvial (OP-001 y OP-005)	Regla Operacional (Apéndice 1.6 Adenda)	Biota Acuática (Peces y MIB) Pato anteojillo (NT) Canquén (NT) Anfibios en ribera	• Extracción sobre barras emergidas por sobre el pelo de agua. • Franja de resguardo lateral (B ≥ 2 a 3 m) respecto al canal de agua activo. • Revancha vertical de fondo ΔZ ≥ +0,38 m sobre el nivel freático. • Cruce por badenes tubulados (B1 a B5) con tubos de 1.000-1.200 mm sin represamiento.	Bitácora operacional diaria, fotogrametría trimestral y monitoreo de turbidez SEG-001 (NTU/SST).
Confinamiento Horario y Lumínico	Regla Operacional Diurna	Quirópteros (4 especies) Aves y fauna de hábitos nocturnos	• Operación estrictamente diurna (08:30 a 17:30 h). • Cero faena en horarios crepusculares y nocturnos.	Registros de turno de la planta y fiscalización de la SMA.
Control Vial y Manejo de Residuos (PAS 140)	Sectorial y Diseño (D.S. 594 y D.S. 75/1987)	*Zorro culpeo* (LC) Chingue común (LC) Reptiles (*Liolaemus lemniscatus*)	• Velocidad máxima de 15 km/h en faena y 30 km/h en caminos de acceso. • Contenedores herméticos con tapa para residuos domésticos en caseta cerrada. • Retiro semanal a destino autorizado.	Manifiestos de retiro de residuos. Señalética vial.

4.9.7. En el "Informe Técnico Caracterización Basal Biota Acuática", adjunto en anexo 4.6, el titular se limita a identificar los hallazgos a nivel de Familia, entre ellas, *Aeglidae* y *Diamphipnoidae*, omitiendo la identificación a nivel de especie. Según el art. 18 letra e.3) del Reglamento SEIA y la *Guía de Áreas de Influencia de Humedales* (SEA,2023), se debe describir detalladamente la biota identificando la "*ubicación, diversidad y abundancia de las especies que componen los ecosistemas existentes, identificando aquellas* ***especies*** *que se encuentran en alguna categoría de conservación (...)"*. Dentro de las familias detectadas existen especies con categoría de conservación en la zona centro-sur, tales como *Aegla manni* (VU-D.S.52/2014 MMA), *Aegla abtao* (LC-D.S.52/2014 MMA), *Aegla araucaniensis* (LC–D.S.52/2014 MMA), entre otras. En ese contexto, se solicita al titular realizar la identificación a nivel de especie, permitiendo evaluar fundadamente la significancia de los impactos de la extracción mecánica de áridos durante 15 años sobre las poblaciones de macroinvertebrados amenazados en el ecosistema de humedal intervenido, incorporando las medidas de control y resguardo a adoptar para disminuir los efectos o

impactos sobre ellos.

R: Se aclara que, si bien en la campaña de caracterización realizada en años anteriores no se logró identificar los organismos registrados a nivel de especie, durante la última caracterización basal, ejecutada en el año 2026, sí fue posible alcanzar dicho nivel de identificación taxonómica para la totalidad de las muestras analizadas.

En este contexto, las inquietudes planteadas no serían aplicables al informe elaborado durante el presente año, dado que todos los organismos registrados fueron identificados a nivel de especie. Para respaldar lo anterior, se adjuntan capturas del informe de caracterización y del informe de resultados de laboratorio, este último con los valores en bruto correspondientes al análisis de cada una de las muestras, a fin de facilitar su revisión y corroborar el nivel de resolución taxonómica alcanzado.

Tabla 10. Diversidad y abundancia de M.I.B. por estación de monitoreo.

Phylum	Clase u Orden	Familia	Especie	Abundancia promedio ind/m²			
				E_1	E_2	E_3	E_4
Annelida	Clitellata	Lumbriculidae	*Lumbriculidae indet*	0	11	11	4
		Tubificidae	*Tubifex sp.*	0	0	22	74
Platyhelminthes	Turbellaria	Temnocephalidae	*Temnocephala chilensis*	356	100	833	19
Nematomorpha	Gordioida	Gordiidae	*Gordiidae indet*	7	4	7	0
Mollusca	Gastropoda	Amnicolidae	*Amnicolidae indet*	19	11	4	67
		Chilinidae	*Chilina sp.*	33	4	11	222
	Bivalvia	Sphaeriidae	*Sphaerium sp.*	0	0	4	0
Arthropoda	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella so.*	0	4	4	0
	Decapoda	Aeglidae	*Aegla abtao*	22	15	44	4
	Ephemeroptera	Baetidae	*Baetodes sp.*	189	285	41	30
			Andeciops sp.	0	0	70	63
		Leptophlebiidae	*Penaphlebia chilensis*	19	15	381	7
			Meridialaris diguillina	159	441	541	189
			Meridialaris chiloeensis	0	0	67	0
	Plecoptera	Diamphipnoidae	*Diamphipnosis sp.*	4	11	7	0
		Gripopterygidae	*Limnoperla jaffueli*	1.481	3.385	1.381	63
			Neopentura semifusca	0	11	0	0
			Chilenoperla sp.	0	0	0	4
		Austroperlidae	*Klapopteryx sp.*	4	4	0	0
			Penturoperla barbata	0	0	0	4
		Eustheniidae	*Neuroperlopsis sp.*	0	4	0	19
	Trichoptera	Hydropsychidae	*Smicridea sp.*	181	485	100	30
		Hydrobiosidae	*Neoatopsyche sp.*	0	0	33	15
		Hydroptilidae	*Metrichia sp.*	4	0	0	0
		Helicophidae	*Eosericostoma sp.*	7	0	44	26
		Leptoceridae	*Brachysetodes sp.*	78	15	0	0
			Triaenodes sp.	0	0	7	0
		Sericostomatidae	*Parasericostoma ovale*	0	7	33	96
		Anomalopsychidae	*Contulma sp.*	0	0	0	4
		Glossosomatidae	*Glossosoma sp.*	0	4	0	0
		Polycentropodidae	*Polycentropodidae indet*	0	7	0	0
		Ecnomidae	*Austrotinodes sp.*	0	0	4	26
	Coleoptera	Elmidae	*Austrolimnus sp.*	0	26	48	407
			Heterelmis sp.	0	11	0	0
			Neoelmis sp.	0	0	0	4
			Microcylloepus sp.	111	104	0	0
		Psephenidae	*Psephenops sp.*	4	0	0	0
	Diptera	Chironomidae	*Chironomidae indet*	237	96	141	81
		Athericidae	*Dasyomma sp.*	7	19	7	7
		Simuliidae	*Simulium sp.*	67	7	0	7
		Ceratopogonidae	*Ceratopógonidae indet*	0	4	26	119
		Tipulidae	*Limonia sp.*	11	0	15	15
			Hexatoma sp.	0	0	70	163
			Dactylolabis sp.	0	0	0	7
		Empididae	*Chelifera sp.*	4	0	0	4
		Blephariceridae	*Limonicola sp.*	7	0	4	0
	Odonata	Gomphidae	*Gomphidae indet*	0	4	4	0
	Megaloptera	Corydalidae	*Corydalidae indet*	0	0	4	0
Abundancia total (N)				**3.011**	**5.093**	**3.970**	**1.778**
Riqueza de especies (S)				**23**	**28**	**31**	**30**

Finalmente, cabe señalar que, de acuerdo con los resultados obtenidos en la caracterización basal de 2026 (Apéndice 3.1. Informe Técnico Línea de Base Limnológica 2026), la única especie registrada que presenta una categoría de conservación corresponde a Aegla abtao, clasificada como Preocupación Menor (LC), según el Listado de Clasificación de Especies del Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), correspondiente al 20° proceso de clasificación, publicado en junio de 2026.

FAROVERDE GESTIONAMBIENTAL
RUT 76786245-8
La Estancia 108 - Temuco (Chile)
+56 9 33957290
jzamorano@faroverde.cl

5.2.5 Estado de conservación comunidad bentónica

En relación con las especies de M.I.B., se constató que la especie *Aegla abtao* fue la única que presentó una categoría de conservación de acuerdo con la última actualización del Reglamento para la clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente, situándola en la categoría de Preocupación Menor (LC).

Tabla 12. Estado de conservación de las especies encontradas.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Estado de conservación
Aegla abtao	Pancora / Piñacha	Aeglidae	LC (Preocupación Menor)

Fuente: Ministerio del Medioambiente (RCE) 2026

4.9.8. El informe de caracterización de biota acuática (anexo 4.6) declara la presencia exclusiva de especies exóticas (*Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta fario*), considerando solo una jornada de pesca de investigación (10-01-2022). En vista de lo anterior, se solicita al titular:

a) Incorporar las especies nativas y endémicas potencialmente presentes en el AI, y orientar el levantamiento de la nueva información al descarte o confirmación de éstas, ya que gran parte de ellas se encuentra con grado de amenaza, tales como: *Aplochiton taeniatus* (EN-D.S.33/2011 MMA), *Aplochiton zebra* (EN-D.S.33/2011 MMA), *Trichomycterus areolatus* (VU-D.S.51/2008 MINSEGPRES), *Galaxias maculatus* (LU (XVI-XII)-D.S.19/2012 MMA), *Mordacia lapicida* (EN-D.S.14/2008 MINSEGPRES), *Geotria australis* (VU-D.S.19/2012 MMA). Demostrar un esfuerzo de muestreo robusto y representativo de las zonas de reproducción, desove, alevinaje, apareamiento o alimentación en las distintas fases del ciclo vital de las especies.
b) Evaluar la significancia de los potenciales impactos sobre ictiofauna, asociados a los FGI de extracción de áridos en el humedal por 15 años.
c) Incorporar las medidas de control y resguardo para disminuir los efectos o impactos sobre la fauna íctica.
d) En caso de que se detecten especies es estado de conservación, así como del crustáceo *Aegla* se solicita presentar un plan de rescate y relocalización de dicha fauna íctica nativa que deberá contener los antecedentes metodológicos y técnicos correspondientes a dichas actividades. Cabe señalar que el permiso para realizar dicha actividad se debe solicitar directamente a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, una vez obtenida la RCA favorable del proyecto.

d) Previo a la ejecución de las actividades en terreno, se deberá notificar al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura regional de la ejecución de dichas actividades. Dicho aviso deberá ser con al menos siete días hábiles de anticipación a las actividades a realizar. La información respecto de la dirección de envío, correos y contacto para efectos de enviar la notificación están consignadas en el sitio de dominio electrónico http://www.sernapesca.cl/nuestras-oficinas.

R: Se responde a continuación por cada letra:

A. Se han realizado dos campañas de monitoreo de biota acuática: enero 2022 (verano) y una segunda campaña de complemento y actualización en septiembre 2026 (primavera) y en ambas campañas se registró una riqueza de 2 especies. Ambas especies son exótica: *Oncorhynchus mykiss y Salmo trutta fario. Ver segunda campaña en Apéndice 3.1. Informe Técnico Línea de Base Limnológica 2026.*

En el río Blanco por su condición de ambiente de tipo ritrón presenta uniformidad de hábitat caracterizado por una fuerte pendiente longitudinal, un gran caudal y sección transversal en época de invierno, condiciones que se reducen significativamente en época de estiaje y representan una variabilidad estacional típica de ambientes cordilleranos.

La estructura de las comunidades de peces a lo largo de un río no es uniforme para todos los tramos del río, esta se define por medio de cambios en sus parámetros de diversidad y abundancia, los que se producen siguiendo un gradiente longitudinal, desde su naciente hasta su desembocadura, observándose un aumento de la riqueza de las especies y de su diversidad a medida que se desciende en el río (Oberdorff & Porcher, 1992), (Oberdorff et al., 1993) , (Araújo, 1995) y, la estructura del hábitat se hace más compleja, principalmente por una diversidad de hábitat, mayor temperatura y menor velocidad de flujo (Gorman & Karr, 1978) .

Dado lo anteriormente expuesto es posible que las especies nativas que se indican se ubiquen más abajo en la cuenca donde prevalece un hábitat más diverso: Zonas de pozas temporales y permanente, abundante y diversa flora acuática, variabilidad en el régimen de escurrimientos y diversidad en el tipo de sustrato, entre otros.

Entre estas especies potenciales se destacan: *Galaxias maculatus* (Puye), *Percichthys trucha* (Perca trucha), *Basilichthys australis* (Pejerrey), *Trichomycterus areolatus* (Bagre chico) y *Percilia Guillissi* (Carmelita). La descripción del hábitat para estas especies es la siguiente:

G. maculatus, habitan preferentemente las áreas litorales de ríos, en el ritrón o potamón, en pozas someras y zonas de playa, en aguas transparentes y de baja corriente, con sustratos de arena o sedimentos. García et al (2012), describe para esta especie un hábitat preferencial de pozas someras, pozas temporales, rápidos someros y zonas de playa.

P. trucha ocupan todos los tipos de hábitat ribereño, con una tendencia hacia el uso de rápidos someros, en zonas de baja velocidad, con substrato grueso o vegetación (Ruiz et al. 1993). En estado adulto, habita en la columna de agua en zonas profundas de ríos y lagos (Campos et al. 1993 a,b; Ruiz et al. 1993).

B. australis habita preferentemente en zonas de poza temporales, pozas someras y rápidos profundos del río, con velocidades de 0,05 a 0,39m/s y profundidades de hasta 0,65m (García 2012).

T. areolatus ha sido descritas como una especie de hábitos bentónicos, que habitan principalmente los ambientes con velocidad de corriente alta, bien oxigenados, con hábitos diurnos y nocturnos, respectivamente (Arratia 1983). Los adultos ocupan zonas más profundas y con mayores velocidades, mientras que los juveniles ocupan preferentemente pozas someras y rápidos someros (García et al 2012).

P. Guillissi se caracteriza por su gran plasticidad en el uso de hábitat, ocupando ambientes de pozas someras a rápidos someros (García et al 2012).

Las variaciones estacionales de caudal y altura de columna de agua del río Blanco, suponen perturbaciones para la mayor parte de la ictiofauna (Redding y Midlen 1992). Al respecto, Travnichek & Maceina (1994) plantean que las alteraciones de los regímenes de caudal de los sistemas fluviales provocan cambios importantes en la estructura de los ensambles de peces, generando una disminución de la complejidad de tales agrupaciones, lo que podría explicar la baja riqueza a de peces en el río Blanco. No obstante, a pesar de las fluctuaciones del caudal y de las condiciones de hábitat natural, algunas especies persisten en ellos, representando ambientes factibles de ser colonizados por parte de la fauna íctica (Habit 1994, 1997).

A continuación, se presentan las alturas de columna de agua (m) y velocidades de flujo para la época de invierno (crecida) medidas para el río Blanco en la zona de explotación, bajo un escenario sin proyecto, los datos se obtuvieron del informe Análisis Hidráulico. Apéndice 1.2. Estudio Análisis Hidráulico 2026, Tabla

3-1 y se contrastaron con los requerimientos de hábitat para potenciales especies nativas.

Tabla. Comparación de los requerimientos de hábitat para especies nativas con las condiciones de caudal y velocidad que ofrece el río Blanco para la época de crecidas

Parámetro	**Salmonideos**	***T. areolatus***	***P gillissi***	***G. maculatus***	***P.trucha***	***B. australis***	***Rio Blanco***
V (m/s)	<1,43(2)	0,05±0,05 - 0,39±0,31(3)	0,05±0,05 - 0,39±0,31(3)	0,05±0,05 - <0,40±0,25 (3)	0,05±0,05 - 0,40±0,25 (3)	0,05±0,05 - 0,39±0,31(3)	0,31-3,0
H agua (m)	Alevines entre 0,2 a 0,3 Adultos >0,3 (4).	0,30±12 - 0,65±0,24 (3)	0,30±12 - 0,65±0,24 (3)	0,30±0,12 - 0,76±0,18m (3)	0,30±0,12 - 0,65±0,24 (3)	0,30±0,12 - 0,65±0,24 (3)	1,92-4,48
Temperatura °C	3,8 - 19,5 (1)	10,2 - 17,5 (5)	7 – 22 (6)	7-21 (7)	10,7 - 17,5 (5)	10,7 - 17,5 (5)	18,9-7,8

(1) Colihueque, N. 2015. Cultivo de la trucha café anádroma: una nueva alternativa para la diversificación de la salmonicultura nacional. Lat. Am. J. Aquat. Res., 43(1): 1-13.
(2) MOP DGA 2008. Determinación de Caudales Ecológicos en Cuencas con Fauna Íctica Nativa y en Estado de Conservación.
(3) García et al 2012. Caracterización del Hábitat de especies Nativas en el Río San Pedro.
(4) Ayllón, D., A. Almodóvar, G.G. Nicola & B. Elvira. 2010. Ontogenetic and spatial variations in brown trout habitat selection. Ecol. Fresh. Fish, 19: 420-432.
(5)* Valores registrados en publicaciones, tanto en terreno como laboratorío: Habit E., Victoriano P. & Rodríguez-Ruiz A. (2003). Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 76(1), 3-14.
(6)* Valores registrados en publicaciones, tanto en terreno como laboratorío: SOBENES C., GARCIA A., HABIT E. & LINK O. (2012). Mantención de peces nativos dulceacuícolas de Chile en cautiverío: un aporte a su conservación *Ex situ.* Boletin de Biodiversidad de Chile 7: 27-41.
(7) Campos, H. 1970a. Galaxias maculatus (Jenyns) en Chile, con especial referencia a su reproducción. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Santiago, 31: 5-20pp.

La comparación de los requerimientos de hábitat de las especies ícticas nativas y endémicas potenciales de ser registradas en la zona del proyecto, indican que los limites inferiores de velocidad que registra el río Blanco, se aproximan al máximo que soportan las especies, quedando el caudal máximo fuera del límite de tolerancia, respecto a la variable profundidad sus rangos igualmente superan los límites de tolerancia de estas especies.

Dado lo anterior y considerando que las especies ícticas nativas y endémicas se caracterizan por ser de baja movilidad, el hábitat de tipo ritrón en esta zona del río Blanco no satisface los requerimientos de las especies nativas y sería el factor principal que justifica la ausencia de registros.

El esfuerzo de muestreo realizado de dos campañas y 4 estaciones se justifica ya que la longitud de ribera prospectada concuerda con el protocolo de muestreo de peces para Nueva Zelandia el cual indica que el muestreo continuo de 150 m en el río asegura la presencia de más de un 90 % de las especies presentes en ese alcance (Joy et al. 2013). Por otra parte, US EPA (1999, 2003), asigna una longitud fija de 100 m para identificar la variabilidad de hábitat en los sistemas fluviales y finalmente la Guía metodológica y protocolos de muestreo de flora y fauna acuática en aguas continentales de Chile (FIPA N° 2016-46) publicado el 2018, recomienda un tramo de entre 100 y 200m para monitoreo de fauna íctica.

B. Se han realizado dos campañas de monitoreo de fauna íctica: enero 2022 (verano) y septiembre 2026 (primavera) y en ambas campañas se registró una riqueza de 2 especies. Ambas especies, *Oncorhynchus mykiss y Salmo trutta fario* son exótica y no poseen un valor de conservación. Lo que si poseen es un valor económico ya que sustentan la pesca recreativa y deportiva en el río Blanco y el Cautín.

Los factores generadores de impacto sobre la fauna íctica están determinados principalmente por la generación de material suspendido que termina por precipitar en zonas de alimentación, reproducción y refugio. No obstante, este efecto es bajo ya que estas especies son recurrentes en los ríos y esteros del sur de Chile, y pueden vivir en amplios rangos de temperatura (desde 0 a 25° C), aunque prefiere temperaturas entre 15 y 20°C (Gall y Crander, 1992). Este amplio rango de tolerancia térmico le permite adaptarse rápidamente a su entorno, razón por la cual ha logrado una amplia distribución (Laird y Needham, 1988), aspecto que la ha

posicionado como una de las especies de agua dulce más comunes en nuestro país y, por lo tanto, tiene la historia de introducción y de invasión más larga en aguas chilenas que cualquier otra especie salmónida (Wetzlar, 1979, Arismendi et al., 2014).

Además, la empresa titular ha adoptado, en Anexos 13 al 21 diversos compromisos respecto a los estándares de operación y seguimiento para dar cumplimiento a la Guía de Alteración del régimen sedimentológico, para no tener impactos sobre el cauce por la resuspención de sólidos y para tener una actividad sustentable con el hábitat y el medio ambiente en general.

C. Previo al inicio de cada proceso extractivo se procederá a realizar un estudio de fauna íctica a fin de conocer la riqueza y abundancia de especies. Este mismo estudio se repetirá al final del periodo extractivo. Las estaciones a monitorear serán las mismas que se definieron en la caracterización basal. Las diferencias sucesivas de riqueza y abundancia reflejarán un efecto de la actividad extractiva sobre la fauna íctica en el río Blanco.

D. Se han realizado dos campañas de monitoreo de biota acuática: enero 2022 (verano) y septiembre 2026 (primavera) y en ambas campañas se registró una riqueza de 2 especies. Ambas especies son exóticas: *Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta fario.* No se ha registrado especies nativas ni endémicas.

En el río Blanco por su condición de ambiente de tipo ritrón presenta uniformidad de hábitat caracterizado por una fuerte pendiente longitudinal, un gran caudal y sección transversal en época de invierno, condiciones que se reducen significativamente en época de estiaje y representan una variabilidad estacional típica de ambientes cordilleranos.

La estructura de las comunidades de peces a lo largo de un río no es uniforme para todos los tramos del río, esta se define por medio de cambios en sus parámetros de diversidad y abundancia, los que se producen siguiendo un gradiente longitudinal, desde su naciente hasta su desembocadura, observándose un aumento de la riqueza de las especies y de su diversidad a medida que se desciende en el río (Oberdorff & Porcher, 1992), (Oberdorff et al., 1993) , (Araújo, 1995) y, la estructura del hábitat se hace más compleja, principalmente por una diversidad de hábitat, mayor temperatura y menor velocidad de flujo (Gorman & Karr, 1978).

Dado lo anteriormente expuesto, es posible que las especies ícticas nativas que se indican se ubiquen más abajo en la cuenca, donde prevalece un hábitat más diverso: Zonas de pozas temporales y permanente, abundante y diversa flora acuática, variabilidad en el régimen de escurrimientos y diversidad en el tipo de sustrato, entre otros.

En este sentido, lo resultados obtenidos en la caracterización basal de 2026, muestran que en la comunidad bentónica la única especie registrada que presenta una categoría de conservación corresponde a *Aegla abtao*, clasificada como Preocupación Menor (LC), según el Listado de Clasificación de Especies del Reglamento de Clasificación de Especies (RCE), correspondiente al 20° proceso de clasificación, publicado en junio de 2026. Este resultado no justifica un programa de rescate y relocalización para esta especie, toda vez que posee una amplia distribución.

F. Se notificará al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura regional de la ejecución de dichas actividades.

4.9.9. El titular reconoce la presencia de dos especies de anfibios (*Rhinella arunco* y *Pleurodema thaul)* y dos especies de reptiles (*Liolaemus tenuis* y *Liolaemus cyanogaster)* con categoría de conservación. Al respecto, se solicita:

a) Aclarar si se contempla el rescate y relocalización para anfibios y para reptiles, toda vez, que el *Anexo 2 Plan de rescate y relocalización de anfibios* señala que: *si durante la ejecución de este plan se observan otras especies de baja movilidad en categoría (reptiles), se procederá a la captura y eventual rescate (…*). A mayor abundamiento, en el desarrollo del documento se establece como objetivo y metodología la captura, rescate, relocalización y monitoreo de reptiles. Se solicita revisar y realizar las correcciones metodológicas que correspondan.

b) De confirmarse la voluntad de rescatar y relocalizar los reptiles, se solicita especificar dichas especies en la Tabla 1 del *Anexo 2 Plan de rescate y relocalización*.

c) El *Anexo 1 Perturbación controlada* no define claramente el supuesto ni el alcance bajo el cual dicha medida será aplicada. Lo anterior, resulta relevante considerando que el Anexo 2 incorpora actividades de captura, rescate y relocalización de reptiles. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar en qué situaciones se implementará la perturbación controlada; si ésta considera solo la intervención de refugios utilizados por reptiles; y cómo se articula metodológicamente con las medidas de rescate y relocalización propuestas.

d) En el *Anexo 1 Perturbación controlada*, se alude a la presencia de una especie no registrada en la LdB (*Liolaemus pictus)*. Se solicita revisar los antecedentes, aclarar y corregir.

e) Rediseñar la temporalidad y estrategia de ejecución del rescate y relocalización, con el objeto de velar por la protección efectiva de las especies. Lo anterior, fundamentado en que el Anexo 2 propone un esfuerzo de captura de dos días previo al roce y despeje de vegetación durante la etapa de construcción, sin considerar que el proyecto operará durante 15 años y contempla suspensiones anuales de extracción entre mayo y agosto, período durante el cual podría producirse la recolonización de las áreas previamente liberadas. Se solicita que el Titular considere la aplicación del Plan de manera progresiva, en función de la activación de los distintos polígonos de extracción, y además incorpore campañas de liberación ambiental previa reactivación anual de faenas.

f) Área de relocalización. La figura 2 del Anexo 2 muestra que el sitio de relocalización se emplaza próxima a los pozos de extracción N°1 y N°2, y aguas abajo de otros sectores de extracción proyectados, sin presentar un análisis técnico fundado que permita descartar afectación sobre la fauna objeto de rescate y relocalización producto de la operación del proyecto. En ese contexto, se solicita al titular reevaluar la ubicación y la superficie del área de relocalización, entregando al menos los siguientes antecedentes que respalden su ubicación:

i) Evaluar capacidad de carga del sitio receptor, acreditando técnicamente disponibilidad suficiente de refugio, alimento y hábitat para acoger la fauna relocalizada sin generar competencia significativa con especies residentes.
ii) Justificar fundadamente que el área de relocalización propuesta no se verá afectada por ruido, vibraciones ni material particulado atribuibles al proyecto.

iii) Evaluar la calidad del agua presente en el área de relocalización de anfibios, previo a la implementación de la medida, considerando los parámetros establecidos en la *NCh 1333:1978 Mod.1987 - Tabla 4* para sustentar vida acuática. Se recomienda que el área propuesta se ubique aguas arriba del área de extracción de áridos, alejada de otros proyectos que puedan alterar su hábitat y la calidad del agua.
iv) Presentar antecedentes documentales que acrediten autorización para hacer uso del área de relocalización propuesta, con el objeto de asegurar el resguardo del área y el éxito de la medida.
v) Presentar la caracterización y justificación de los sitios de relocalización propuestos para cada grupo de fauna de baja movilidad, en caso de que, conforme a los nuevos antecedentes que se levanten, se confirme la aplicación de la medida de rescate y relocalización para más de un grupo (anfibios, reptiles y/o micromamíferos).
vi) Presentar la información geoespacial del área de relocalización propuesta en formato .shp y .kmz, junto a la representación cartográfica.

g) Monitoreo del Plan de Rescate y Relocalización de fauna. Dada la extensión de la fase de operación, se solicita evaluar la implementación del monitoreo durante toda la vida útil del proyecto, con el objeto de verificar el éxito de la medida.

R:
A) Se acoge la observación. Se aclara formalmente que el Plan de Rescate y Relocalización contempla de manera planificada, sistemática y vinculante tanto a la Clase Amphibia como a la Clase Reptilia.
Para subsanar la inconsistencia metodológica de la DIA original (donde el manejo de reptiles se planteaba condicionado a un hallazgo fortuito), se reestructuró íntegramente el plan en el marco del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N° 146 (Art. 146 letra a del D.S. N° 40/2012 RSEIA), presentándose en el Anexo PAS 146 de esta Adenda.
Los aspectos técnicos centrales se resumen a continuación:

1. Inclusión Formal de Reptiles: La captura, traslado, relocalización y seguimiento de reptiles de baja movilidad constituye un objetivo operativo directo del plan en toda la huella de intervención (cuñas C1 a C8 y áreas de apoyo).
2. Especies Objetivo de Reptiles: A partir de la campaña de primavera 2026, se ratifica como especie focal a la Lagartija esbelta (Liolaemus tenuis) y se incorpora a la Lagartija lemniscata (Liolaemus lemniscatus). Las especies L. cyanogaster y L. pictus, al no registrarse en terreno en 2026, quedan protocolizadas como especies de rescate obligado ante eventual avistamiento.
3. Diferenciación Metodológica y No Marcaje: Se establecen protocolos específicos de captura no invasiva para reptiles (búsqueda activa matutina en horas de asoleamiento y lazo herpetológico suave en fustes/rocas). Se prohíbe el marcaje lesivo (falangectomía), adoptándose el registro morfométrico y fotocatálogo dorsal individual.
4. Capacidad de Carga Integrada en Receptor: El sitio receptor reubicado aguas arriba (Hacienda Alfa, 4,524 ha efectivas de hábitat) cuenta con capacidad admisible acreditada para albergar a ambas clases (cupo de 75 ind. para L. lemniscatus y 59 ind. para L. tenuis), superando holgadamente los requerimientos de la faena.

Para la revisión exhaustiva de las densidades basales, protocolos de bioseguridad, cartografía y cronograma de captura previo a obras, se remite al documento íntegro acompañado en el Anexo PAS 146: Plan Actualizado de Rescate y Relocalización de Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) Adenda N° 1.

B) Se acoge la observación. En concordancia con lo respondido en el literal a precedente, se confirma la inclusión formal de la Clase Reptilia y se precisa que dichas especies fueron incorporadas de manera explícita en la Tabla 2-1 (Especies Objetivo del Plan de Rescate y Relocalización) del documento actualizado «Plan de Rescate y Relocalización de Herpetofauna – PAS 146», que reemplaza íntegramente al antiguo Anexo 2 de la DIA:
Lagartija esbelta (Liolaemus tenuis): Endémica, clasificada en categoría de Preocupación Menor (LC) según el D.S. N° 16/2020 del MMA.
Lagartija lemniscata (Liolaemus lemniscatus): Nativa, clasificada en categoría de Preocupación Menor

(LC) según el RCE del MMA.
Ambas especies se encuentran plenamente individualizadas con su taxonomía, origen biogeográfico, estado de conservación oficial y densidades basales de diseño en la Tabla 2-1 y Tabla 3-3 del documento adjunto en el Anexo PAS 146 de la presente Adenda.

C) Se acoge la observación. Se precisa con claridad el supuesto de aplicación, el alcance territorial y la articulación metodológica entre la Perturbación Controlada y el Plan de Rescate y Relocalización (PAS 146), evitando solapamientos operativos:

1. Supuestos de Aplicación y Diferenciación Territorial
Ambas medidas no se superponen en el mismo espacio ni tiempo, respondiendo a la configuración espacial de las obras y a la presencia de continuidad de hábitat:

- Rescate y Relocalización (PAS 146): Se aplica con carácter obligatorio y exclusivo en las áreas de intervención directa y concentrada (las 8 cuñas de extracción en álveo C1 a C8 y el Área de Procesos en terraza alta). En estos sectores no existe continuidad segura para el escape autónomo de los ejemplares (confinados por el cauce activo o por tránsito de maquinaria pesada), por lo que se exige la captura manual del 100% de los individuos detectados y su traslado al sitio receptor (Hacienda Alfa).
- Perturbación Controlada: Se aplica únicamente en obras lineales y fajas estrechas de intervención (caminos internos de acceso, fajas de despeje lateral y sectores de tendido provisorio) que mantengan continuidad física y contigüidad lateral inmediata con hábitat nativo no intervenido (bosque ripario o matorral de ribera), permitiendo el desplazamiento autónomo y seguro de los individuos hacia áreas protegidas colindantes.

2. Alcance sobre Refugios de Fauna
La perturbación controlada no se restringe únicamente a reptiles. Si bien aborda refugios típicos de reptiles (acúmulos de bolones secos, matorrales bajos y troncos caídos), incluye también microhábitats de borde utilizados por anfibios (P. thaul y R. arunco) en el ecotono húmedo de los caminos.

3. Articulación Metodológica Secuencial
La interacción entre ambas medidas opera bajo el siguiente protocolo operativo:

1. Despeje y Desmantelamiento Manual: En las fajas con continuidad de hábitat, el equipo especialista efectúa el retiro manual y gradual de refugios (rocas, ramas) con 24 a 48 horas de anticipación a las faenas, orientando la perturbación siempre desde la obra hacia la masa de vegetación nativa colindante.
2. Activación de Rescate ante Especímenes sin Escape: Si durante la perturbación controlada se detectan ejemplares aletargados, con movilidad reducida, juveniles o hembras grávidas que no se desplacen por sus propios medios hacia la vegetación adyacente, se suspende la perturbación sobre el individuo y se activa de inmediato el protocolo de captura, bioseguridad y traslado del PAS 146 hacia el sitio receptor.
3. Liberación del Frente: Una vez verificada la ausencia de ejemplares en la faja intervenida (mediante inspección visual pedestre final), se entrega formalmente el área a la cuadrilla de obras civiles.

Para mayores detalles sobre las fichas operacionales, el protocolo de desmantelamiento de refugios y el flujo de decisión en terreno, ver el Anexo Perturbación Controlada y el Capítulo 3 del Anexo PAS 146 de la presente Adenda.

D) Se aclara a la autoridad que la inclusión de la Lagartija pintada (*Liolaemus pictus*) en el Anexo 1 (Perturbación Controlada) de la DIA original obedeció a un criterio precautorio de gabinete basado en la revisión bibliográfica de distribución potencial, y no a un registro efectivo derivado de los censos de línea de base en terreno.
Para regularizar y corregir esta discordancia, se efectuaron los siguientes ajustes en la documentación de la presente Adenda N° 1:

1. Corrección de la Línea de Base y Especies Objetivo: Se ratifica que en las campañas de terreno de primavera de 2026 (Apéndice 9) no se registró la presencia de *Liolaemus pictus* en el área de estudio ni en la huella de las obras. Por consiguiente, dicha especie fue formalmente excluida de la nómina de especies objetivo-efectivas y de los cálculos de abundancia, esfuerzo de captura y densidad de diseño tanto en el Anexo Perturbación Controlada como en el Anexo PAS 146.
2. Especies Efectivas Confirmadas: Las únicas especies de reptiles registradas y sujetas a manejo en la huella de intervención corresponden a la Lagartija esbelta (Liolaemus tenuis) y a la Lagartija lemniscata (Liolaemus lemniscatus).
3. Protocolo Contingente de Resguardo: En los documentos actualizados se ajustó el estatus de Liolaemus pictus únicamente bajo la figura de especie potencial no registrada. En caso extraordinario de detectarse algún ejemplar durante el desmantelamiento de refugios o faenas de perturbación previa a las obras, se activará de forma inmediata el protocolo de captura, resguardo en caja ventilada y traslado al sitio receptor (Hacienda Alfa) conforme al estándar técnico del PAS 146.

Las correcciones de texto y tablas se encuentran debidamente aplicadas en el Anexo Perturbación Controlada y en el Capítulo 2 del Anexo PAS 146 de la presente Adenda.

E) Se acoge íntegramente la observación. El Titular rediseñó por completo la temporalidad y la estrategia de ejecución del Plan de Rescate y Relocalización, sustituyendo la campaña única de dos (2) días de la fase de construcción por un esquema dinámico, progresivo y estacional durante los 15 años de vida útil del Proyecto.

Esta reprogramación resuelve el riesgo de recolonización asociado a la veda invernal (mayo a agosto) y se formaliza en el Capítulo 4 del Anexo PAS 146: «Plan de Rescate y Relocalización de Herpetofauna – Adenda N° 1», bajo los siguientes lineamientos operativos:

1. Ejecución Progresiva por Cuña de Extracción (Frentes Anuales)

El rescate no se aplica de una sola vez sobre todo el río, sino frente a frente, sincronizado con la activación anual de cada polígono de extracción en álveo (Cuñas C1 a C8):

- Las faenas de captura se ejecutan única y exclusivamente sobre la cuña específica programada para la temporada correspondiente, manteniendo intactas y en calidad de refugio natural las demás cuñas no intervenidas.

2. Campañas de Liberación Ambiental Previas a la Reactivación Anual de Faenas

Tras el cese invernal obligatorio de cuatro meses (mayo a agosto, Procedimiento OP-007), y previo al reinicio del tránsito y movimiento de maquinaria pesada:

- Ventana Temporal Óptima: Las campañas se realizan anualmente entre septiembre y noviembre (primavera), coincidiendo con la salida del letargo invernal y el inicio del período de máxima actividad biológica de anfibios y reptiles.
- Esfuerzo de Captura Reajustado (Criterio de Cierre Operacional): Se descarta el plazo fijo de dos días. Se establece un esfuerzo continuo de mínimo cuatro (4) jornadas consecutivas por frente, el cual solo se dará por concluido cuando se cumpla la condición de éxito de captura cero (0 capturas en dos prospecciones consecutivas) en la cuña a intervenir.
- Entrega Formal del Frente: Concluida la captura, el/la especialista en fauna emite un Acta de Liberación Ambiental de Frente. Solo con este documento la faena civil queda autorizada para iniciar el escarpe y la extracción.

3. Distribución Espacial y No Saturación del Receptor

Al ejecutarse en pulsos anuales acotados a una sola cuña:

- El número de individuos rescatados por temporada (máximo 10 a 20 ejemplares de P. thaul y 4 a 8 de R. arunco) representa menos del 25% de la capacidad de carga admisible anual del sitio receptor en Hacienda Alfa (capacidad admisible de 90 ind. para P. thaul y 29 para R. arunco en 4,524 ha efectivas).
- Esto asegura la dilución territorial de los ejemplares y previene cualquier fenómeno de sobrecarga

trófica o competencia intraespecífica entre temporadas.
Para la revisión del cronograma plurianual de intervención (Años 1 a 15) y el formato del Acta de Liberación Ambiental, se remite al documento íntegro acompañado en el Anexo PAS 146 de la presente Adenda.

F) Se acoge íntegramente la observación. En atención a lo solicitado por la autoridad, el Titular descartó definitivamente el sitio receptor preliminar de la DIA (ubicado aguas abajo y próximo a las faenas) y reubicó el área de relocalización 5,1 km aguas arriba del Proyecto, en el predio «Hacienda Alfa – Proyecto ECCO2» (Sector Río Blanco Alto).
Esta nueva área cuenta con una superficie predial de 61,9 ha y una superficie efectiva de hábitat óptimo delimitada de 4,524 ha (45.240 m²). Todos los antecedentes técnicos y legales exigidos se encuentran desarrollados en el Capítulo 3 y Apéndices del Anexo PAS 146: «Plan Actualizado de Rescate y Relocalización de Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) – Adenda N° 1», respondiendo a cada requerimiento específico:

i) Capacidad de Carga y Disponibilidad de Hábitat
Se aplicó la metodología oficial de balance poblacional recomendada por la Guía PAS 146 (SEA, 2022) basada en la densidad máxima bibliográfica (Dm) y la densidad residente censada en terreno en el receptor (Dx): Cc = Dm - Dx Cupo Admisible = Cc* 4,524 ha

- *Rhinella arunco* (VU): Cc = 6,5 ind. /ha; Cupo admisible de 29 individuos (proyección estacional de captura: 4 a 8 ind. /temporada; ocupación < 28%).
- Pleurodema thaul (LC): $Cc = 20,0 ind/ha; Cupo admisible de 90 individuos (proyección estacional: 10 a 20 ind. /temporada; ocupación < 23%).
- Liolaemus lemniscatus (LC): Cc = 16,5 ind/ha; Cupo admisible de 75 individuos (ocupación estacional < 15%).
- Liolaemus tenuis (LC): $Cc = 13,0 ind/ha; Cupo admisible de 59 individuos (ocupación estacional < 14).

Al avanzar la faena por cuñas anuales progresivas (C1 a C8), las 4,524 ha cubren con holgura los requerimientos de refugio, alimento y espacio, evitando fenómenos de sobrecarga trófica o competencia intraespecífica (Tabla 3-6 del PAS 146).

ii) Inexistencia de Afectación por Ruido, Vibraciones y Material Particulado

- Distancia y Aislamiento Topográfico: Ubicado a 5,1 km al este de la Cuña C8 y a 6,4 km del Área de Proceso, fuera de la cuenca visual y acústica del Proyecto.
- Ruido y Vibraciones: Los modelos del Estudio Acústico (Apéndice 4.1) proyectan niveles de ruido < 45 dBAen el sector receptor, valor indistinguible del ruido de fondo basal del torrente fluvial. La atenuación geométrica por distancia y masa boscosa descarta cualquier impacto sonoro o vibratorio sobre la fauna relocalizada.
- Material Particulado (Calidad del Aire): La modelación CALPUFF (Apéndice 2.2) demuestra que la pluma de dispersión de MP10 y MP2,5 se confina a menos de 500 m del área de faenas, siendo nula cualquier sedimentación o afectación sobre el hábitat de Hacienda Alfa.

iii) Calidad del Agua del Sitio Receptor (NCh 1333:1978 Mod. 1987)

- Homologación Fisicoquímica: Se fundamenta en los resultados de laboratorio acreditado ETFA tomados en la Estación de control de cabecera aguas arriba del Proyecto (Estación E1 / PC-01, Informe de Ensayo en el Anexo D / Apéndice 5 del PAS 146). Los parámetros analizados para la Tabla 4 (vida acuática) registraron: Oxígeno disuelto de 11,07 mg/L (101% sat.), pH 7,35, SST de 3,5 mg/L y Temperatura de 11,2 °C, cumpliendo holgadamente los estándares normativos. Al ubicarse el receptor en la misma cabecera fluvial (5,1 km aguas arriba) y sin descargas intermedias, se garantiza la continuidad de esta matriz oligotrófica andina.
- Validación Ecológica (Bioindicadores MIB): El sector alto del río presentó un índice ChBMWP superior a 100 (Clase I: Aguas Muy Limpias), dominado por macroinvertebrados bentónicos intolerantes (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera), lo que acredita condiciones biológicas

óptimas y ausencia de toxicidad para el desarrollo embrionario y larvario de los anfibios.

iv) Respaldo Documental de Autorización Predial
En cumplimiento del Artículo 609 del Código Civil y los requisitos del SAG, se adjunta en el Apéndice 3 del Anexo PAS 146 la Carta Notarial de Autorización de Uso de Terreno, suscrita por el propietario legal del predio «Hacienda Alfa – Proyecto ECCO2», autorizando el ingreso, las actividades de liberación y el programa de seguimiento a largo plazo, en un polígono con vocación de conservación privada y libre de intervenciones futuras.

v) Caracterización y Justificación Específica por Grupo de Fauna
El hábitat efectivo de 4,524 ha ofrece microhábitats diferenciados y complementarios para los grupos objeto de rescate:

- Para Anfibios (P. thaul y R. arunco): Márgenes riparios de aguas someras, pozones de remanso con presencia de macrófitas acuáticas nativas, sustrato de bolones húmedos y ramas caídas que brindan refugio contra desecación y predación.
- Para Reptiles (L. tenuis y L. lemniscatus): Franja de ribera alta no inundable con bosque nativo maduro continuo (*Drimys winteri*, *Nothofagus dombeyi*), fustes arbolados expuestos a radiación solar matutina para termorregulación y terrazas pedregosas con matorral bajo. *(Nota: Respecto a micromamíferos, su resguardo se aborda exclusivamente mediante el plan de Perturbación Controlada en obras lineales con continuidad de hábitat, sin requerir rescate ni relocalización).*

G) Se acoge íntegramente la observación. El Titular asume el compromiso formal de extender el programa de seguimiento y monitoreo ambiental del Plan de Rescate y Relocalización durante toda la vida útil del Proyecto (15 años de operación), garantizando la verificación empírica de la adaptación, supervivencia y éxito reproductivo de la herpetofauna relocalizada en el sitio receptor (*Hacienda Alfa*).
Este esquema plurianual se encuentra plenamente estructurado en el Capítulo 4 del Anexo PAS 146: «Plan Actualizado de Rescate y Relocalización de Herpetofauna (Anfibios y Reptiles) – Adenda N° 1», articulándose en dos escalas temporales complementarias:

1. Monitoreo Intensivo de Corto Plazo (Fase de Establecimiento)
Asociado a cada campaña anual de rescate ejecutada previamente en las cuñas de extracción:

- Campaña 1 (24 a 48 horas post-liberación): Inspección visual pedestre intensiva para constatar la dispersión inicial y descartar mortalidad inmediata post-traslado.
- Campaña 2 (Día 21 post-liberación): Verificación del uso efectivo de microhábitats y refugios (pozas someras, sustrato rocoso y fustes arbolados).
- Campaña 3 (Día 60 post-liberación): Evaluación de la integración territorial y estabilización local de los ejemplares en el polígono receptor.

2. Monitoreo de Largo Plazo (Vida Útil de 15 Años)
Diseñado para registrar la dinámica poblacional a escala multianual:

- Años 1 al 5 de Operación: Monitoreo estacional de periodicidad anual durante el período de máxima actividad biológica estival (enero–febrero).
- Años 6 al 15 de Operación: Monitoreo de seguimiento trienal (años 8, 11 y 14), enfocado en evaluar la persistencia y equilibrio de la comunidad herpetológica residente y relocalizada.
- Metodología de Censo: Transectos pedestres estandarizados de ancho fijo (200 m × 6 m) en las estaciones permanentes del sitio receptor y áreas de control no intervenidas, complementados con foto-identificación dorsal (*photo-matching*).

3. Indicadores Objetivos de Éxito y Criterios de Activación
La verificación del éxito de la medida se evalúa mediante los siguientes tres indicadores cuantitativos:

1. Éxito en Área de Faena: Constatación del 0% de ejemplares en la cuña respectiva previo al ingreso de maquinaria pesada (*Acta de Liberación de Frente*).

2. Estabilidad Poblacional en Receptor: Mantención o incremento de las densidades estimadas (ind/ha) de las cuatro especies respecto a la línea base residente ($Dx_{post} \ge Dx_{pre}$).
3. Indicador Reproductivo: Registro de eventos reproductivos efectivos en el cuerpo de agua del receptor (presencia de masas de huevos, renacuajos o reclutas juveniles en primavera-verano).

4. Reportabilidad Oficial Sectorial
En un plazo no superior a 30 días hábiles posteriores al término de cada campaña, se cargará el respectivo informe técnico consolidado en el Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA y se remitirá formalmente a la Dirección Regional del SAG (Región de La Araucanía).
Para la revisión de las planillas metodológicas, estaciones de censo y matrices de umbrales operacionales, se remite al documento íntegro acompañado en el Anexo PAS 146 de la presente Adenda.

4.9.10. En caso que las campañas detecten la presencia de Huillín, se solicita al titular presentar un protocolo de manejo científico-técnico, enfocado en el resguardo y protección de dicha especie, el que deberá ser aplicable para todas las fases del proyecto.

R: Respecto a la eventual presencia de Huillín (Lontra provocax) (especie clasificada En Peligro - EN según el RCE y protegida con veda absoluta conforme a la Ley de Caza), el Titular informa los resultados obtenidos y, en virtud del principio precautorio, formaliza un protocolo de resguardo aplicable a todas las fases del Proyecto:
- Ausencia de Registros en Terreno (Campañas 2022 y 2026): Durante la campaña estival de 2022 y la campaña complementaria de primavera de 2026, donde se ejecutaron 8 transectos de ribera no se detectó presencia visual, huellas, rasguños, revolcaderos, letrinas con fecas características ni madrigueras (chiviteros) de Lontra provocax en el predio San Andrés ni en su Área de Influencia.
- Evaluación de Aptitud de Hábitat: El sector de emplazamiento de las obras en cauce (Cuñas C1 a C8) corresponde a un río trenzado cordillerano de lecho aluvial móvil con barras abiertas de grava y bolones desprovistas de dosel continuo. El Huillín requiere orillas estables y densamente arboladas, con sistemas radiculares sumergidos expuestos, troncos caídos y socavones de ribera que proporcionen cavidades secas para madrigueras de descanso y reproducción, condiciones que no están presentes en los frentes de extracción proyectados.
2. Protocolo Preventivo de Manejo y Protección ante Eventuales Avistamientos
Sin perjuicio de la ausencia confirmada de la especie, el Titular incorpora formalmente al Compromiso Ambiental Voluntario CAV-FAU-01 (Capítulo 5 de la Adenda N° 1 y Plan de Prevención de Contingencias) un «Protocolo Técnico de Actuación y Resguardo Preventivo para Huillín (Lontra provocax)», de carácter vinculante y operativo durante las fases de Construcción, Operación y Cierre:
Medida 1: Detención Inmediata de Faenas y Zona de Exclusión (Buffer de 100 m): Ante cualquier avistamiento de un ejemplar de Huillín o el hallazgo de indicios de letrina/madriguera en el área de faena o en márgenes fluviales colindantes, el operador de maquinaria o supervisor paralizará de forma inmediata las faenas en un radio mínimo de exclusión de 100 metros, apagando los motores de los equipos para eliminar fuentes de ruido y vibración.
Medida 2: Prohibición de Interacción y Resguardo de Vías de Escape: Queda estrictamente prohibido al personal acorralar, perseguir, intentar capturar, alimentar o fotografiar con flash al ejemplar. Se garantizará una vía libre y continua de escape hacia el espejo de agua activo del Río Blanco o hacia el bosque nativo adyacente.
Medida 3: Comunicación Oficial Inmediata al SAG y a la SMA: Ocurrido el evento, el Encargado Ambiental del Proyecto notificará a la Oficina Sectorial del SAG Victoria / Curacautín y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en un plazo no mayor a 24 horas hábiles, remitiendo un informe técnico preliminar con coordenadas UTM (WGS84), hora, registro fotográfico a distancia (si estuviese disponible) y descripción del comportamiento observado.
Medida 4: Reanudación de Faenas Condicionada: Las actividades dentro del radio de exclusión permanecerán suspendidas hasta que el especialista de fauna del Proyecto y/o los funcionarios del SAG constaten que el ejemplar se ha desplazado de forma natural fuera del área de riesgo, implementando las instrucciones adicionales que la autoridad determine.

Medida 5: Capacitación e Inducción Obligatoria al Personal: Previo al inicio de obras de cada fase, el 100% de los trabajadores, choferes de camiones tolva y contratistas recibirán una inducción ambiental que incluirá fichas plastificadas con fotografías de la especie, descripción de sus rastros diagnósticos (huellas plantígradas de 5 dedos con membranas interdigitales y fecas con restos de macrocrustáceos Aegla o peces), su categoría de conservación en peligro y el flujo de comunicación de emergencia ante avistamientos.

4.9.11. En caso que las campañas detecten la presencia de quirópteros, se solicita al titular indicar las medidas de resguardo durante las fases de construcción y operación.

R: A partir del monitoreo bioacústico ultrasónico ejecutado en la campaña complementaria de primavera de 2026, se constató la actividad de vuelo y forrajeo de cuatro (4) especies nativas de quirópteros insectívoros: murciélago cola de ratón (*Tadarida brasiliensis*), murciélago oreja de ratón (*Myotis chiloensis*), murciélago orejudo (*Histiotus* sp.) y murciélago colorado (*Lasiurus varius*). Todas se encuentran clasificadas en categoría de Preocupación Menor (LC) según el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres (RCE - MMA) y protegidas como especies benéficas para la actividad silvoagropecuaria y el equilibrio de los ecosistemas conforme a la Ley de Caza (D.S. N° 5/1998 MINAGRI).

Para garantizar el resguardo de estas poblaciones y la conservación de sus hábitats de refugio y forrajeo durante las fases de Construcción y Operación, el Proyecto implementa tres medidas de resguardo operacionales y ambientales de carácter vinculante:

1. Resguardo de refugios diurnos y sitios de maternidad (cero tala de bosque nativo) Las especies del orden Chiroptera registradas en particular las de la familia Vespertilionidae (*Myotis chiloensis* e *Histiotus* sp.) utilizan fustes añosos, cavidades naturales, grietas y cortezas exfoliadas del bosque templado como dormideros diurnos y sitios de maternidad. Mediante el CAV N° 5, el Titular mantiene el compromiso formal de no intervenir ni talar ejemplares de bosque nativo. Asimismo, la instalación de faenas y el área de proceso (1,2493 ha) se emplazan exclusivamente sobre una pradera agrícola de pastoreo desprovista de estrato arbóreo, asegurando la integridad de los refugios naturales existentes en las terrazas y laderas boscosas adyacentes.

2. Ejecución de faenas en horario diurno (prevención de interferencia acústica) Tanto en la fase de construcción como en la de operación, la totalidad de las actividades del Proyecto (extracción mecanizada en barras, carguío, tránsito de camiones tolva, operación de la planta de chancado/harnero y funcionamiento del grupo electrógeno) se desarrollarán únicamente de lunes a sábado en jornada diurna, entre las 08:30 y las 17:30 horas (excluyendo domingos y festivos). Dado que la actividad biológica de los quirópteros es estrictamente crepuscular y nocturna (iniciándose tras el ocaso, aproximadamente desde las 20:00 horas), durante todo su período de emergencia, vuelo y forrajeo las faenas se encontrarán paralizadas, con maquinaria apagada y sin tránsito vehicular. Esto descarta cualquier interferencia acústica que pudiera enmascarar sus señales de ecolocalización o perturbar sus patrones de forrajeo sobre el río Blanco.

3. Control de contaminación lumínica (protección del corredor fluvial nocturno) El Proyecto no contempla la instalación de luminarias artificiales en el cauce activo del río Blanco, en las barras de extracción ni en los caminos interiores, preservando la oscuridad natural del corredor fluvial y de las formaciones boscosas colindantes para evitar la desorientación, alteración de rutas de vuelo o generación de barreras fototrópicas. En el Área de Proceso (ubicada en la terraza alta y alejada del cauce), la iluminación de seguridad requerida para horario no operacional se diseñará bajo estrictos criterios de control lumínico:

- Apantallamiento total: Proyección del flujo luminoso dirigida exclusivamente hacia el suelo, con emisión nula sobre el plano horizontal.
- Espectro de luz cálida: Uso de luminarias de baja temperatura de color, minimizando el componente azul del espectro visible que atrae o desorienta a la fauna nocturna.
- Orientación dirigida: Instalación física de los focos en sentido opuesto al cauce del río Blanco y a

los remanentes de bosque nativo.

4.9.12. Dada la presencia de aves nativas registradas en el área de proyecto, la existencia de un ecosistema de humedal, y considerando que anualmente se proyecta retomar las actividades extractivas en primavera -período coincidente con procesos reproductivos y de nidificación de aves-, se solicita al Titular que detalle las medidas de resguardo que implementará en caso de detección de nidos activos durante todas las fases del proyecto, incorporando a lo menos: i) protocolo de hallazgos fortuitos de fauna; ii) identificación, georreferenciación y protección de los nidos detectados; iii) establecimiento de microáreas de exclusión (indicadas por un especialista en fauna); iv) ejecución de un monitoreo previo y durante las obras; v) establecimiento de horarios o fases específicas para intervenir; vi) supervisión de un profesional competente en ciencias biológicas; vii) campaña de educación para los trabajadores; entre otras. Para lo cual, se solicita presentar estas medidas de resguardo como un Compromiso Ambiental Voluntario.

R: Se acoge la observación. Se incorpora en la presente Adenda el Compromiso Ambiental Voluntario CAV-FAU-01, estructurado conforme a los contenidos mínimos exigidos en el ICSARA N° 1 (literales i al vii), aplicable a todas las fases del Proyecto (Construcción, Operación y Cierre).

Código del Compromiso	CAV-FAU-01 (Nuevo compromiso voluntario incorporado en Adenda N° 1).
Nombre del Compromiso	Protocolo de resguardo de avifauna nidificante, marsupiales, hallazgos fortuitos y capacitación en fauna silvestre.
Componente Ambiental	Fauna Silvestre Terrestre (Avifauna, Herpetofauna, Marsupiales y Mamíferos Nativos).
Impacto Asociado / Justificación	Prevención de perturbación a ciclos reproductivos y sitios de nidificación de aves nativas en primavera (septiembre-octubre); resguardo preventivo del marsupial *Dromiciops gliroides* (monito del monte) y sus nidos/refugios; y prevención de interacciones de riesgo, atropellos o afectación ante hallazgos fortuitos de fauna silvestre (incluyendo *Puma concolor* y *Lycalopex culpaeus*).
Fase del Proyecto	Fase de Construcción, Fase de Operación (aplicable a cada ciclo anual de faenas) y Fase de Cierre.
Objetivo Específico	1. Detectar, georreferenciar y proteger nidos activos de avifauna nativa y eventuales refugios o ejemplares de marsupiales (*Dromiciops gliroides*) en el área de intervención y su entorno inmediato. 2. Establecer un protocolo estandarizado de actuación y comunicación ante hallazgos fortuitos, avistamientos de fauna mayor o ejemplares heridos/muertos. 3. Capacitar de forma continua a los trabajadores en el reconocimiento y resguardo de la fauna silvestre local, con énfasis en especies en categoría de conservación.
Lugar y Emplazamiento	Área de extracción en cauce (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha), caminos de acceso interno, atraviesos de badenes y faja de resguardo lateral (B ≥ 2 a 3 m) en el lecho del Río Blanco.
Descripción Detallada de Acciones y Medidas	**1. Monitoreo previo y durante las obras bajo supervisión especializada** • Supervisión competente: Todas las inspecciones, delimitación de áreas de exclusión y liberaciones de frentes serán ejecutadas y supervisadas por un profesional competente en ciencias biológicas (biólogo, médico veterinario, ingeniero en recursos naturales o afín con experiencia acreditable en fauna silvestre). • Inspección previa obligatoria: Con una antelación máxima de 48 horas al inicio de obras, al reinicio anual de faenas en primavera o al ingreso de maquinaria a una nueva cuña, el especialista recorrerá a pie el polígono a intervenir y una franja perimetral de 50 m en búsqueda activa de nidos de aves ribereñas (especialmente *Chloephaga poliocephala* y *Vanellus chilensis*), nidos esféricos o refugios de *Dromiciops gliroides* en vegetación arbustiva/bordes de bosque, y madrigueras activas. • Monitoreo durante las obras: Vigilancia visual diaria por supervisores de faena. Ante nidos activos o refugios protegidos, el especialista efectuará seguimiento no invasivo cada 3 a 4 días hasta verificar el abandono natural. **2. Identificación, georreferenciación, protección y microáreas de exclusión** • Se considerará nido activo aquel que presente al menos un huevo o polluelo, o conducta evidente de incubación. • Ante su detección, el especialista asignará un código único, identificará especie y sustrato, registrará coordenadas UTM (WGS84, Huso 19S) y tomará fotografía a distancia sin perturbar. • Se establecerá de inmediato una microárea de exclusión con un radio mínimo de 2 metros (ampliable según

	especie, visibilidad, topografía y criterio del especialista), demarcada con estacas y cinta de peligro. Queda estrictamente prohibido el ingreso de personal, maquinaria o acopio hasta certificar el abandono natural. **3. Medidas específicas de resguardo ante detección de marsupiales (*Dromiciops gliroides)*** • Exclusión total de corta de bosque nativo, mantención de conectividad en bordes boscosos, operación exclusivamente diurna (08:30 a 17:30 h) y ausencia de luminarias hacia el bosque. • Detección de ejemplar activo o en estado de sopor/torpor**:** Detención inmediata de las faenas en el área cercana del suceso. Se prohíbe manipular, tocar, alumbrar con flash o ahuyentar al ejemplar (especialmente crítico si se encuentra en sopor, donde su capacidad de escape es nula). Se notificará de inmediato al especialista en fauna y se delimitará un perímetro de exclusión temporal de al menos 2 metros (ampliable según criterio técnico) hasta que el ejemplar se retire voluntariamente hacia el bosque nativo colindante durante la noche. • Detección de nidos esféricos: Si se detecta un nido característico de *Dromiciops gliroides* (estructura esférica de hojas de quila/musgo) en vegetación arbustiva del borde de huella o frente, se prohibirá su remoción, se georreferenciará y se resguardará bajo microárea de exclusión hasta que el especialista confirme su desocupación. • Ejemplar expuesto, herido o en riesgo inminente: Aviso (< 24 horas) a la Oficina Sectorial SAG Victoria / Curacautín para evaluar autorización de contención transitoria (caja ventilada, oscura y térmicamente protegida) y traslado a CEREFAS o liberación asistida bajo instrucción expresa del SAG. **4. Horarios y fases específicas de intervención:** • Faenas restringidas a horario diurno (08:30 a 17:30 h, lunes a sábado). • Extracción secuencial con un (2) frente activo a la vez: ante la detección de un nido activo o de un marsupial en una cuña programada, las faenas se desviarán hacia otra cuña previamente liberada hasta el término del evento. 5. Protocolo de hallazgos fortuitos de fauna y encuentros con fauna mayor • Flujo de comunicación: Detención de actividad en el área próxima al encuentro y aviso radial inmediato al Jefe de Faena y al Encargado Ambiental. • Fauna mayor (*Puma concolor* u otros carnívoros): Detener faenas en el sector, mantener la calma, no acercarse ni alimentar/acorralar, retroceder lentamente sin dar la espalda y prohibir bocinas, disparos o lanzamiento de objetos, permitiendo su retiro natural hacia el bosque nativo. • Ejemplares heridos, atropellados o muertos: Prohibición de manipulación sin autorización ni EPP. Resguardo del sitio, georreferenciación, registro fotográfico y notificación inmediata (< 24 h) al SAG Victoria / Curacautín (Fono: +56 45 288 3000 / contacto.araucania@sag.gob.cl). El Titular asumirá íntegramente los costos de traslado y rehabilitación en el CEREFAS indicado por el SAG. 6. Campaña de educación y capacitación ambiental para trabajadores (Obs. 4.9.12 literal vii): • Charlas de inducción obligatorias a todo trabajador sobre reconocimiento de especies nativas y en categoría de conservación (incluyendo identificación visual de *Dromiciops gliroides* y sus nidos esféricos), prohibición de caza/alimentación, límites de velocidad (< 15 km/h en caminos internos y badenes) y aplicación de protocolos. • Entrega de cartillas ilustradas de bolsillo e instalación de señalética preventiva en el área de proceso y accesos.
Frecuencia y Oportunidad de Ejecución	• Inspección previa: Previo al inicio de construcción, anualmente antes del reinicio en primavera, previo a cada nueva cuña y previo al cierre. • Seguimiento de nidos/refugios protegidos: Cada 3 a 4 días hasta confirmar desocupación natural. • Protocolos de marsupiales y hallazgos fortuitos: Permanente durante toda la vida útil del Proyecto. • Capacitación: Anual (inicio de temporada) y a cada nuevo trabajador previo al ingreso a faena.
Indicadores de Cumplimiento	• Inspección de nidos: 1 vez al año antes del inicio de la extracción en el lecho del río y previo a cada habilitación de nueva cuña. • Protocolo ante fauna y pumas: Permanente durante toda la vida útil del proyecto.
Indicador de Cumplimiento	Informe de inspección previa por cuña elaborado y firmado por el profesional en ciencias biológicas (con fecha, coordenadas UTM, registro fotográfico y validación de liberación del frente antes del ingreso de maquinaria).

	Informe de hallazgo y seguimiento en caso de detección de nidos activos o marsupiales (Dromiciops gliroides), incluyendo código de registro, coordenadas UTM, respaldo fotográfico del perímetro de exclusión instalado y certificación de abandono o retiro natural. Nóminas de capacitación ambiental firmadas por el relator y los trabajadores asistentes (al inicio de cada temporada y ante el ingreso de personal nuevo), acompañadas de los contenidos impartidos. Respaldos de notificación al SAG (correos electrónicos, formularios o actas de ingreso/entrega) emitidos en un plazo menor a 24 horas ante cualquier hallazgo fortuito, avistamiento de fauna mayor o evento con ejemplares heridos/muertos.
Medios de Verificación y Reportabilidad	• Bitácora Operacional de Inspección Ambiental foliada en faena. • Fichas de Liberación de Cuña firmadas por el profesional en ciencias biológicas (coordenadas UTM, código de hallazgo, radio de exclusión y fotografías fechadas). • Registros de asistencia firmados de capacitaciones y respaldo de cartillas/señalética. • Actas de notificación al SAG y comprobantes de derivación a CEREFAS (en caso de eventos). • Informe anual de seguimiento ambiental remitido a la SMA y al SAG Regional dentro de los 30 días posteriores al término de cada temporada operacional.

4.9.13. En la Tabla 15 de *la LdB vertebrados terrestres*, el titular reconoce como fauna potencial a la especie *Dromiciops glirioides* (monito del monte). En virtud de lo anterior, y dado que el proyecto se emplaza en el hábitat de la especie (Jiménez J., 2005), y el ámbito de hogar de esta especie es 1,3 ± 0,4 [ha] para hembras y 1,5 ± 0,6 [ha] para machos (Franco, 2009), se solicita al Titular detallar las medidas de resguardo que implementará en caso de detección de marsupiales en el área de proyecto durante las fases de construcción y operación.

R: Se acoge la observación. Si bien durante la campaña de actualización de fauna vertebrada terrestre de primavera de 2026 se ejecutó un muestreo dirigido para el marsupial arbóreo monito del monte (Dromiciops gliroides) —mediante 80 trampas Sherman (incluyendo 12 trampas arbóreas cebadas con plátano, vainilla y avena en el bosque nativo, con un esfuerzo de 240 noches-trampa)— sin registrarse capturas en el área de intervención directa, el Titular reconoce su presencia potencial en el bosque nativo colindante. En virtud de ello, el resguardo de esta especie se garantiza en primer término mediante medidas de diseño preventivo: cero tala de bosque nativo (manteniendo íntegro su hábitat arbóreo y sotobosque asociado), operación estrictamente diurna (08:30 a 17:30 h, sin superposición con su actividad nocturna) y ausencia de iluminación artificial hacia las formaciones boscosas. De manera complementaria y precautoria, se incorporan formalmente las medidas específicas de resguardo y actuación ante una eventual detección de marsupiales o sus nidos durante las fases de Construcción, Operación y Cierre dentro del Compromiso Ambiental Voluntario CAV-FAU-01

4.9.14. Se solicita ampliar información sobre el manejo de la fauna que utiliza los polígonos de extracción con vegetación arbustiva y arbórea y su entorno inmediato, tales como fauna íctica, macroinvertebrados bentónicos, herpetofauna y avifauna. Este análisis debe realizarse bajo el enfoque ecosistémico, tal como se señala en la "Guía de área de influencia en humedales en el SEIA" (SEA, 2023).

R:
Se acoge la observación. En estricta concordancia con la «Guía para la Descripción del Área de Influencia en Humedales en el SEIA» (SEA, 2023) y los lineamientos ecológicos de dinámica fluvial (teoría del río continuo y cuadridimensionalidad de sistemas lóticos), el Titular presenta el análisis integrado y las medidas de manejo operacional para los ensambles de fauna silvestre y biota acuática que interactúan con las barras aluviales, la vegetación riparia y el canal activo del Río Blanco

1. Enfoque Ecosistémico e Interacción Hábitat-Vegetación
El sistema fluvial del Río Blanco opera como un ecotono dinámico donde la vegetación ripariana y los parches arbustivos/arbóreos actúan como interfaz reguladora de la energía, amortiguación térmica y provisión de refugio y materia orgánica para la red trófica:

- Vegetación Leñosa Riparia y Bosquetes Insulares: Cumplen un rol vital de anclaje de riberas, termorregulación de pozones someros y sustrato de nidificación y percha. En virtud del compromiso voluntario CAV N° 5 de Cero Tala de Bosque Nativo (0,00 ha), se descarta cualquier

descepado, corte o remoción de dosel arbóreo continuo10. Respecto al parche arbóreo insular presente en la Cuña C2 (bosquete de *Nothofagus*), este queda físicamente excluido de la extracción mediante un buffer perimetral de resguardo de 10 metros señalizado en terreno con cerco visual reflectante.

- Sustrato Pétreo y Barras Aluviales: Constituyen el hábitat de termorregulación y refugio de herpetofauna, y zona de nidificación potencial para aves playeras y gansos silvestres de ribera.
- Canal Lótico y Pozas: Sustentan el microhábitat de desove, deriva y alimentación de la comunidad bentónica e ictiofauna.

2. Medidas de Manejo Específicas por Grupo Faunístico

a) Macroinvertebrados Bentónicos (M.I.B.)

- Condición Basal: Ensamble de alta calidad, dominado por el orden Plecoptera (*Limnoperla jaffueli* / Gripopterygidae) y Ephemeroptera en el canal principal.
- Medida Operacional de Aislamiento: Conforme al Procedimiento OP-001 (Aislamiento Hidráulico), las faenas se ejecutan 100% en seco sobre barras emergidas, manteniendo una franja de resguardo intacta respecto al canal con flujo activo.
- Preservación de la Deriva: El cruce de cauce no interrumpe el fondo rocoso; se realiza por 5 badenes provisorios con baterías (PAS 156), resguardando el transporte de sedimentos y la conectividad longitudinal de la entomofauna acuática.

b) Fauna Íctica

- Condición Basal: Comunidad adaptada a ambiente ritrónico cordillerano dominada por especies salmonídeas (*Oncorhynchus mykiss* y *Salmo trutta*), sin registro de peces nativos en la zona de intervención.
- Protección de Zonas de Refugio y Alevinaje: Se respeta la cota freática basal impidiendo la formación de depresiones estancadas que originen atrapamiento de alevines.
- Control de Turbidez y Finos: Aplicación del Semáforo Operacional Preventivo ante incrementos de sólidos suspendidos aguas abajo se suspende la faena, protegiendo las branquias y la visibilidad de forrajeo.
- Bioseguridad Didymo: Desinfección obligatoria de maquinaria con solución salina o desinfectante biodegradable previo al ingreso a faena (CAV N° 4 / Procedimiento Didymo).

c) Herpetofauna (Anfibios y Reptiles de Baja Movilidad)

- Condición Basal: Presencia de *Pleurodema thaul* (LC), *Rhinella arunco* (Vulnerable)26, *Liolaemus lemniscatus* (LC) y *Liolaemus tenuis* (LC)27.
- Plan de Rescate y Relocalización (PAS 146): En cada frente anual de faena (Cuñas C1 a C8), se ejecuta previamente un rescate no lesivo (100% de individuos capturados con guantes y lazos suaves, sin marcaje invasivo), trasladándolos al sitio receptor «Hacienda Alfa» (4,524 ha efectivas aguas arriba, con capacidad de carga holgada).
- Perturbación Controlada: En fajas estrechas y caminos internos contiguos al bosque, desmantelamiento manual de refugios para favorecer el desplazamiento natural hacia la vegetación circundante.

d) Avifauna de Ribera y Quirópteros

- Protección de Ciclos de Nidificación (CAV-FAU-01): Con antelación de 48 horas al inicio anual de faenas en primavera (septiembre) o al habilitar cada nueva cuña, un especialista realiza prospección pedestre del polígono y una franja de 50 m. Ante la detección de nidos activos de aves ribereñas en especial del Canquén (*Chloephaga poliocephala*, Casi Amenazada) o Treile (*Vanellus chilensis*) se fija un buffer de exclusión radial de 2 a 5 metros, prohibiendo el ingreso de maquinaria pesada hasta que los volantones abandonen el nido.
- Quirópteros (Murciélagos nativos): Detección de *Tadarida brasiliensis* en el cañón fluvial. Se resguarda su corredor de vuelo y forrajeo mediante jornada estrictamente diurna (08:30 a 17:30 h), con prohibición absoluta de iluminación artificial nocturna sobre el río o los parches arbóreos.

3. Veda Invernal y Resiliencia del Humedal
Conforme al Procedimiento OP-007 (Suspensión por Régimen Hidrológico), durante cuatro meses consecutivos (mayo a agosto) se decreta la veda invernal absoluta de faenas, retirando toda la maquinaria fuera de la llanura de inundación. Esto garantiza que los caudales de crecida cumplan su función natural de lavado, redistribución de gravas y recarga sedimentológica, restableciendo las condiciones basales del humedal para el ciclo biológico de la primavera siguiente.
Para mayores antecedentes y revisión de las fichas de campo y cartografía de hábitats, se remite a los Apéndices 1.6, 3.1 y 9, y al Anexo PAS 146 de la presente Adenda

4.9.15. Considerando el emplazamiento rural del proyecto y su cercanía a ambientes naturales asociados al río Blanco, el titular deberá evaluar los potenciales efectos derivados de ruido y vibraciones sobre fauna silvestre presente en el área de influencia, particularmente respecto de perturbación conductual, desplazamiento de especies y afectación de periodos reproductivos, identificando además medidas de manejo y control asociadas, conforme a lo establecido en el criterio técnico en el SEIA "Evaluación de Impacto por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022).

R: Se acoge solicitud. A continuación, se detalla la evaluación de la fauna presente en el área de influencia del proyecto:

Según lo definido en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa" (SEA, 2022), se considera al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar la significancia de los impactos, sobre los elementos del medio ambiente que son objetos de protección. En el caso de este análisis, se deben considerar como receptores aquellas áreas en donde se concentren especies nativas o que puedan asociarse a sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, así como cualquier área con protección oficial o sitio reconocido por su valor ambiental, dentro del área de influencia.

La evaluación del efecto del ruido se analiza diferenciando por especies o grupo de especies presentes en el área del proyecto, considerando umbrales de referencia específicos aplicables a cada uno de estos, según puedan existir efectos conductuales y/o fisiológicos sobre estos. De acuerdo a lo expuesto en la sección 6.5.2, durante la campaña de avistamiento de fauna efectuada el año 2022 no se identificaron áreas que configuren potencialmente un sitio de relevancia para la alimentación, reproducción o nidificación de especies. No obstante, a modo informativo, se presentará el área de influencia para fauna alrededor del proyecto, así como las áreas de afectación conductual (AEC) y fisiológica (AEF) de los grupos taxonómicos avistados.

Para el cálculo del área de influencia, y en vista de la ausencia de sitios de relevancia para nidificación, reproducción y alimentación de fauna nativa, así como también de zonas donde se concentre ésta, se considera la isolínea correspondiente al valor del ruido de fondo basal más bajo. Por otro lado, para las áreas de afectación se utilizarán las isolíneas correspondientes a los siguientes umbrales:

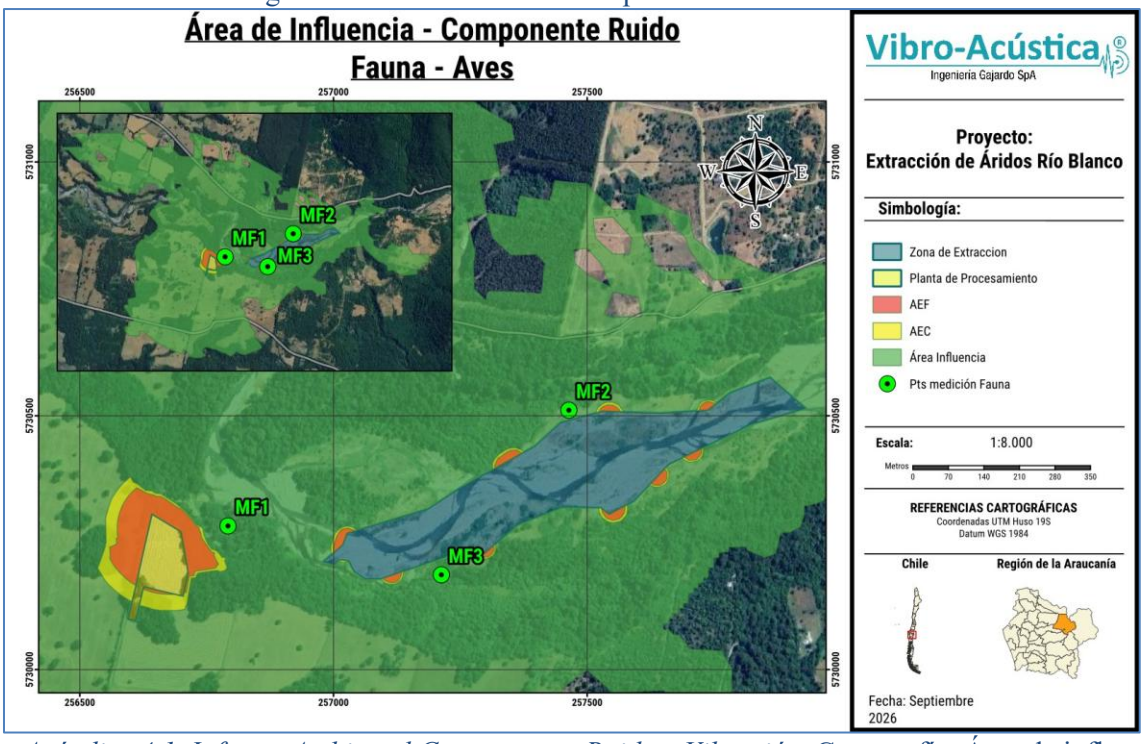
Tabla: Umbrales de efecto conductual y fisiológico, receptores fauna.

Grupo taxonómico	Tipo efecto	Umbral
Anfibios	Conductual	62 dB(C)
Avifauna	Conductual	58 dB(A)
	Fisiológico	60 dB(A)
Mamíferos	Conductual	68 dB(A)

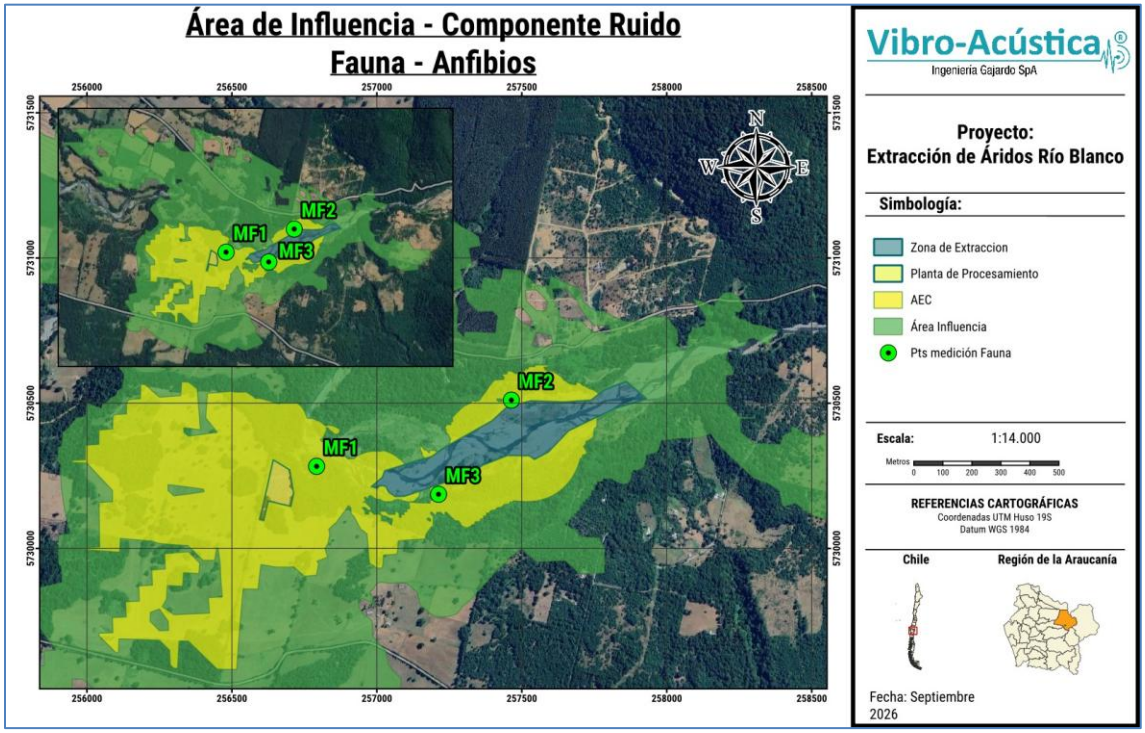
Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

En un contexto de condición más desfavorable, se considera que el área de dispersión es igual al área de influencia según lo indicado en la "Guía Áreas de Influencia en el SEIA" (SEA, 2026). A continuación, se presenta la siguiente cartografía que ilustra el AIR:

Cartografía: Área de influencia componente ruido fauna - aves.

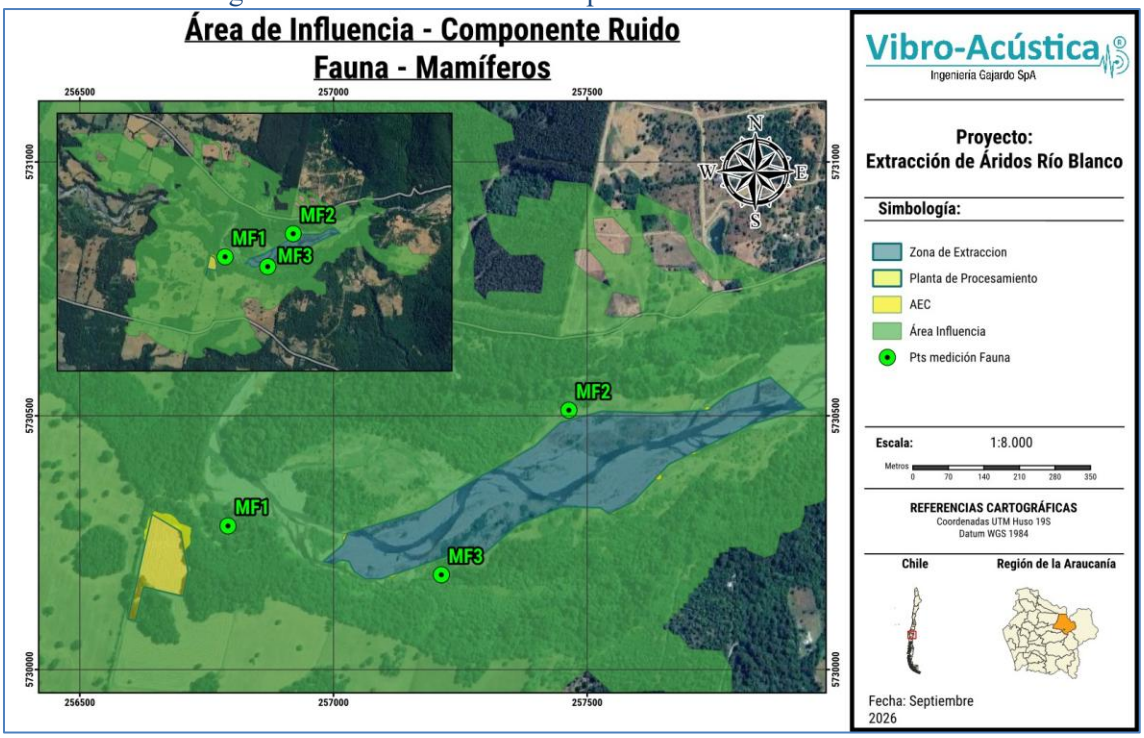


Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, Cartografía: Área de influencia componente ruido fauna - anfibios.



Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

Cartografía: Área de influencia componente ruido fauna - mamíferos.



Fuente: Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

4.9.16. El titular deberá evaluar la componente vibraciones asociada a la operación de maquinaria pesada, tránsito de camiones y funcionamiento de la planta, considerando potencial afectación sobre receptores de fauna. Para ello, deberá indicar metodología aplicada, criterios de evaluación y estimación de niveles vibratorios proyectados.

R: Para dar cumplimiento a la consideración del potencial impacto por vibraciones sobre especies de fauna nativa, la evaluación se articuló en función de los hallazgos del estudio de línea de base biótica del Proyecto y las guías técnicas del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA):

1. **Inexistencia de Sitios de Relevancia Biológica en el Área de Influencia Directa**: Los levantamientos de terreno del estudio de fauna nativa determinaron que dentro del Área de Influencia de Vibraciones (AIV) no se registran sitios de concentración ni áreas de relevancia crítica para actividades de reproducción, nidificación, alimentación o refugio de especies en categoría de conservación.
2. **Implementación del Plan de Relocalización de Anfibios**: Para el grupo taxonómico de anfibios (único grupo susceptible de ser afectado en el entorno directo del cauce), el Proyecto contempla la ejecución de un Plan de Relocalización de especies antes del inicio de las obras. Esta medida desplaza a los individuos hacia áreas de resguardo fuera del área de intervención de maquinaria y de la zona de propagación vibratoria.
3. **Descarte de Configuración del Objeto de Protección**: Al no verificar la presencia de sitios de concentración o reproducción dentro del AIV y contar con la relocalización preventiva del grupo de anfibios, no se configuran las condiciones exigidas por el criterio técnico del SEA para definir receptores específicos de fauna respecto a la componente vibratoria. En consecuencia, se descartan impactos ambientales significativos por vibración sobre la fauna nativa.

La cuantificación de las emisiones vibratorias proyectadas para el Proyecto se basó en los lineamientos técnicos de la guía internacional *Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual* de la Federal Transit Administration (FTA, 2018), metodología reconocida y validada en el Sistema de Evaluación de Impacto

Ambiental (SEIA) a través de la Guía *para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA* (SEA, 2019). Ver el modelo acústico y de vibraciones en Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

4.9.17. Dado que el titular programa retomar anualmente la extracción de áridos en primavera, se solicita analizar la coincidencia entre el reinicio de faenas en septiembre y los períodos de mayor sensibilidad biológica de la fauna existente en el ecosistema de humedal, justificando técnicamente la compatibilidad del cronograma operacional con la dinámica del ecosistema.

R: La operación convivirá con la mayor sensibilidad biológica de la fauna no por una coincidencia sino porque, a diferencia del punto de venta y proceso que puede ser año corrido, la ventana de extracción en río considera un resguardo de invierno (4 meses) ante caudales punta del río, los cuales c

4.9.18. En relación con lo anterior y las observaciones del presente ICSARA en la materia, se solicita al titular actualizar el descarte del literal del artículo 6 del RSEIA, y en conformidad a las Guías y Criterios Técnicos vigentes del SEA.

R: En atención al requerimiento formulado por la autoridad evaluadora en la Observación N° 4.9.18 del ICSARA N° 1, el Titular presenta la actualización formal, integral y pormenorizada del descarte del Artículo 6° del D.S. N° 40/2012 (Reglamento del SEIA), correspondiente a la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire (Artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente).

La presente actualización incorpora los resultados concluyentes y cuantitativos de las líneas de base, campañas de terreno y estudios de modelación desarrollados durante el año 2026 para la Adenda N° 1, articulando el análisis bajo las directrices y estándares de los documentos técnicos vigentes del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA):

- **Guía de Recursos Naturales Renovables:** «Guía para la Evaluación de Efectos Adversos Significativos sobre Recursos Naturales Renovables» (SEA, 2023).
- **Guías de Ecosistemas Terrestres:** «Guía para la Descripción del Área de Influencia en Ecosistemas Terrestres» (SEA, 2024) y «Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres» (SEA, 2025).
- **Guías de Humedales:** «Guía para la Descripción del Área de Influencia en Humedales en el SEIA» (SEA, 2023) y «Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos en Humedales» (SEA, 2023).
- **Guías de Fauna Silvestre:** «Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para Campañas de Terreno de Fauna Silvestre y Validación de Datos» (SEA, 2022) y «Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Silvestre» (SEA, 2022).
- **Guías de Hidráulica, Calidad de Aire y Áreas de Influencia:** «Guía para la Descripción del Área de Influencia en el SEIA» (SEA, 2026), «Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA» y el Instructivo ORD N° 161081/2016 del SEA.

2. Descarte técnico fundado por componentes y factores generadores de impacto

A continuación, se desarrolla el análisis técnico de cada uno de los factores y vectores ambientales regulados por el Artículo 6° del RSEIA, vinculándolos con las partes, obras y acciones del Proyecto y las medidas operacionales de control incorporadas:

2.1. Componente Suelo y Capacidad de Sustentación de Biodiversidad (Literales a y b)

El Proyecto interviene una superficie física total de 8,2683 hectáreas (~8,27 ha), diferenciada en dos ambientes de sustrato contrastantes:

- **Área de Extracción en Cauce (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha):** Se emplaza estrictamente sobre el álveo ordinario del río Blanco (bien nacional de uso público). El sustrato corresponde a barras aluviales secas y

depósitos sedimentarios activos de gravas, bolones y arenas gruesas lavadas periódicamente por las crecidas. Este material pétreo carece de perfil edáfico u horizontes de suelo orgánico, por lo que las faenas de extracción no conllevan pérdida, degradación, impermeabilización ni erosión de suelos agrológicos.

• **Área de Procesos e Instalaciones de Faena (1,2493 ha):** Se localiza en la terraza alta aluvial del Predio San Andrés (Rol N° 208-0032). Corresponde a una pradera antrópica plana de pastoreo. En el marco del PAS 160 (Informe Agronómico 2026), se acredita que no se interviene suelo con aptitud agrícola preferente (Clase de Capacidad de Uso III/IV). Para evitar la pérdida irreversible del recurso suelo, se contempla el escarpe superficial mecánico de los primeros 20 cm de suelo vegetal, el cual será acopiado en camellones perimetrales de baja altura (< 1,5 m) debidamente estabilizados y protegidos contra erosión eólica e hídrica, garantizando su reutilización al 100% en la reconformación y restitución geomorfológica al término de la vida útil del Proyecto.

• **Inexistencia de Erosión Lateral o Inestabilidad de Riberas:** Conforme al Procedimiento OP-001 (Aislamiento Hidráulico), la extracción se efectúa en seco respetando una franja de resguardo lateral intacta de 2 a 3 metros respecto al canal activo. El desbaste controlado mediante rebanado en capas descendentes previene la concentración de líneas de flujo contra las riberas, descartando socavaciones o descalces de taludes.

2.2. Componente Recurso Hídrico: Dinámica Fluvial, Caudales y Balance Hidrológico (Literales c y d)

El análisis hidrológico e hidráulico bidimensional (HEC-RAS 2D, Apéndices 1.1 y 1.2) acredita el descarte de impactos sobre el régimen hidrológico:

• **Proceso en Seco sin Consumo Industrial:** Las labores de extracción, trituración, harneado y clasificación de áridos operan íntegramente en seco. El Proyecto no contempla extracción ni captación de aguas superficiales del río Blanco ni de napas subterráneas para fines productivos, ni genera efluentes líquidos industriales (RILES = 0 L/s).

• **Respeto Irrestricto del Nivel Freático Basal:** La profundidad de extracción de las Cuñas C1 a C8 fue calculada en estricto cumplimiento del nivel freático mínimo de estiaje, garantizando una revancha de seguridad positiva de $\Delta Z >= +0,38$ metros por sobre el pelo de agua superficial. No se intercepta el agua subterránea, no se induce drenaje forzado de la freática ni se generan fosas o depresiones estancadas bajo el nivel del lecho.

• **Comportamiento Hidráulico ante Crecidas Centenarias (T = 100 años):** La modelación hidráulica 2D para el caudal de crecida centenario (Q = 260,22 m³/s) demuestra que el desbaste de las barras no sobreeleva la lámina de agua ni amplía la llanura de inundación. Por el contrario, genera un descenso local no significativo de 2 a 4 cm, manteniéndose el escurrimiento completamente confinado dentro de la sección natural de la caja fluvial.

• **Continuidad de Flujo en Atraviesos (PAS 156):** El tránsito de maquinaria entre frentes de extracción y terrazas se realiza a través de 4 badenes provisorios diseñados con baterías de tubos de hormigón/acero corrugado de 1.000 mm de diámetro, garantizando el libre paso del caudal ordinario y el transporte sedimentario de fondo sin represar el cauce.

• **Veda Invernal Absoluta (Procedimiento OP-007):** Durante cuatro meses continuos al año (mayo a agosto), coincidiendo con el periodo de mayores precipitaciones y crecidas, se paraliza totalmente la actividad en el río y se retira toda la maquinaria pesada fuera del álveo. Esto restituye la dinámica fluvial natural, el arrastre sedimentario y la conectividad hídrica.

2.3. Componente Calidad de Aguas y Régimen de Sedimentos (Literales a y d)

La evaluación de la calidad fisicoquímica y del transporte sedimentológico descarta la alteración de la columna de agua:

• **Modelación Hidrodinámica y Dispersión 2D de Sedimentos (Apéndice 9.3):** La simulación bidimensional de dispersión de sedimentos finos (INF-2026-RBA-01) demuestra que la pluma de turbidez

decae exponencialmente aguas abajo gracias a la alta capacidad de dilución del torrente. En la estación PC-04 (ubicada a 4,9 km aguas abajo, sector Comunidad Quilape López), el incremento de sólidos suspendidos totales respecto a la línea base es absolutamente nulo (ΔSST = 0,00 mg/L).

• **Protocolo de Control y Semáforo Operacional (Procedimiento SEG-001):** Se implementa un monitoreo turbidimétrico diario en tiempo real. Ante cualquier incremento aguas abajo superior a ΔSST >= +5,0 mg/L (umbral preventivo amarillo), se ajusta la tasa de extracción; y si alcanza ΔSST >= +10,0 mg/L (umbral rojo), se suspende de inmediato la faena extractiva en la cuña activa.

• **Cumplimiento de Estándares de Vida Acuática (NCh 1333 Tabla 4):** Los informes de laboratorio acreditado ETFA (Apéndice 5) constatan que la matriz hídrica presenta condiciones oligotróficas andinas de excelencia: Oxígeno Disuelto de 11,07 mg/L (101% de saturación), pH 7,35, SST de 3,5 mg/L y temperatura de 11,2 °C, cumpliendo holgadamente los parámetros para el sustento de la vida acuática.

• **Manejo de Aguas Servidas y Residuos:** Las aguas servidas del personal (máximo 15 operarios) son tratadas mediante fosa séptica y drenes de infiltración en terraza alta, sin descarga a cuerpos de agua superficiales (PAS 138). El abastecimiento de agua potable se realiza mediante bidones sellados de procedencia autorizada.

2.4. Componente Flora, Vegetación y Funga (Literales b, c y e)

La caracterización botánica de primavera 2026 (Apéndice 8.1) y las medidas de diseño descartan la alteración de la cobertura vegetal nativa:

• **Compromiso Voluntario CAV N° 5 de Cero Tala de Bosque Nativo:** El Titular formaliza como compromiso vinculante la no corta, tala ni afectación de bosque nativo (0,00 ha intervenidas; no aplica PAS 148 de corta de bosque nativo).

• **Resguardo del Bosquete Insular de Cuña C2:** El parche arbóreo de Nothofagus ubicado en la barra de extracción C2 queda físicamente excluido de toda labor extractiva mediante un buffer de exclusión radial de 10 metros, cercado con malla visual reflectante y señalizado en terreno.

• **Vegetación Ripariana e Hidrófita:** Las formaciones arbustivas de ribera y macrófitas acuáticas (Juncus pallescens, Ludwigia peploides) se ubican fuera de las cuñas de corte, protegidas por la franja perimetral intacta de 2 a 3 m y favorecidas por la recarga hidrológica de la veda invernal.

• **Componente Funga y Líquenes:** El lecho pétreo activo carece de cuerpos fructíferos o sustratos leñosos estables. En las terrazas agrícolas solo se presentan hongos saprófitos comunes asociados a pastizales ganaderos (géneros Agaricus y Coprinus), descartándose especies amenazadas.

2.5. Componente Fauna Terrestre y Biota Acuática (Literales c, e y g)

La caracterización faunística estacional de 2026 (Apéndice 9) fundamenta la compatibilidad ecológica de las obras:

• **Herpetofauna de Baja Movilidad y Plan PAS 146:** Para las especies en categoría de conservación registradas en la huella —Rhinella arunco (VU), Pleurodema thaul (LC), Liolaemus tenuis (LC) y Liolaemus lemniscatus (LC)— se diseñó un Plan de Rescate y Relocalización progresivo por cuña anual. Los ejemplares serán capturados manualmente sin técnicas de marcaje lesivo y trasladados al predio receptor Hacienda Alfa (Proyecto ECCO2), ubicado 5,1 km aguas arriba, el cual cuenta con 4,524 ha efectivas y capacidad de carga admisible formalmente acreditada.

• **Perturbación Controlada en Fajas Lineales:** En caminos y fajas angostas que mantienen continuidad con el bosque nativo, se aplica el desmantelamiento manual gradual de refugios (24 a 48 h antes) para inducir el desplazamiento autónomo de la fauna hacia áreas contiguas seguras.

• **Avifauna Ribereña (Compromiso CAV-FAU-01):** Con antelación de 48 horas al reinicio anual de faenas en primavera o apertura de nuevas cuñas, un biólogo efectúa prospección pedestre de nidos. Ante la detección de nidos activos de especies como el Canquén (Chloephaga poliocephala) o Treile (Vanellus chilensis), se establece una zona de exclusión radial de 20 a 50 metros, prohibiendo faenas hasta el vuelo de los volantones.

• **Quirópteros y Corredor Aéreo Nocturno:** La operación de faenas se restringe a jornada diurna (08:30 a 17:30 h), prohibiéndose la instalación de iluminación artificial nocturna sobre el cañón fluvial o bosques ribereños, resguardando las rutas de vuelo de Tadarida brasiliensis.

• **Biota Acuática (Ictiofauna y Macroinvertebrados Bentónicos):** La ictiofauna está dominada por especies salmonídeas asilvestradas (Oncorhynchus mykiss y Salmo trutta). Los macroinvertebrados bentónicos presentan una comunidad de alta calidad biológica (ChBMWP > 100, Clase I: Aguas Muy Limpias). La conectividad del lecho y la deriva biológica se preservan íntegramente mediante los badenes tubulados del PAS 156. Se aplica desinfección obligatoria de maquinaria contra Didymo (Didymosphenia geminata, CAV N° 4).

• **Impacto Acústico en Fauna (Guía SEA 2022):** La modelación acústica en receptores de fauna (MF1 a MF3) constató que los niveles sonoros no sobrepasan los umbrales de molestia fisiológica ni generan deserciones de hábitat, gracias a las barreras acústicas perimetrales y a la jornada diurna.

2.6. Componente Calidad del Aire y Deposición sobre Recursos Naturales (Literal f)

• **Modelación Atmosférica CALPUFF (IMCA-001 Rev. 2):** La modelación de dispersión demuestra que el material particulado (MP10 y MP2,5) decae a niveles basales dentro de los primeros 500 metros desde las fuentes de emisión.

• **Plan de Control de Polvo Fugitivo:** Se aplica humectación sistemática de caminos no pavimentados con camión aljibe (consumo de 29 m³/día, eficiencia de abatimiento del 75%), prohibiéndose supresores químicos clorados para proteger el río. El chancador cuenta con aspersores de agua en transferencias y tolvas encarpadas. Se descarta la alteración foliar por deposición de polvo sobre el bosque nativo y praderas.

3. Matriz sistémica de descarte del artículo 6° del rseia

En la siguiente tabla se sistematiza la evaluación pormenorizada de cada uno de los literales del Artículo 6° del D.S. N° 40/2012, integrando los FGI, los objetos de protección, los antecedentes técnicos y la conclusión del descarte:

Literal Art. 6°	Efecto / Criterio Evaluado	Partes, Obras y FGI Relacionados	Antecedentes Técnicos y Modelaciones (Adenda 1)	¿Genera Efecto?	Fundamentación Técnica y Medidas de Resguardo
a) Normas de Calidad Ambiental	**Superación de normas secundarias o de emisión, o normas de referencia para recursos naturales.**	**• Operación de chancado. • Extracción en álveo. • Tránsito en caminos internos.**	**• Análisis de Agua (NCh 1333 Tabla 4; Apéndice 5). • Modelación 2D SST (Apéndice 9.3). • Modelación CALPUFF (IMCA-001).**	**NO**	**No existen NSCA vigentes en la cuenca del Cautín. Se acreditan condiciones oligotróficas de agua (OD > 11 mg/L, pH 7,35, SST 3,5 mg/L). La pluma de turbidez decae a incremento nulo (ΔSST = 0,00 mg/L) a 4,9 km (PC-04). Las emisiones de polvo cumplen holgadamente los límites normativos.**
b) Suelo y Capacidad de Sustentación	**Pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por erosión, compactación o degradación.**	**• Extracción en barras (7,02 ha). • Planta en terraza alta (1,25 ha). • Tránsito de camiones.**	**• Estudio Hidráulico 2D (Apéndice 1.2). • Informe Agronómico (PAS 160). • Procedimientos OP-001 y OP-006.**	**NO**	**Extracción en álveo sobre barras de grava y bolonería activa sin horizonte de suelo edáfico. En terraza alta (pradera agrícola), se realiza escarpe y acopio de los 20 cm superiores de suelo orgánico para su restitución total al cierre. Franja de resguardo de 2 a 3 m previene erosión de riberas.**

Literal Art. 6°	Efecto / Criterio Evaluado	Partes, Obras y FGI Relacionados	Antecedentes Técnicos y Modelaciones (Adenda 1)	¿Genera Efecto?	Fundamentación Técnica y Medidas de Resguardo
c) Biota y Especies en Conservación	Alteración o pérdida de plantas, algas, hongos o animales silvestres en categoría de conservación o endémicos.	• Movimiento de material en barras. • Despeje en terraza alta. • Ruido de maquinaria.	• Caracterización Fauna (Apéndice 9). • Plan PAS 146 (Herpetofauna). • Plan PAS 156 (Badenes). • Informe Botánico (Apéndice 8.1).	NO	Cero tala de bosque nativo (CAV N° 5). Rescate y relocalización progresivo por cuña de anfibios (R. arunco VU, P. thaul LC) y reptiles (L. tenuis y L. lemniscatus) hacia Hacienda Alfa (4,524 ha efectivas, PAS 146). Badenes tubulados preservan deriva bentónica e íctica. Veda invernal de 4 meses.
d) Caudal, Régimen y Balance Hídrico	Alteración del caudal superficial o subterráneo, recarga de acuíferos o dinámica fluvial.	• Extracción de áridos (50.535 m³/año). • Atraviesos provisorios B1 a B4. • Planta chancado.	• Balance Meyer-Peter & Müller (Apéndice 1.3). • Modelo HEC-RAS 2D (Apéndice 1.2). • Procedimiento OP-007.	NO	Proceso 100% en seco sin consumo hídrico industrial (RILES = 0 L/s). Extracción en seco sobre nivel freático (ΔZ >= +0,38 m). Volumen anual equivale a solo entre 3,75% y 11,84% del arrastre natural de fondo. Crecida centenaria no altera la cota de inundación. Veda invernal asegura recarga natural.
e) Ecosistemas Singulares y Humedales	Alteración de humedales, cuerpos de agua o ecosistemas de baja representatividad o con servicios ecosistémicos.	• Intervención en lecho de río Blanco. • Superposición con Humedal HUR-09-03-P17.	• Línea de Base Limnológica (Apéndice 3.1). • Estudio de Dispersión 2D (Apéndice 9.3). • Plan PAS 146 y CAV-FAU-01.	NO	Superposición física acotada a 7,02 ha de barras secas sin vegetación leñosa. Se resguardan los servicios ecosistémicos de regulación hidrológica, depuración y corredor biológico. Cruce tubulado continuo (PAS 156), buffer de 10 m en bosquete insular de C2 y veda invernal absoluta (OP-007).
f) Calidad del Aire sobre Recursos	Alteración de la calidad del aire o deposición de contaminantes sobre suelo, agua o vegetación nativa.	• Tránsito vehicular en caminos internos. • Trituración y chancado.	• Modelación CALPUFF (Apéndice 2.2). • Informe Emisiones (EEA-002). • Plan de Control de Polvo.	NO	La pluma de MP10 y MP2,5 decae a menos de 500 m. Programa de humectación con camión aljibe (29 m³/día, 75% eficiencia, sin químicos clorados) y aspersión en chancador descartan depositación foliar que afecte la fotosíntesis del bosque nativo o la calidad del agua superficial.

Literal Art. 6°	Efecto / Criterio Evaluado	Partes, Obras y FGI Relacionados	Antecedentes Técnicos y Modelaciones (Adenda 1)	¿Genera Efecto?	Fundamentación Técnica y Medidas de Resguardo
g) Hábitats de Alimentación y Refugio	**Alteración de condiciones de refugio, alimentación, reproducción o conectividad de fauna silvestre.**	**• Ocupación temporal de cuñas C1 a C8. • Cruce de maquinaria pesada. • Generación de ruido.**	**• Estudio de Ruido en Fauna (Apéndice 4.1). • Plan Perturbación Controlada. • CAV-FAU-01 (Aves) y Quirópteros.**	**NO**	**Intervención sectorizada por frentes anuales. Jornada 100% diurna (08:30 a 17:30 h) sin iluminación nocturna (resguardo de murciélagos). Buffer radial de 20 a 50 m ante nidos activos de aves. Desmantelamiento manual de refugios contiguos al bosque. Ruido bajo umbrales fisiológicos (Guía SEA 2022).**

4. Conclusión sobre el artículo 11 letra b) de la ley N° 19.300

Sobre la base de los antecedentes técnicos, modelaciones matemáticas y compromisos ambientales vinculantes analizados para cada uno de los literales del Artículo 6° del Reglamento del SEIA, se concluye de forma categórica que el Proyecto «Extracción de Áridos Río Blanco»:

- **1. Integridad de Suelos:** No genera pérdida, compactación ni erosión de suelos con aptitud agrícola preferente, limitándose la intervención en tierra a pradera agrícola con manejo de horizonte vegetal (PAS 160) y en el cauce a barras activas de sedimentos pétreos sin perfil edáfico.
- **2. Conservación del Régimen Hídrico:** No altera el caudal, el nivel freático basal (ΔZ >= +0,38 m) ni el balance de sedimentos del río Blanco, operando 100% en seco sin consumo industrial y con una tasa de extracción inferior al 12% del arrastre natural de fondo de la cuenca.
- **3. Calidad de Agua Preservada:** No genera efluentes líquidos industriales (RILES = 0 L/s). La dispersión 2D acredita que la pluma de sedimentos finos decae a incremento nulo (ΔSST = 0,00 mg/L) a 4,9 km aguas abajo, garantizándose el estándar de vida acuática de la NCh 1333.
- **4. Protección de Ecosistemas y Biota:** Se garantiza Cero Tala de bosque nativo (CAV N° 5), exclusión del bosquete insular de Cuña C2 (buffer de 10 m), rescate y relocalización de herpetofauna nativa hacia Hacienda Alfa (PAS 146), resguardo de nidificación de avifauna (CAV-FAU-01) y libre deriva biológica en cruces tubulados (PAS 156).
- **5. Resiliencia del Humedal:** La veda invernal absoluta de 4 meses consecutivos (mayo a agosto) restituye integralmente la dinámica de crecidas, el transporte de sedimentos y los ciclos biológicos de las comunidades del Humedal HUR-09-03-P17.

En mérito de lo expuesto, queda acreditado de manera fehaciente que el Proyecto **NO genera ni presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables**, descartándose de forma fundada la necesidad de ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), ratificándose la procedencia de su evaluación ambiental a través de la presente **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)**.

4.10. Art. 7 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA: El titular no ha acreditado que no generará alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, por lo que deberá dar respuesta a lo siguiente:

4.10.1. Respecto del literal a), se solicita complementar el análisis presentado, precisando de qué manera los antecedentes evaluados permiten descartar que las emisiones atmosféricas, emisiones de ruido, tránsito de vehículos y demás actividades asociadas al proyecto generen una alteración significativa en el normal

desarrollo de las actividades socioeconómicas identificadas en el área de influencia, considerando las características, localización y forma de uso que los grupos humanos realizan en el área de influencia.

R. En atención a lo solicitado, se complementa el análisis del literal a) del artículo 7 del Reglamento del SEIA (D.S. N° 40/2012). El análisis se desagrega por actividad socioeconómica y por fuente de impacto: emisiones atmosféricas, emisiones de ruido, tránsito de vehículos y actividades de extracción en el cauce. Para cada actividad se consideran tres variables definidas en la línea de base del medio humano:

- Las características de la actividad, esto es, su peso como fuente de sustento del hogar;
- Su localización respecto de los polígonos de extracción, las instalaciones de proceso y la ruta de despacho;
- Su forma de uso, es decir, la época, la frecuencia y el modo en que el grupo humano utiliza el recurso o el espacio.

La evaluación se realiza a partir de la duración y la magnitud del efecto y se presenta la tabla de aplicación del Art. 7 el D.S. N°40/2012.

Circunstancia y efecto	Grupos y receptores	Duración	Magnitud	Resultado	Fundamento
Reasentamiento (art. 7, incisos 3 a 5)	Todos	—	—	Se descarta	Según la descripción del proyecto, sus partes son los polígonos de extracción en el cauce y el área de proceso, sin intervención de viviendas. No hay desplazamiento ni reubicación de hogares.
a) Recursos del cauce y la ribera: lawen, foye y menoko; recreación y baño; riego y abrevadero	GH1 (MH13 a MH16, confirmado en terreno), GH2 (MH2), MH1, MH10;	15 años, largo plazo. Los cambios en la forma del lecho pueden persistir tras el cierre	Los cuatro hogares de GH1 consultados usan el río para rogativas, baños rituales, pesca, lawen y abrevadero; MH13 y MH14 riegan desde él sin la existencia de canales de regadio.	No se descarta en GH1; pendiente en GH2	La actualización de terreno confirma que GH1 depende directamente del río Blanco Sur, aguas abajo del tramo de extracción. Allí hace las primeras rogativas del nguillatun, baños rituales, matrimonios y la escuela de verano; recolecta lawen, frutos y hongos, y abreva su ganado. Como el recurso intervenido es el mismo río y la comunidad lo usa después de la extracción, el descarte exigiría demostrar que no cambian el caudal, la forma del lecho ni la ribera en el tramo que usa, y que no se restringe su acceso (SEA, 2025, pp. 57–58). Aguas arriba operan extracciones no reguladas, por lo que el lecho ya está presionado y el efecto del proyecto es acumulativo (SEA, 2025, p. 70).
a) Calidad del agua aguas abajo: riego, menoko, humedales y vegas	GH1 (MH13 a MH16), MH8 (trabajadora de piscicultura situada en el río Captrén), MH9	15 años; episodios ligados a la extracción y a las crecidas de primavera (las invernales coinciden con el cierre anual)	No cuantificada. A favor: no hay lavado de áridos ni RILES. En contra: GH1 bebe, cocina, se baña y abreva animales con agua del río. Aguas arriba hay extracciones	No se descarta	La remoción del lecho puede aumentar los sólidos en suspensión, y la extracción está 1.994 m aguas arriba del primer punto de uso de GH1. La comunidad usa esa agua para beber y cocinar (MH13, y MH15 cuando no hay electricidad), para el abrevadero, los baños rituales, la pesca y el lavado de lana y mote, y los niños se bañan en la escuela de verano. Para descartar hay que ver el componente hídrico, el que demuestra que la turbidez vuelve a la condición sin proyecto antes de esos 1.994 m. Como aguas arriba operan extracciones no reguladas, la condición sin proyecto ya

Circunstancia y efecto	Grupos y receptores	Duración	Magnitud	Resultado	Fundamento
			no reguladas que también aportan sedimentos		incluye su aporte de sedimentos. Se sugiere que los estudios de control separen ese aporte del que agrega el proyecto, para luego evaluar la suma de ambos en los puntos de uso.
a) Praderas, huertos y forraje junto a la ruta (depósito de polvo)	AII: MH5, MH6. AIS: GH1, en el tramo que cruza la comunidad, en especial MH16	15 años, de lunes a sábado; mayor en meses secos	Baja a moderada; depende del tipo de camino y de la humectación	Pendiente	MH16 señala que el polvo de la ruta se deposita en las praderas y que el ganado lo come. La ganadería es la base del sustento de los hogares de GH1. El descarte requiere estimar el material particulado sedimentable en los predios junto a la ruta e incorporar el control de polvo (humectación del camino, carga cubierta) como parte del proyecto.
b) Circulación por la ruta que atraviesa la Comunidad Quilape López	GH1 (24 personas: MH8, MH13 a MH16), en especial MH16	15 años; continua, de lunes a sábado entre 08:30 y 17:30	≈ 32 pasadas diarias, una cada 15 min. Hoy circulan 10 a 12 camiones diarios (MH14): el proyecto más que duplicaría el tránsito pesado	No se descarta	La duración es de largo plazo y el flujo es continuo sobre la red de circulación interna de un grupo indígena. Basta una de las dos variables para la significancia (SEA, 2025, p. 67). La ruta ya soporta camiones de pisciculturas, faenas forestales y de áridos, que no respetan la velocidad máxima, por lo que el efecto es acumulativo. No hay conteo base ni análisis de capacidad que permitan sostener un descarte.
a) y b) Tránsito y seguridad del ganado en la ruta que atraviesa la comunidad	GH1 (MH14, MH15, MH16)	15 años; continua, de lunes a sábado	Con el tránsito actual ya hay atropellos de terneros, vacas, caballos y animales domésticos; el proyecto agregaría 16 camiones diarios	No se descarta	El predio comunitario se extiende entre el río Blanco Sur y el río Captrén, y la ruta lo atraviesa, por lo que el ganado la cruza a diario hacia el agua, las vegas y los pastos. MH4 también advierte que los animales de Quilape López pastan a orilla de la ruta. Más tránsito pesado eleva el riesgo de perder animales, que son la base del sustento, y dificulta su manejo (SEA, 2025, pp. 57–60).
b) Circulación y tiempos de desplazamiento en el eje Curacautín–Conguillío, R-931 y R-925-S	AII: MH5, MH6, MH11. AIS: MH1, MH2, MH3, MH4, MH9, MH10	15 años; continua	Tiempos: probablemente bajos si la vía tiene capacidad de reserva. Seguridad: 7 hogares usan bus rural y 3 hacen dedo	Tiempos: descarte posible. Circulación peatonal: pendiente	La guía pide documentar flujos, horas punta, capacidad de reserva y tiempos de viaje con y sin proyecto (SEA, 2025, pp. 59–60). Con un conteo vehicular y un análisis de capacidad puede descartarse el aumento significativo de tiempos. La seguridad de peatones, de quienes esperan locomoción y del traslado escolar requiere antecedentes y medidas propias. MH6 advierte que el camino es angosto para camiones tolva, y MH2 y MH3 temen más demora en sus viajes.
c) Acceso a la Posta La Tepa	8 de 14 hogares; en 5 hay	15 años; continua	Un camión cada 15 min frente a la	No se descarta	La guía considera alterado el acceso cuando se dificulta, total o parcialmente (SEA, 2025, pp. 30–31). El paso continuo de

Circunstancia y efecto	Grupos y receptores	Duración	Magnitud	Resultado	Fundamento
	enfermos crónicos o adultos mayores (MH1, MH6, MH9, MH10, MH11)		posta, contando ida y regreso		camiones dificulta el acceso peatonal seguro de pacientes vulnerables. Para asegurar el descarte se recomienda acudir a los compromisos voluntarios del titular y al cumplimiento de los resguardos viales.
c) Demanda de servicios por trabajadores del proyecto	Posta La Tepa y posta Queule	Construcción: 2 meses	10 trabajadores, sin campamento	Se descarta	La guía asocia este efecto al aumento de población flotante que supera la capacidad de los servicios (SEA, 2025, p. 47). Diez trabajadores sin campamento no generan esa presión. Conviene declarar que los accidentes laborales se atenderán por el organismo administrador del seguro laboral.
c) Agua de consumo y servicios sanitarios	GH1 (MH13 a MH16) y hogares sin información	15 años	Los cuatro hogares de GH1 se abastecen de pozo profundo; MH13 y MH15 beben agua del río en forma ocasional	Descarte posible para los pozos; pendiente en el resto de los hogares	El proyecto no genera RILES ni descargas al río. Los pozos profundos de GH1 no dependen del agua superficial, por lo que su afectación puede descartarse si el componente hídrico confirma que la extracción no altera el nivel freático. El consumo ocasional de agua del río (MH13 y MH15) se evalúa en la fila de calidad del agua.
d) Complejo ceremonial y comunitario de Quilape López: nguillatuwe, sede, paliwe, trawün y encuentros culturales	GH1 y comunidades de otros lof	15 años; nguillatun de 48 h en febrero, palín 1 a 3 veces al año, trawün de septiembre o según necesidad, y funerales sin fecha previsible; los encuentros de junio y julio y los trawün de agosto quedan dentro del cierre anual	Nguillatun de 07:00 del primer día a 21:30 del segundo; palín y trawün de 07:00 a 20:00; encuentros de 09:00 a 18:00. Todos cubren la jornada del proyecto	No se descarta	La guía pide registrar los lugares, fechas, frecuencia y recursos de cada práctica (SEA, 2025, p. 63). Las actividades cubren toda la jornada del proyecto, sábados incluidos, y los camiones cruzan por la ruta R-925-S por donde se ubica la comunidad. Los cuatro hogares consultados anticipan interferencia en sus ceremonias. Como algunas actividades no tienen fecha fija (trawün según el problema y funerales hacia el eltün de Collilco), un calendario fijo no basta, por ello es requisito un protocolo de aviso y suspensión del tránsito acordado con la comunidad e incorporado al proyecto.
d) Menoko, foyentu y ceremonias en el río Blanco Sur	GH1	Cada febrero y durante el verano, por 15 años	Primer sitio a 1.994 m aguas abajo de la extracción. Menoko a 50–150 m del río y foyentu a	No se descarta	Las primeras rogativas del nguillatun se hacen en el río, el rewe se obtiene del menoko y en el río se realizan baños rituales y matrimonios mapuche. Los sitios están a 1.994 m o más aguas abajo del tramo de extracción, fuera del radio de 500 m del AII, pero el río llega a ellos después de ser

Circunstancia y efecto	Grupos y receptores	Duración	Magnitud	Resultado	Fundamento
			20–150 m (MH15, MH16); nguillatuwe a 150–200 m		intervenido. La distancia no basta para descartar, por ello es importante demostrar que la turbidez y los sedimentos vuelven a la condición sin proyecto en esos 1.994 m, también durante las crecidas. Las extracciones no reguladas aguas arriba agregan carga al mismo tramo, de modo que el efecto debe evaluarse en forma acumulativa.
d) Sitios de la Comunidad Txoluf Antu: nguillatuwe, paliwe y lawen en la ribera	GH2 (MH2, MH3, MH4)	s/i	Sin coordenadas	Pendiente	Los sitios empleados son compartidos con los sitios de la comunidad indígena Quilape López, al ser esta comunidad la que sentó las bases de la comunidad txoluf antu al provenir del mismo tronco familiar y título de merced.
d) Espacios de encuentro de La Tepa: sede de la junta de vecinos y capilla	GH3 del AII y del AIS	15 años	Tránsito continuo en el entorno; dificulta, pero no impide, el uso	Pendiente	Puede descartarse si se demuestra que las reuniones y celebraciones no coinciden con la jornada del proyecto, o si el despacho se ajusta a esos horarios.
Organización social particular (art. 7, inciso final)	GH1 y GH2	15 años	Cualitativa: tránsito por el territorio comunitario; MH15 anticipa conflictos internos, y MH13 y MH14 rechazan el proyecto	No se descarta en GH1; se descarta en GH2	La circulación interna y el espacio de reunión de la comunidad quedan expuestos al proyecto. MH15 prevé conflictos entre quienes apoyen y quienes rechacen el proyecto, y MH14 señala que la comunidad ya enfrenta problemas con la piscicultura. Hay riesgo de división interna y de efectos acumulativos sobre la organización, que deben analizarse en forma cualitativa con las autoridades tradicionales (SEA, 2026, p. 64).

Antecedentes generales del proyecto que acotan la exposición

- **Período de operación:** el proyecto opera de enero a abril y de septiembre a diciembre, y mantiene un cierre anual de extracción de áridos entre mayo y agosto. En ese período no hay extracción, pero se mantiene activo el procesamiento, acopio y transporte.
- **Horario:** la jornada es de lunes a sábado, de 08:30 a 12:30 y de 13:30 a 17:30. No se opera de noche, ni los domingos ni los festivos.
- **Volumen:** la extracción promedio es de unos 52.688 m³ al año, con un total de 790.320 m³ en 15 años.
- **Ausencia de efluentes:** no hay lavado de áridos ni generación de residuos industriales líquidos.
- **Fase de construcción:** dura dos meses (enero y febrero de 2027), con 10 trabajadores y sin campamento.
- **Tránsito asociado:** el despacho considera un promedio de 16 viajes diarios, equivalentes a unas 32 pasadas de camiones dentro de la jornada. La línea de base registra en la ruta un tránsito pesado actual de 10 a 12 camiones diarios, de pisciculturas, faenas forestales y extracción de áridos (MH14 y MH15).

Análisis por actividad socioeconómica

a) Ganadería y praderas (MH5 en el AII; MH1, MH16 y el predio comunitario de la Comunidad Indígena Quilape López en el AIS)

· **Características y forma de uso:** la ganadería es la principal fuente de ingreso de MH5 y una actividad central de la economía de la Comunidad Quilape López. El ganado pastorea a diario en praderas próximas a la ruta. Como el predio comunitario se extiende entre los ríos Blanco Sur y Captrén, los animales cruzan la ruta todos los días.

· **Emisiones atmosféricas:** el mecanismo es la deposición de polvo resuspendido sobre el forraje. Según el Anexo 4.3, los aportes se concentran en el tránsito por caminos no pavimentados y en las faenas de carguío y chancado. El proyecto incorpora la humectación del camino de acceso, la carga cubierta y una velocidad máxima de circulación (sección 8.4). Con estas medidas, el depósito se limita a una franja próxima a la ruta y solo durante los meses de operación. Así, no se pierde superficie de pastoreo ni se impide la alimentación del ganado.

· **Ruido:** las faenas de extracción y proceso se ubican en el cauce, fuera de las praderas, y operan solo de día. No se prevé un efecto sobre el manejo del ganado distinto del que ya genera el tránsito actual.

· **Tránsito:** el proyecto aumentaría el tránsito pesado por el tramo que cruza la comunidad, el que ya registra atropellos de animales. Por la frecuencia diaria de los cruces del ganado y por los 15 años de vida útil, este efecto no se descarta sólo con el análisis de magnitud. El titular incorpora como parte del proyecto disminución de velocidad de los vehículos del proyecto ante la presencia de ganado en la vía o si estos se encuentran en pastoreo a orillas de la vía, un límite de velocidad de 30 km/h en el tramo y un registro de incidentes (sección 8.4).

b) Producción de madera (MH5)

La actividad se desarrolla en el predio de MH5, fuera de los polígonos de extracción. La forma de uso es estacional y comparte con el proyecto el uso del camino. El proyecto no interviene el bosque ni restringe el acceso al predio. La coordinación de horarios con el titular evita que ambos usos se superpongan en el camino. Por lo tanto, se descarta una alteración significativa.

c) Huertos y crianza de animales para autoconsumo (MH6 y MH11 en el AII; MH2 y MH4 en el AIS)

· **Características y forma de uso:** los huertos complementan la alimentación del hogar y se cultivan en primavera y verano, meses que coinciden con la operación.

· **Localización y mecanismo:** MH6 usa la misma ruta que los camiones del proyecto, por lo que el mecanismo de efecto es la deposición de polvo sobre las hortalizas.

· **Conclusión:** la humectación del tramo frente a las viviendas del AII, la velocidad reducida y la carga cubierta controlan la emisión en la fuente. La actividad no depende de un recurso que el proyecto intervenga ni de un acceso que restrinja. Con estas medidas no se altera su continuidad, y se descarta una alteración significativa.

d) Turismo de cabañas, uso turístico del río y venta de productos (MH13, MH14 y MH15, todos de la Comunidad Quilape López)

· **Características:** al menos cinco hogares del AIS tienen ingresos por turismo, y el área se ubica dentro de la ZOIT Curacautín 2018. Por eso, además del análisis del artículo 9, la actividad se evalúa como fuente de sustento en este literal.

· **Forma de uso:** la temporada alta es de diciembre a febrero y coincide con meses de operación. Los turistas usan las cabañas, el baño en el río Blanco Sur y la compra directa de corderos, hortalizas y huevos (MH13).

· **Localización:** los usos del río se ubican a partir de unos 1.994 m aguas abajo del tramo de extracción, fuera del radio de 500 m del AII. A esa distancia, el ruido de la faena y el polvo del cauce no alcanzan las

cabañas.

· **Ruido de la fuente fija:** el Estudio de Impacto Acústico (Anexo 4.1) evalúa el escenario más desfavorable de operación en los receptores más cercanos. Se aplica el criterio rural del D.S. N° 38/2011: el menor valor entre el ruido de fondo más 10 dB(A) y el límite de la Zona III. Como las cabañas están más lejos que esos receptores, se espera que sus niveles sean menores.

· **Tránsito y ruido de los camiones:** la vía de acceso a las cabañas es la misma ruta de despacho, por lo que el efecto proviene del paso de camiones. Este ruido no lo regula el D.S. N° 38/2011, y el proyecto lo acota con el horario solo diurno y con la reducción de velocidad.

· **Calidad del río:** la ausencia de lavado de áridos y de efluentes, junto con el confinamiento del frente de trabajo, limita la turbidez aguas abajo.

· **Conclusión:** con estos antecedentes y medidas, no se prevé una pérdida de la capacidad de los hogares para recibir turistas ni para comercializar sus productos.

e) Gastronomía (MH3, restaurant de comida peruano-mapuche; restaurant al paso de MH5)

Los locales se ubican junto al eje vial y atienden a diario, con un alza en verano. El mecanismo de efecto es el polvo y el ruido en el frente del local. Como el proyecto no interrumpe el acceso a los locales ni reduce el flujo de visitantes por la ruta, se descarta una alteración significativa.

f) Recolección de piñones (MH8), vegas, pasto y mimbre (MH15 y MH16)

· **Piñones:** la recolección se realiza en otoño, en sectores alejados del cauce intervenido.

· **Vegas P1 y P2:** se ubican a unos 2.410 m y 3.710 m del punto representativo del proyecto. A esas distancias no reciben el polvo ni el ruido del proyecto, por lo que se descarta el efecto de estas fuentes. El efecto de los sedimentos sobre los humedales se evalúa en los componentes del medio físico y biótico.

g) Trabajo asalariado y desplazamientos (MH4, MH10 y los usuarios del bus rural y del transporte a dedo)

El proyecto suma unas 32 pasadas diarias, distribuidas en la jornada, a un tránsito pesado de baja intensidad. No se prevé una saturación de la vía ni un aumento relevante de los tiempos de viaje. Los despachos se programan fuera de los horarios de entrada y salida escolar, y el límite de velocidad se aplica en los tramos con paraderos y junto a la Posta La Tepa. Con ello, se descarta una alteración significativa de los desplazamientos hacia el trabajo y los servicios.

Síntesis

Actividad	Emisiones atmosféricas	Ruido	Tránsito	Resultado
Madera (MH5)	No aplica	No aplica	Compatible con coordinación de horarios	Se descarta
Huertos y autoconsumo (MH6, MH11, MH2, MH4)	Controlado con humectación	No significativo	No aplica	Se descarta, con medidas
Gastronomía (MH3, MH5)	Controlado con humectación	Horario diurno	Acceso no interrumpido	Se descarta, con medidas
Turismo y venta de productos (MH13, MH14, MH15)	Fuera del alcance por distancia	Bajo el límite rural del D.S. N° 38/2011 (Anexo 4.1)	Velocidad reducida	Se descarta, con medidas
Piñones, vegas y mimbre	Fuera del alcance por distancia	Fuera del alcance por distancia	No aplica	Se descarta (sedimentos, ver medio físico)
Traslados	No aplica	No aplica	Sin saturación de la vía	Se descarta
Piscicultura (MH8)	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica (río Captrén)
Ganadería de la Comunidad Quilape López	Controlado con humectación	No significativo	Cruce diario del ganado por la ruta	Con medidas como parte del proyecto (sección 8.4)

Medidas que el titular incorpora como parte del proyecto
Planificación del tránsito

- Rutas de despacho: Los trazados serán variables dependiendo de la demanda y el destino del producto, dirigiéndose mayoritariamente hacia Curacautín.
- Horario de restricción: No se realizarán despachos de material ni salida de maquinaria desde el Proyecto entre las 07:00 y las 08:20 horas, con el objetivo de prevenir la congestión vehicular.
- Flujo vehicular: Se establecerá un promedio de 16 viajes diarios, los cuales se distribuirán a lo largo de la jornada laboral. Se evitará en todo momento la formación de convoyes y se respetará el horario de restricción matutino.
- Logística y servicios: El tránsito asociado a servicios complementarios (abastecimiento de combustible y agua potable, retiro de residuos, entre otros) será programado estrictamente fuera del horario de restricción (07:00 a 08:20 horas).

Seguridad vial y peatonal

- Control de velocidad: Se establece un límite máximo de velocidad de 30 km/h para el tránsito de todos los camiones y maquinarias que circulen por la ruta R-931 (camino interno de ripio).
- Protocolo ante siniestros: En caso de accidentes vehiculares, atropello de animales o daños a la infraestructura local, se notificará a Carabineros de Chile para constatar los hechos y determinar las responsabilidades correspondientes conforme a la normativa legal vigente.

Control de emisiones

- Humectación de rutas: El riego de los caminos internos del área del Proyecto y de los 1,4 km correspondientes a la ruta de acceso (R-931) se ejecutará dos veces al día (en horarios AM y PM). Esta medida se implementará durante la época estival, solo para días sin lluvias.
- Cobertura de carga: Todos los camiones deberán circular con su carga debidamente cubierta para evitar la dispersión de material particulado, según normativa vigente.
- Mantenimiento: Los camiones, maquinaria pesada y equipo electrógenos operativos se aplica mantenimiento preventivo para un correcto funcionamiento.

Coordinación con los equipamientos y las comunidades

- Cese total de operaciones (CAV N°10): Se suspenderá la totalidad de las actividades del Proyecto. Esto comprende la paralización de las labores de extracción en el cauce del río Blanco, las faenas de acopio y chancado, así como el transporte y despacho de camiones a través de las rutas R-931 y R-925-S. La paralización de labores se hará efectiva durante las celebraciones de Wiñol Tripantu (We Txipantu), Gillatun (Nguillatun), y en los días de sepulturas o procesiones fúnebres.
- Protocolo para ceremonias y funerales: Para su correcta coordinación, la comunidad deberá notificar al Proyecto con 15 días hábiles de anticipación. De manera excepcional, para el caso de las procesiones fúnebres, el aviso podrá emitirse con un mínimo de 2 días hábiles de antelación, detallando la ventana horaria asociada al tránsito del respectivo funeral.
- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

Seguimiento y respuesta

- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.
- Registro y control de extracción: Se mantendrá un registro interno de conteo anual fundamentado en las guías de despacho y la facturación. Esta documentación estará a disposición permanente en el Proyecto para la fiscalización de las entidades ambientales correspondientes, con el propósito de calcular los volúmenes de material extraído y autoverificar el estricto cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Estas medidas se incorporan en el Capítulo 1, Descripción del proyecto. Su cumplimiento se verificará mediante registros que estarán disponibles para la Superintendencia del Medio Ambiente.

En atención a los antecedentes expuestos, considerando las características, la localización y la forma de uso de los recursos de cada grupo humano, las emisiones atmosféricas, las emisiones de ruido, el tránsito de vehículos y las demás actividades del proyecto no generan una alteración significativa del normal desarrollo de las actividades socioeconómicas identificadas en el área de influencia, en los términos del literal a) del artículo 7 del Reglamento del SEIA. Contribuyen a ello:

- el horario solo diurno y la jornada de lunes a sábado;
- el cierre anual de cuatro meses de extracción;
- la distancia de los usos turísticos, ceremoniales y de recolección a la extracción;
- la ausencia de lavado de áridos y de efluentes;

las medidas de control incorporadas como parte del proyecto.

4.10.2. Considerando la infraestructura comunitaria y equipamientos identificados dentro del área de influencia del proyecto, tales como la Posta La Tepa, Capilla San José La Tepa, Sede Junta de Vecinos La Tepa, centros religiosos, comercio local, servicios básicos y otros espacios sociales, culturales, turísticos y comunitarios identificados en la caracterización del área de influencia, se solicita complementar el análisis presentado para sustentar el descarte del literal b), conforme a lo siguiente:

4.10.2.1. Precisar los antecedentes técnicos considerados para descartar que las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto, particularmente durante la fase de operación, puedan afectar el acceso, disponibilidad o funcionamiento habitual de la infraestructura comunitaria y equipamientos identificados dentro del área de influencia.

R.
Análisis para la fase de operación

Acceso

El proyecto no interviene ni ocupa ningún equipamiento ni su acceso. Tampoco contempla cortes, desvíos o cierres de la vía pública. El acceso al proyecto se ubica en el km 19 de la Ruta R-925-S, y su factibilidad está en evaluación por la Dirección Regional de Vialidad (Capítulo 1, Anexo 3.5).

La única interacción con el acceso a los equipamientos es el tránsito de despacho. Por la ruta con unas 8 pasadas (4 con carga de ida y 4 de retorno al sitio de acopio) por hora en promedio, frente a la Posta La Tepa, la capilla y la sede de la Junta de Vecinos La Tepa, y por el tramo que cruza la Comunidad Quilape López.

El acceso peatonal seguro a la posta y a los paraderos se resguarda con las medidas de la sección 4.

Disponibilidad y capacidad

El proyecto no compite con la población por los servicios ni por la infraestructura básica del territorio:

· **Agua:** el proyecto no capta agua de pozos, vertientes ni redes locales. El agua potable se compra a un proveedor externo autorizado. Tampoco usará el futuro APR Unión Río Blanco.
· **Saneamiento:** las aguas servidas se manejan con un sistema propio y los lodos se retiran mediante una empresa autorizada por la SEREMI de Salud. No hay descargas al suelo ni a cuerpos de agua, ni conexión con redes comunitarias.
· **Energía:** el proyecto se abastece con un equipo electrógeno propio, y se manifiesta posibilidad en un futuro acceder a conexión de la red local para la mantención de camaras y otros elementos que requieran conexión estable. Esto siempre con autorización de las empresas que abastecen energía, por ende deben tener la capacidad de generar dicho suministro
· **Residuos:** los residuos domiciliarios, no peligrosos y peligrosos se almacenan en bodegas del proyecto. Su retiro y disposición final se realizan mediante empresas autorizadas, con registro de trazabilidad, sin usar el servicio municipal de recolección.
· **Salud y otros servicios:** el proyecto no considera campamento, alojamiento ni población flotante. Los 10 trabajadores de la operación se trasladan a diario. Los accidentes laborales se atienden por el organismo administrador del seguro de la Ley N° 16.744, por lo que no generan una demanda relevante sobre la Posta La Tepa ni sobre la posta de Queule.
· **Transporte público:** el proyecto no entrega transporte a los trabajadores, pero tampoco modifica el recorrido ni la frecuencia del bus rural.

Funcionamiento habitual

Las emisiones del proyecto podrían alterar el funcionamiento de los equipamientos si interfirieran con sus actividades (atención de salud, clases, celebraciones religiosas, reuniones o ceremonias). El análisis considera la distancia de cada equipamiento a las fuentes y el horario de uso:

· **Ruido de la fuente fija:** proviene de la extracción, el área de proceso y el equipo electrógeno. Según el Anexo 4.1, los niveles proyectados en los receptores más cercanos son de 44,7 dB(A). Esos valores están bajo el límite rural del D.S. N° 38/2011 (el menor valor entre el ruido de fondo más 10 dB(A) y el límite de la Zona III). Los equipamientos de La Tepa están a 5,139 m del área de proceso, y la sede y el nguillatuwe de la Comunidad Quilape López a unos 2.290 m del punto representativo del proyecto, más lejos que esos receptores. Por eso no se esperan niveles que interfieran con su funcionamiento.
· **Ruido del tránsito:** el paso de los camiones frente a la posta, la capilla y la sede es intermitente, unas 4 pasadas por hora, y solo de día. El D.S. N° 38/2011 no regula el ruido del tránsito en la vía pública. Para acotar este efecto, el proyecto reduce la velocidad frente a los equipamientos (medida 1).
· **Material particulado:** según el Anexo 4.3, las emisiones se concentran en el área de proceso y en el tránsito por caminos no pavimentados. En los tramos frente a los equipamientos y en la comunidad, se controlan con humectación, carga cubierta y velocidad reducida (medidas 1 y 2).
· **Vibraciones:** el proyecto no considera tronaduras. Las vibraciones de la maquinaria se limitan al área de extracción y de proceso, lejos de los equipamientos.
· **Temporalidad:** el proyecto no opera los domingos, los festivos ni de noche. Tampoco opera las faenas de extracción entre mayo y agosto, sin embargo se mantiene activo el tránsito de camiones en época de los encuentros culturales de invierno de la Comunidad Quilape López y de mayor demanda invernal de la posta. Las actividades de la capilla y de las juntas de vecinos que se realizan fuera de la jornada del proyecto no coinciden con sus emisiones.

Medidas incorporadas como parte del proyecto
Planificación del tránsito

- Rutas de despacho: Los trazados serán variables dependiendo de la demanda y el destino del

producto, dirigiéndose mayoritariamente hacia Curacautín.

- Horario de restricción: No se realizarán despachos de material ni salida de maquinaria desde el Proyecto entre las 07:00 y las 08:20 horas, con el objetivo de prevenir la congestión vehicular.
- Flujo vehicular: Se establecerá un promedio de 16 viajes diarios, los cuales se distribuirán a lo largo de la jornada laboral. Se evitará en todo momento la formación de convoyes y se respetará el horario de restricción matutino.
- Logística y servicios: El tránsito asociado a servicios complementarios (abastecimiento de combustible y agua potable, retiro de residuos, entre otros) será programado estrictamente fuera del horario de restricción (07:00 a 08:20 horas).

Seguridad vial y peatonal

- Control de velocidad: Se establece un límite máximo de velocidad de 30 km/h para el tránsito de todos los camiones y maquinarias que circulen por la ruta R-931 (camino interno de ripio).
- Protocolo ante siniestros: En caso de accidentes vehiculares, atropello de animales o daños a la infraestructura local, se notificará a Carabineros de Chile para constatar los hechos y determinar las responsabilidades correspondientes conforme a la normativa legal vigente.

Control de emisiones

- Humectación de rutas: El riego de los caminos internos del área del Proyecto y de los 1,4 km correspondientes a la ruta de acceso (R-931) se ejecutará dos veces al día (en horarios AM y PM). Esta medida se implementará durante la época estival, solo para días sin lluvias.
- Cobertura de carga: Todos los camiones deberán circular con su carga debidamente cubierta para evitar la dispersión de material particulado, según normativa vigente.
- Mantenimiento: Los camiones, maquinaria pesada y equipo electrógenos operativos se aplica mantenimiento preventivo para un correcto funcionamiento.

Coordinación con los equipamientos y las comunidades

- Cese total de operaciones (CAV N°10): Se suspenderá la totalidad de las actividades del Proyecto. Esto comprende la paralización de las labores de extracción en el cauce del río Blanco, las faenas de acopio y chancado, así como el transporte y despacho de camiones a través de las rutas R-931 y R-925-S. La paralización de labores se hará efectiva durante las celebraciones de Wiñol Tripantu (We Txipantu), Gillatun (Nguillatun), y en los días de sepulturas o procesiones fúnebres.
- Protocolo para ceremonias y funerales: Para su correcta coordinación, la comunidad deberá notificar al Proyecto con 15 días hábiles de anticipación. De manera excepcional, para el caso de las procesiones fúnebres, el aviso podrá emitirse con un mínimo de 2 días hábiles de antelación, detallando la ventana horaria asociada al tránsito del respectivo funeral.
- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

Seguimiento y respuesta

- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.
- Registro y control de extracción: Se mantendrá un registro interno de conteo anual fundamentado en

las guías de despacho y la facturación. Esta documentación estará a disposición permanente en el Proyecto para la fiscalización de las entidades ambientales correspondientes, con el propósito de calcular los volúmenes de material extraído y autoverificar el estricto cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Estas medidas se incorporan en el Capítulo 1, Descripción del proyecto. Su cumplimiento se verificará mediante registros que estarán disponibles para la Superintendencia del Medio Ambiente.

Síntesis por equipamiento

Equipamiento	Acceso	Disponibilidad	Funcionamiento	Resultado
Posta La Tepa	Sin intervención; tránsito frente a la posta con las medidas 1, 3 y 4	Sin demanda relevante: no hay campamento y los accidentes laborales los atiende el seguro laboral	Ruido del tránsito intermitente y diurno; polvo controlado	Se descarta, con medidas
Posta Queule	Sin interacción directa	Sin demanda relevante	Sin interacción	Se descarta
Escuela Leufuco	Traslados fuera de los horarios de despacho (medida 4)	No aplica	a 6,923 m en línea recta, su acceso es por la ruta R-915	Se descarta, con medidas
Capilla San José La Tepa	Sin intervención	No aplica	Sin coincidencia en domingos y festivos	Se descarta
Sedes de las juntas de vecinos La Tepa y Captrén	Sin intervención	No aplica	Reuniones fuera de la jornada sin coincidencia	Se descarta
Sede social y nguillatuwe de la Comunidad Quilape López	Ruta que cruza la comunidad; medidas 1 y 5	No aplica	A unos 2.290 m del punto representativo; ceremonias protegidas con la medida 5	Se descarta, con medidas
Comercio y turismo local	Accesos sin intervención	No aplica	Polvo y ruido del tránsito controlados (medidas 1 y 2)	Se descarta, con medidas
Caminos públicos, bus y paraderos	Sin cortes ni desvíos.	Sin cambios en el recorrido ni en la frecuencia del bus	Seguridad en los paraderos (medida 3)	Se descarta, con medidas
Agua, energía, saneamiento y residuos	No aplica	Abastecimiento y gestión propios, sin uso de redes ni servicios locales	No aplica	Se descarta

4.10.2.2. Precisar los antecedentes considerados para descartar que el tránsito de camiones y maquinaria asociado al proyecto, así como las emisiones derivadas de su operación, puedan generar afectaciones al acceso o al normal funcionamiento de los equipamientos y servicios identificados en el área de influencia.

R.

Caracterización del tránsito del proyecto

Maquinaria y tránsito interno

La extracción se realiza con excavadoras, y el material se traslada en camiones tolva desde los polígonos de extracción hasta el área de acopio y proceso (Capítulo 1). Esta maquinaria opera dentro del lecho del cauce y del área de proceso, y no circula por la vía pública durante la operación. Solo ingresa por la vía pública al inicio de la operación y la abandona al cierre, en traslados puntuales de un camión cama baja. Por lo tanto, el tránsito interno no interactúa con el acceso a los equipamientos.

Tránsito externo por la vía pública

Tipo de vehículo	Motivo	Viajes por día	Período

Tipo de vehículo	Motivo	Viajes por día	Período
Camión tolva	Despacho de áridos	16 (unas 32 pasadas)	Lunes a sábado, de 08:30 a 17:30.
Camión o camioneta	Agua potable en dispensadores	0	Será por vertiente, así que no hay camiones asociados
Camión de servicio	Retiro de residuos y mantención del sistema sanitario	2 por semana, 9 al mes	Días hábiles
Vehículos livianos	Traslado de 10 trabajadores	2 viajes (ida y regreso)	Inicio y término de la jornada
Total de vehículos pesados	10 o 12	16 viajes (32 pasadas ida y vuelta)	Días hábiles

Ruta y frecuencia frente a los equipamientos

El acceso al proyecto se ubica en el km 19 de la Ruta R-925-S, que conecta con la Ruta R-931, el eje entre Curacautín y el Parque Nacional Conguillío (Capítulo 1, Anexo 3.5). La ruta de despacho hacia Curacautín pasa frente a la Posta de Salud Rural La Tepa, la Capilla San José La Tepa y la sede de la Junta de Vecinos La Tepa, y atraviesa la Comunidad Indígena Quilape López.

- **Frecuencia:** con 32 pasadas en una jornada de 8 horas, frente a cada equipamiento pasa en promedio un camión del proyecto cada 15 minutos, unas 4 pasadas por hora.
- **Tránsito actual:** la línea de base registra 10 a 12 camiones diarios de pisciculturas, faenas forestales y extracción de áridos (MH14 y MH15).

Emisiones derivadas del tránsito y de la operación

Emisión	Origen	Antecedente técnico	Resultado en los receptores
Material particulado (MP10 y MP2,5)	Resuspensión en caminos de ripio, carguío, chancado y acopios	Informe de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.3)	Concentración de 5,23 µg/m³ en MP10 24 horas, bajo las normas primarias de calidad del aire para MP10 y MP2,5 vigentes
Gases de combustión (NOx, CO y otros)	Motores de camiones, maquinaria y equipo electrógeno	Anexo 4.3	Emisión de 7,2 toneladas de NOx, 1,7 toneladas de CO, y 0,01 toneladas de SOx, más cantidades menores de COV y NH_3. Para CO_2 equivalente, la emisión es de 894 toneladas/año.; aporte acotado por el número de equipos y el horario diurno
Ruido de fuente fija	Extracción, área de proceso, chancadores, cintas y equipo electrógeno	Estudio de Impacto Acústico (Anexo 4.1), escenario de funcionamiento simultáneo	Los niveles máximos a receptor más expuesto son 45,2 a 46,4 dB(A) (R11 y R6 respectivamente), muy por debajo de los límites normativos para zona rural en horario diurno. Límite rural del D.S. N° 38/2011
Ruido del tránsito	Paso de camiones por la vía pública	Estimación del nivel de ruido al paso, con [método o referencia]	Inexistencia de límites en la normativa: La normativa de emisión de ruido vigente en Chile no regula el ruido generado por el tránsito vehicular en la vía pública, por lo que el informe ambiental no proyecta ni evalúa niveles de presión sonora en dB(A) para esta fuente bajo los estándares de dicho decreto.
Vibraciones	Maquinaria en el cauce y tránsito pesado	El proyecto no considera tronaduras	Las vibraciones de la maquinaria se limitan al área de operación; el tránsito por la vía pública no modifica la condición actual, que ya tiene tránsito pesado

Análisis de la exposición por equipamiento

Equipamiento o servicio	Distancia a la ruta / al área de proceso	Horario de uso	Emisión o interacción relevante	Antecedente	Medida	Resultado
Posta de Salud Rural La Tepa	18,71 m / m	Días hábiles, atención diurna	Paso de camiones, polvo y ruido al paso; acceso peatonal de pacientes crónicos y adultos mayores	Conteo vehicular; Anexos 4.1 y 4.3	1, 2, 3 y 4	Sin afectación del acceso ni del funcionamiento, con medidas
Capilla San José La Tepa	15,46 m / 5,151 m	Domingos horario am	Polvo y ruido al paso, solo de lunes a sábado en horario diurno	Calendario del proyecto	1 y 2	Sin afectación; sin coincidencia en domingos y festivos
Sede de la Junta de Vecinos La Tepa	52,53 m / 5,261 m	1 al mes	Polvo y ruido al paso	Calendario del proyecto	1 y 2	Sin afectación
Escuela Leufuco y traslado escolar	3,144 m / a 6,923 m	Año escolar, mañana y tarde	Coincidencia de los traslados con el tránsito	Conteo vehicular	4	Sin afectación, con medidas
Sede social y nguillatuwe de la Comunidad Quilape López	Ruta R-925-S / a unos 2.290 m del punto representativo del proyecto	Nguillatun de 48 horas en febrero; palín de 07:00 a 20:00; trawün y funerales sin fecha fija	Tránsito la ruta R-925-S; polvo y ruido al paso	Línea de base (secciones 4.4 y 4.5)	1, 2 y 5	Sin afectación, con medidas
Comercio y turismo local (MH3, MH5, MH13, MH14 y MH15)	Junto al eje vial	Diario, con mayor uso de diciembre a febrero	Polvo y ruido al paso	Anexo 4.3	1 y 2	Sin afectación, con medidas
Bus rural y paraderos	En la berma, 7 paraderos	Mañana y tarde	Seguridad en la espera y en la caminata	Conteo vehicular	1 y 3	Sin afectación, con medidas
Red eléctrica, agua y recolección de residuos	—	Permanente	Sin interacción: el proyecto usa abastecimiento y gestión propios	Capítulo 1	—	Sin afectación

Medidas incorporadas como parte del proyecto

Planificación del tránsito

- Rutas de despacho: Los trazados serán variables dependiendo de la demanda y el destino del producto, dirigiéndose mayoritariamente hacia Curacautín.
- Horario de restricción: No se realizarán despachos de material ni salida de maquinaria desde el Proyecto entre las 07:00 y las 08:20 horas, con el objetivo de prevenir la congestión vehicular.
- Flujo vehicular: Se establecerá un promedio de 16 viajes diarios, los cuales se distribuirán a lo largo de la jornada laboral. Se evitará en todo momento la formación de convoyes y se respetará el horario de restricción matutino.
- Logística y servicios: El tránsito asociado a servicios complementarios (abastecimiento de combustible y agua potable, retiro de residuos, entre otros) será programado estrictamente fuera del horario de restricción (07:00 a 08:20 horas).

Seguridad vial y peatonal

- Control de velocidad: Se establece un límite máximo de velocidad de 30 km/h para el tránsito de todos los camiones y maquinarias que circulen por la ruta R-931 (camino interno de ripio).
- Protocolo ante siniestros: En caso de accidentes vehiculares, atropello de animales o daños a la infraestructura local, se notificará a Carabineros de Chile para constatar los hechos y determinar las responsabilidades correspondientes conforme a la normativa legal vigente.

Control de emisiones

- Humectación de rutas: El riego de los caminos internos del área del Proyecto y de los 1,4 km correspondientes a la ruta de acceso (R-931) se ejecutará dos veces al día (en horarios AM y PM). Esta medida se implementará durante la época estival, solo para días sin lluvias.
- Cobertura de carga: Todos los camiones deberán circular con su carga debidamente cubierta para evitar la dispersión de material particulado, según normativa vigente.
- Mantenimiento: Los camiones, maquinaria pesada y equipo electrógenos operativos se aplica mantenimiento preventivo para un correcto funcionamiento.

Coordinación con los equipamientos y las comunidades

- Cese total de operaciones (CAV N°10): Se suspenderá la totalidad de las actividades del Proyecto. Esto comprende la paralización de las labores de extracción en el cauce del río Blanco, las faenas de acopio y chancado, así como el transporte y despacho de camiones a través de las rutas R-931 y R-925-S. La paralización de labores se hará efectiva durante las celebraciones de Wiñol Tripantu (We Txipantu), Gillatun (Nguillatun), y en los días de sepulturas o procesiones fúnebres.
- Protocolo para ceremonias y funerales: Para su correcta coordinación, la comunidad deberá notificar al Proyecto con 15 días hábiles de anticipación. De manera excepcional, para el caso de las procesiones fúnebres, el aviso podrá emitirse con un mínimo de 2 días hábiles de antelación, detallando la ventana horaria asociada al tránsito del respectivo funeral.
- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

Seguimiento y respuesta

- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.
- Registro y control de extracción: Se mantendrá un registro interno de conteo anual fundamentado en las guías de despacho y la facturación. Esta documentación estará a disposición permanente en el Proyecto para la fiscalización de las entidades ambientales correspondientes, con el propósito de calcular los volúmenes de material extraído y autoverificar el estricto cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Estas medidas se incorporan en el Capítulo 1, Descripción del proyecto. Su cumplimiento se verificará mediante registros que estarán disponibles para la Superintendencia del Medio Ambiente.

4.10.2.3. Señalar los criterios utilizados para concluir que el tránsito asociado al proyecto no generará dificultades de acceso, aumento de los tiempos de desplazamiento, restricciones de uso o interferencias respecto de la infraestructura comunitaria y equipamientos identificados en el área de influencia, tales como la Posta La Tepa, la Capilla San José La Tepa, la Sede de la Junta de Vecinos La Tepa, comercio local y otros espacios de uso comunitario.

R.

Marco de evaluación

El análisis se realizó conforme al literal b) del artículo 7 del Reglamento del SEIA, que se refiere a la obstrucción o restricción de la libre circulación, de la conectividad y al aumento significativo de los tiempos de desplazamiento. En lo relativo al acceso a equipamientos y servicios, se complementó con el literal c) del mismo artículo. Los criterios metodológicos provienen de la Guía para la descripción y evaluación de los efectos sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (SEA, 2025):

- **Acceso alterado:** se considera alterado cuando se dificulta, total o parcialmente (SEA, 2025, pp. 30 y 31).
- **Circulación y tiempos:** deben documentarse los flujos, las horas punta, la capacidad de reserva de la vía y los tiempos de viaje con y sin proyecto (SEA, 2025, pp. 59 y 60).

El análisis aplicó cinco principios generales:

1. **Comparación con la situación sin proyecto:** cada indicador se evaluó como diferencia entre la condición actual, que ya incluye 10 a 12 camiones diarios de pisciculturas, faenas forestales y áridos, y la condición con proyecto.
2. **Condición más desfavorable:** se evaluó la hora punta de un día hábil y de un sábado de temporada estival (diciembre a febrero), cuando coinciden la operación, la mayor afluencia de turistas al Parque Nacional Conguillío y el mayor uso de la ruta.
3. **Duración y magnitud:** se consideraron la vida útil de 15 años, en jornada de lunes a sábado de 08:30 a 17:30.
4. **Sensibilidad de los usuarios:** se ponderaron los usuarios más sensibles, es decir, pacientes con enfermedades crónicas y adultos mayores de la Posta La Tepa, niños en traslado escolar, peatones, usuarios del bus rural y quienes hacen dedo.
5. **Forma de uso de cada equipamiento:** se consideraron el modo de acceso (a pie, en bus o en vehículo), los días y horarios de funcionamiento y la frecuencia de uso, según la línea de base.

Criterios por variable

Variable de la observación	Criterio aplicado	Indicador	Umbral para descartar el efecto	Antecedente	Resultado
Dificultades de acceso: obstrucción física	El proyecto no debe interrumpir, cerrar ni desviar el acceso a ningún equipamiento, ni en forma permanente ni temporal.	Obras, cortes o desvíos en la vía pública o en los accesos	Ninguno	Capítulo 1; factibilidad de acceso vial (Anexo 3.5)	Cumple: no hay obras, cortes ni desvíos
Dificultades de acceso: acceso peatonal y cruce de la vía	Debe existir un intervalo suficiente entre camiones para cruzar la vía y llegar a pie al equipamiento con seguridad.	Intervalo medio entre camiones del proyecto frente al equipamiento, comparado con el tiempo de cruce de un peatón de movilidad reducida	Intervalo medio claramente mayor que el tiempo de cruce, y cruce señalizado frente a la posta	Conteo vehicular; frecuencia de despacho (una pasada cada 15 minutos aproximadamente).	Cumple / cumple con las medidas 1 y 3
Dificultades de acceso: detenciones frente al equipamiento	Los camiones no deben estacionarse ni detenerse frente a los accesos.	Detenciones registradas	Ninguna	Medida 3 de la respuesta 4.10.2.2	Cumple, con medidas
Aumento de los tiempos de desplazamiento	La variación del tiempo de viaje con proyecto respecto de la situación sin proyecto debe ser imperceptible para el usuario.	Diferencia de tiempo de viaje hacia la Posta La Tepa, la Escuela Leufuco y Curacautín, en minutos y en porcentaje	Se considera el aumento propio de 16 camiones tolva cada 15 minutos en la jornada laboral	Conteo vehícular	Cumple, con medidas
Aumento de los tiempos de desplazamiento: capacidad de la vía	El tránsito agregado no debe reducir el nivel de servicio de la vía ni agotar su capacidad de reserva.	Nivel de servicio y grado de saturación con y sin proyecto, según el Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad	Mantención del nivel de servicio.	Conteo vehicular;.	Cumple, con medidas

Variable de la observación	Criterio aplicado	Indicador	Umbral para descartar el efecto	Antecedente	Resultado
Aumento de los tiempos de desplazamiento: transporte público	El recorrido, la frecuencia y la ubicación de los paraderos del bus rural no deben cambiar.	Recorrido, frecuencia y paraderos	Sin cambios	Línea de base; Capítulo 1	Cumple
Restricciones de uso	El equipamiento debe poder funcionar en sus días y horarios habituales, sin cambiar su calendario por causa del proyecto.	Coincidencia temporal entre el horario del equipamiento y el tránsito del proyecto	Sin coincidencia, o coincidencia resuelta mediante programación de despachos	Calendario del proyecto (Capítulo 1, Tabla 8).	Cumple, con las medidas 4 y 5
Interferencias: ruido del tránsito	El paso de camiones no debe aumentar de forma perceptible el nivel de ruido en el equipamiento respecto de la situación sin proyecto.	Aumento del nivel sonoro equivalente diurno frente al equipamiento	Aumento menor a 3 dB(A), que se considera el umbral de percepción de un cambio.	Estimación del ruido del tránsito medidos en dB(A) medición del ruido de fondo.	En el receptor más cercano a la ruta de acceso (Receptor R1), el nivel de presión sonora proyectado debido al flujo vehicular del proyecto alcanza los $49{,}7 dB(A)$ durante el periodo diurno.
Interferencias: ruido de la fuente fija	El ruido de la extracción y del área de proceso debe cumplir la norma en los receptores.	Nivel de presión sonora corregido (NPC)	Menor valor entre el ruido de fondo más 10 dB(A) y el límite de la Zona III (D.S. N° 38/2011, art. 9)	Estudio de Impacto Acústico (Anexo 4.1)	**Nivel Proyectado (Con Medidas de Control):** Tras la aplicación de las medidas de mitigación acústica (como la barrera acústica perimetral en la planta chancadora), el ruido proyectado en el receptor R10 alcanza los $46{,}3 dB(A)$
Interferencias: material particulado	El polvo resuspendido no debe superar las normas de calidad del aire ni depositarse en forma visible en los equipamientos	Concentración de MP10 y MP2,5 en el receptor representativo	Bajo las normas primarias de calidad del aire vigentes, con humectación del camino	Informe de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.3)	MP_{10} **en 24 horas (p98):** 53,73 µg/m³ MP_{10} Promedio Anual: 13,52 µg/m³ $MP_{2,5}$ en 24 horas (p98): 7,00 µg/m³ $MP_{2,5}$ Promedio Anual: 2,75 µg/m³ Cumple parámetros establecidos SEA

Variable de la observación	Criterio aplicado	Indicador	Umbral para descartar el efecto	Antecedente	Resultado
Interferencias: actividades comunitarias y ceremoniales	El tránsito no debe coincidir con ceremonias, funerales ni actividades comunitarias que usen la ruta o su entorno.	Despachos realizados durante las actividades comunicadas por la comunidad	Ninguno	Protocolo de aviso y suspensión (medida 5)	Cumple, con medidas

Aplicación de los criterios a los equipamientos

Equipamiento	Criterios determinantes	Fundamento del resultado	Resultado
Posta de Salud Rural La Tepa	Acceso peatonal y cruce, tiempos de desplazamiento, ruido del tránsito y polvo	Se ubica frente a la ruta y atiende a 8 de los 14 hogares caracterizados, 5 de ellos con enfermos crónicos o adultos mayores. Se descarta la afectación porque el acceso no se interrumpe, el intervalo entre camiones permite el cruce, el cruce se señaliza y no hay despachos en el horario de mayor atención.	No genera dificultades de acceso ni interferencias, con medidas
Capilla San José La Tepa	Restricciones de uso y ruido del tránsito	No hay tránsito del proyecto los domingos ni los festivos. Las actividades de días hábiles se acotan con la velocidad reducida.	No genera restricciones de uso
Sede de la Junta de Vecinos La Tepa	Restricciones de uso y ruido del tránsito	Las reuniones fuera de la jornada del proyecto no coinciden con su tránsito. El acceso no se interrumpe.	No genera restricciones de uso
Comercio local y turismo (restaurante de MH3, restaurant al paso de MH5, cabañas de MH13, MH14 y MH15)	Acceso de los clientes, ruido y polvo	Los accesos no se intervienen y no hay detenciones de camiones frente a los locales. El polvo se controla carga cubierta.	No genera dificultades de acceso ni interferencias, con medidas
Escuela Leufuco y traslado escolar	Tiempos de desplazamiento y coincidencia horaria	No hay despachos en los horarios de entrada y salida.	No genera dificultades de acceso, con medidas
Sede social y nguillatuwe de la Comunidad Quilape López	Interferencias con actividades ceremoniales y restricciones de uso de la ruta como circulación interna	Los despachos se suspenden durante las ceremonias, los funerales y los trawün, con aviso previo de la comunidad.	No genera restricciones de uso, con medidas
Bus rural y paraderos	Transporte público y acceso peatonal	Sin cambios en el recorrido ni en la frecuencia. La espera en los paraderos se resguarda con señalización y velocidad reducida.	No genera dificultades de acceso, con medidas

Se concluye que el tránsito del proyecto no generará dificultades de acceso, aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, restricciones de uso ni interferencias respecto de la Posta La Tepa, la Capilla San José La Tepa, la sede de la Junta de Vecinos La Tepa, el comercio local y los demás espacios de uso comunitario del área de influencia.

4.10.2.4. En caso de identificarse potenciales interferencias sobre la infraestructura comunitaria y equipamientos presentes en el área de influencia, indicar las acciones de gestión y control consideradas

para prevenir o minimizar eventuales afectaciones asociadas al tránsito de camiones y maquinaria durante la operación del proyecto.

R.

El titular incorpora como parte del proyecto un Plan de Gestión del Tránsito y Relación con Equipamientos Comunitarios, que se aplica durante toda la fase de operación. Su objetivo es prevenir y minimizar eventuales interferencias del tránsito de camiones y maquinaria sobre la Posta de Salud Rural La Tepa, la Capilla San José La Tepa, la Sede de la Junta de Vecinos La Tepa, la Escuela Leufuco, el comercio y el turismo local, los paraderos del bus rural y la sede social y los espacios ceremoniales de la Comunidad Indígena Quilape López. El plan rige para los vehículos del titular, de sus contratistas y de los compradores que retiren producto, lo que se asegura mediante una cláusula en los contratos y en las órdenes de despacho. Contempla las siguientes acciones:

Planificación del tránsito

- Rutas de despacho: Los trazados serán variables dependiendo de la demanda y el destino del producto, dirigiéndose mayoritariamente hacia Curacautín.
- Horario de restricción: No se realizarán despachos de material ni salida de maquinaria desde el Proyecto entre las 07:00 y las 08:20 horas, con el objetivo de prevenir la congestión vehicular.
- Flujo vehicular: Se establecerá un promedio de 16 viajes diarios, los cuales se distribuirán a lo largo de la jornada laboral. Se evitará en todo momento la formación de convoyes y se respetará el horario de restricción matutino.
- Logística y servicios: El tránsito asociado a servicios complementarios (abastecimiento de combustible y agua potable, retiro de residuos, entre otros) será programado estrictamente fuera del horario de restricción (07:00 a 08:20 horas).

Seguridad vial y peatonal

- Control de velocidad: Se establece un límite máximo de velocidad de 30 km/h para el tránsito de todos los camiones y maquinarias que circulen por la ruta R-931 (camino interno de ripio).
- Protocolo ante siniestros: En caso de accidentes vehiculares, atropello de animales o daños a la infraestructura local, se notificará a Carabineros de Chile para constatar los hechos y determinar las responsabilidades correspondientes conforme a la normativa legal vigente.

Control de emisiones

- Humectación de rutas: El riego de los caminos internos del área del Proyecto y de los 1,4 km correspondientes a la ruta de acceso (R-931) se ejecutará dos veces al día (en horarios AM y PM). Esta medida se implementará durante la época estival, solo para días sin lluvias.
- Cobertura de carga: Todos los camiones deberán circular con su carga debidamente cubierta para evitar la dispersión de material particulado, según normativa vigente.
- Mantenimiento: Los camiones, maquinaria pesada y equipo electrógenos operativos se aplica mantenimiento preventivo para un correcto funcionamiento.

Coordinación con los equipamientos y las comunidades

- Cese total de operaciones (CAV N°10): Se suspenderá la totalidad de las actividades del Proyecto. Esto comprende la paralización de las labores de extracción en el cauce del río Blanco, las faenas de acopio y chancado, así como el transporte y despacho de camiones a través de las rutas R-931 y R-925-S. La paralización de labores se hará efectiva durante las celebraciones de Wiñol Tripantu (We Txipantu), Gillatun (Nguillatun), y en los días de sepulturas o procesiones fúnebres.
- Protocolo para ceremonias y funerales: Para su correcta coordinación, la comunidad deberá notificar

al Proyecto con 15 días hábiles de anticipación. De manera excepcional, para el caso de las procesiones fúnebres, el aviso podrá emitirse con un mínimo de 2 días hábiles de antelación, detallando la ventana horaria asociada al tránsito del respectivo funeral.

- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

Seguimiento y respuesta

- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.
- Registro y control de extracción: Se mantendrá un registro interno de conteo anual fundamentado en las guías de despacho y la facturación. Esta documentación estará a disposición permanente en el Proyecto para la fiscalización de las entidades ambientales correspondientes, con el propósito de calcular los volúmenes de material extraído y autoverificar el estricto cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Estas medidas se incorporan en el Capítulo 1, Descripción del proyecto. Su cumplimiento se verificará mediante registros que estarán disponibles para la Superintendencia del Medio Ambiente.

4.10.2.5. Justificar, sobre la base de antecedentes técnicos y específicos del área de influencia, que las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto no producirán una alteración significativa en el acceso o disponibilidad de bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria, de conformidad con lo dispuesto en el literal b) del artículo 7 del RSEIA.

R. En atención a lo solicitado, se justifica que las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto no producirán una alteración significativa en el acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura comunitaria, ni en su disponibilidad. El análisis considera lo dispuesto en el literal b) del artículo 7 del RSEIA, referido a la libre circulación, la conectividad y los tiempos de desplazamiento, y se complementa con el literal c) del mismo artículo, en lo relativo al acceso a bienes, equipamientos, servicios e infraestructura básica y a su calidad. Para ello se utilizan los antecedentes específicos del área de influencia levantados en la línea de base del medio humano y los antecedentes técnicos del proyecto.

Bienes, equipamientos e infraestructura del área de influencia

La caracterización de 14 hogares receptores y las campañas de terreno de noviembre de 2025, marzo de 2026 y noviembre de 2026 identificaron la siguiente red de equipamientos y servicios:

- Salud: la Posta de Salud Rural La Tepa atiende a 8 de los 14 hogares caracterizados (MH5, MH6 y MH11 en el AII; MH1, MH9, MH10, MH13 y MH14 en el AIS). En 5 de ellos hay integrantes con enfermedades crónicas o adultos mayores. La posta del sector Queule atiende a MH2, MH3 y MH4.
- Educación: Escuela Leufuco (MH1 y MH13).
- Equipamiento religioso y social: Capilla San José La Tepa, sedes de las juntas de vecinos La Tepa y Captrén, y sede social de la Comunidad Indígena Quilape López, ubicada dentro del nguillatuwe.
- Comercio y turismo local: restaurant de MH3, restaurant al paso de MH5, cabañas de MH13, MH14 y MH15, y venta de corderos, hortalizas y huevos de MH13.
- Servicios de mayor complejidad: comercio, trámites, abastecimiento y salud de mayor complejidad en Curacautín, a unos 19 km.

- Infraestructura vial y de transporte: rutas R-931 y R-925-S y eje Curacautín–Conguillío. Siete hogares usan el bus rural y tres se trasladan haciendo dedo.
- Servicios básicos:
    - En los sectores del área de influencia no hay sistemas de agua potable rural (APR) en operación. Los hogares se abastecen de pozos y del río. El APR Unión Río Blanco está en proceso de licitación.
    - A nivel comunal, el 97,3 % de las viviendas tiene electricidad de la red pública y el 91,9 % de los hogares tiene recolección municipal de residuos (INE, Censo 2024).

Antecedentes del proyecto que acotan la interacción

- Localización de las obras: las obras se emplazan en el lecho del río Blanco, que es un bien nacional de uso público, y en el área de proceso. Ninguna se ubica en los predios de los equipamientos ni sobre la vía pública. El proyecto no corta, cierra ni desvía caminos. El acceso al proyecto se ubica en el km 19 de la Ruta R-925-S, y su factibilidad está en evaluación por la Dirección Regional de Vialidad (Anexo 3.5).
- Calendario: la operación dura 15 años, de lunes a sábado entre las 08:30 y las 17:30. No se opera de noche, los domingos ni los festivos. Hay un cierre anual de mayo a agosto, en el que no hay extracción, sin embargo, se mantiene activa las labores de proceso y transporte.
- Autoabastecimiento:
    - El agua potable se abastece por el proyecto mediante dispensadores de agua por bidón.
    - El proyecto **no contempla la generación ni el tratamiento de aguas servidas** directas asociadas a procesos industriales o plantas de tratamiento permanentes en el cauce, ya que la faena se opera estrictamente fuera del flujo activo.
    - Los residuos se retiran a sitios de disposición final autorizados, mediante empresas externas.
- El proyecto no capta agua de pozos, vertientes ni del futuro APR, y no usa el servicio municipal de recolección, ya que se almacenará la basura en la bodega RESNOPEL y se hará su retiro cada vez que sea necesario hasta un punto autorizado por el municipio.
- Dotación: no hay campamento ni alojamiento, y los 10 trabajadores de la operación se trasladan a diario. Los accidentes laborales se atienden por el organismo administrador de la Ley N° 16.744. Por eso no se genera una demanda relevante sobre la Posta La Tepa ni sobre la posta de Queule.
- Tránsito: el despacho genera 16 viajes diarios, unas 32 pasadas, equivalentes en promedio a una cada 15 minutos. Hoy la ruta ya registra un tránsito pesado de 10 a 12 camiones diarios, de pisciculturas, faenas forestales y extracción de áridos.
- Emisiones:
    - Ruido: el Estudio de Impacto Acústico (Anexo 4.1) proyecta 40 dB(A) en el receptor más cercano. El límite rural del D.S. N° 38/2011 es el menor valor entre el ruido de fondo más 10 dB(A) y el límite de la Zona III.
    - Material particulado: el Informe de Emisiones Atmosféricas (Anexo 4.3) estima concentraciones de 5,23 µg/m³, bajo las normas primarias de calidad del aire.
    - Vibraciones: el proyecto no considera tronaduras.

Análisis

- Acceso físico: ningún equipamiento ve interrumpido, cerrado o desviado su acceso, ni en forma permanente ni temporal.
- Disponibilidad y capacidad: como el proyecto se autoabastece y no aporta población flotante, no compite con la población por el agua, la recolección de residuos, la atención de salud ni el transporte público. Tampoco cambia el recorrido ni la frecuencia del bus rural.
- Conectividad y tiempos de desplazamiento: el tránsito agregado no reduce el nivel de servicio de la vía, y el aumento de los tiempos de viaje es imperceptible para los usuarios.
- Funcionamiento de los equipamientos:
    - La Posta La Tepa, la capilla y la sede de La Tepa se ubican frente a la ruta. El paso de

camiones es intermitente y diurno, y su efecto se acota con cumplimiento de velocidad establecida por norma de ruta y carga cubierta.
    - La capilla y las juntas de vecinos realizan sus actividades de domingos, festivos y después de las 17:30 sin coincidencia con el proyecto.
    - La sede social y el nguillatuwe de la Comunidad Quilape López se ubican a unos 2.286 m del punto representativo del proyecto. Sus ceremonias se resguardan con la suspensión de los despachos.
- Usuarios sensibles: el acceso de los pacientes crónicos y los adultos mayores a la Posta La Tepa, el traslado escolar y la espera en los paraderos se resguardan con un cruce peatonal señalizado y con horarios sin despacho.

Acciones incorporadas como parte del proyecto

El titular incorpora el Plan de Gestión del Tránsito y Relación con Equipamientos Comunitarios descrito en la respuesta 4.10.2.4. Sus principales acciones son:

- velocidad máxima de 30 km/h;
- prohibición de detenerse frente a los equipamientos;
- acordar horarios sin despacho (horarios de mayor flujo o frecuencia de personas que acuden a posta y en horarios de ingreso y salida de la escuela)
- carga cubierta;
- suspensión de los despachos durante las ceremonias y los funerales de la Comunidad Quilape López;
- coordinación anual con los equipamientos;

mecanismo de reclamos.

4.10.3. Respecto del literal d), y considerando la existencia de espacios sociales, culturales, religiosos, turísticos y comunitarios identificados dentro del área de influencia del proyecto, se solicita complementar el análisis presentado para sustentar el descarte del literal d) del artículo 7 del RSEIA, conforme a lo siguiente:

4.10.3.1. Precisar la relación existente entre las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto y los espacios sociales, culturales, religiosos, turísticos y comunitarios identificados dentro del área de influencia.

R. En atención a lo solicitado, se precisa la relación entre las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto y los espacios sociales, culturales, religiosos, turísticos y comunitarios identificados en la línea de base del medio humano. Los espacios se identificaron mediante:

- Las fichas aplicadas a 14 hogares;
- Una entrevista semiestructurada a MH7;
- La campaña de identificación en terreno del 23 de noviembre de 2025 y del 29 de marzo de 2026, y la visita complementaria del 3 de noviembre de 2026, que georreferencio ocho sitios de significación cultural de la Comunidad Indígena Quilape López.

La relación se analiza según cuatro vías posibles de interacción:

1. **Espacial:** superposición o proximidad física con las obras.
2. **Por el cauce:** efectos aguas abajo de la extracción, como sedimentos y turbidez.
3. **Vial y sensorial:** tránsito, ruido, polvo y presencia de camiones en la ruta de despacho.
4. **Temporal:** coincidencia del calendario de uso de cada espacio con la jornada y los meses de operación del proyecto.

Obras, partes, acciones y emisiones del proyecto

Elemento del proyecto	Localización	Período	Emisión o efecto que puede relacionarse con los espacios	Alcance
Extracción mecanizada con excavadoras en los polígonos P1 a P8 (6,44 ha)	Lecho del río Blanco, bien nacional de uso público	Operación: enero a abril y septiembre a diciembre, de lunes a sábado entre las 08:30 y las 17:30, durante 15 años	Intervención del cauce; sedimentos y turbidez aguas abajo; ruido de la maquinaria	Cauce intervenido y tramo aguas abajo
Traslado interno en camiones tolva hasta el acopio	Entre los polígonos y el área de proceso	Operación	Ruido y polvo	Interior del proyecto
Área de proceso: acopios, chancado, harneado, cintas y equipo electrógeno	Área de proceso, junto al acceso por el km 1,4 de la R-931	Operación	Ruido de fuente fija (Anexo 4.1) y material particulado (Anexo 4.3)	Entorno del área de proceso.
Instalaciones de apoyo: oficina, comedor, baños, bodegas y estacionamientos	Área de proceso	Construcción (enero y febrero de 2027) y operación	Presencia de trabajadores	Interior del proyecto
Despacho de áridos	Ruta de despacho hacia Curacautín, que cruza la Comunidad Quilape López y pasa frente a La Tepa	Operación; 16 viajes diarios, unas 32 pasadas	Tránsito, ruido y polvo al paso, y presencia de camiones	Franja de la ruta
Viajes de servicio: combustible, agua potable, residuos y mantención sanitaria	Ruta de despacho	Operación; 16 viajes aproximados	Tránsito	Franja de la ruta
Cierre anual	Todo el proyecto	Mayo a agosto	Sin extracción, con labores activas de proceso y transporte	ruta R-925-S

Espacios identificados en el área de influencia

N°	Espacio	Tipo	Grupo y usuarios	Ubicación (UTM 19H, WGS84)	Distancia al punto representativo del proyecto
1	Nguillatuwe (pampa ceremonial) y rewe	Ceremonial y religioso	Comunidad Quilape López (MH8, MH13 a MH16) y otros lof	254.538 E / 5.731.101 N	2.286 m
2	Sede social de la Comunidad Quilape López	Social y comunitario	Comunidad Quilape López	254.485 E / 5.731.118 N	2.341 m
3	Campo del nguillatun para trawün y encuentros culturales (we tripantu, trafkintu y mizawün)	Cultural y comunitario	Comunidad Quilape López y otras comunidades	254.483 E / 5.731.112 N; 254.489 E / 5.731.115 N	2.341 m
4	Paliwe (cancha de palín de unas 2 ha)	Cultural	Comunidades indígenas	254.491 E / 5.731.183 N	2.364 m
5	Menoko	Natural, ceremonial y religioso	Comunidad Quilape López	255.089 E / 5.730.863 N, en la ribera del río Blanco Sur	1.994 m; el primer espacio de significación aguas abajo
6	Foyentu	Natural y ceremonial	Comunidad Quilape López	Ribera del río Blanco Sur, a entre 20 y 150 m del río (MH15 y MH16)	1.994 m aguas abajo
7	Río Blanco Sur y río Captrén como espacio ceremonial:	Ceremonial y límite	Comunidad Quilape López	Tramo aguas abajo de la extracción	Desde unos 1.994 m

	rogativas, baños rituales y matrimonios mapuche	territorial			
8	Humedales y lawentu	Natural, medicinal y ceremonial	Comunidad Quilape López	7,9 km de borde de río, aguas abajo	1.553 m aguas abajo por contorno del río blanco hacia bajo
9	Vegas P1 y P2	Natural y productivo	Comunidad Quilape López	P1: 254.626 E / 5.731.529 N; P2: 253.383 E / 5.731.974 N	2.410 m y 3.710 m
10	Ruta que cruza la Comunidad Quilape López, usada como circulación interna entre las viviendas, la sede y el nguillatuwe	Comunitario	Comunidad Quilape López	Ruta de despacho	En la ruta
11	Cortejos fúnebres hacia el eltün de Collilco	Ceremonial y religioso	Comunidad Quilape López	A unos 7 km, por la ruta	En la ruta
12	Nguillatuwe, paliwe y lawen en la ribera de la Comunidad Txoluf Antu	Ceremonial, cultural y medicinal	Comunidad Txoluf Antu (MH2, MH3 y MH4)	Espacios compartidos con Comunidad Quilape López	Espacios compartidos con Comunidad Quilape López
13	Capilla San José La Tepa	Religioso	MH9, MH10 y MH11	La Tepa, frente a la ruta	5.208 m del área de proceso; frente a la ruta
14	Sede de la Junta de Vecinos La Tepa	Social y comunitario	MH5, MH9 y MH10	La Tepa, frente a la ruta	5.198 m; frente a la ruta
15	Sede de la Junta de Vecinos Captrén	Social y comunitario	MH6	[Ubicación]	Sector Captrén S/N, Curacautín (cercano a la entrada del Parque Nacional Conguillío / zona de confluencia de los ríos Captrén y Cautín)
16	Río Blanco Sur como espacio recreativo y turístico (aguas templadas de origen termal), con escuela de verano	Turístico y recreativo	MH1, MH2, MH3, MH4, MH6, MH8, MH10 y MH15, y visitantes	Tramos de baño por precisar cerca de MH15	2.300 m apróx
17	Termas Cañón del Blanco	Turístico	MH1 y MH14, y visitantes	266579 E - 5732195N (ubicación aproximada puesta en google earth en terreno)	8.980 m apróx.
18	Cabañas, camping y gastronomía: Hostal Ruka Leufu, El Rincón de Olguita, cabañas de MH13, MH14 y MH15, restaurant de MH3, el complejo Vista El Llaima	Turístico	Hogares propietarios y visitantes	Junto al eje vial	MH3: 2.448 m MH13: 2.050 m MH14: 2.410 m MH15: 2.474 m
19	Parque Nacional Conguillío y paisaje volcánico (Llaima, Tolhuaca y Lonquimay)	Turístico y paisajístico	MH5, MH11, MH14 y MH16, y visitantes	Fuera del área de influencia; acceso por el eje Curacautín–Conguillío	Fuera del área de influencia

Relación de cada espacio con el proyecto

N°	Espacio	Uso y calendario	Elementos del proyecto relacionados	Vía de interacción	Tipo de relación
1 a 4	Complejo ceremonial y comunitario de la Comunidad Quilape López: nguillatuwe, sede, campo de trawün y encuentros, y paliwe	Nguillatun de 48 horas en la segunda semana de febrero, desde las 07:00 del primer día hasta las 21:30 del segundo. Palín de 1 a 3 veces al año, de 07:00 a 20:00. Trawün de 2 o 3 oficiales al año, según necesidad. Encuentros en junio y julio, de 09:00 a 18:00	Despacho y viajes de servicio por la ruta que cruza la comunidad	Vial y sensorial (tránsito, ruido y polvo al paso) y temporal. No hay relación espacial con las obras, que están a unos 2.300 m.	Indirecta, por la ruta. El nguillatun (febrero) y el palín (octubre y noviembre) coinciden con meses de operación. En 2027, el nguillatun coincide con la construcción. Los encuentros de junio y julio ocurren durante el cierre anual.
5, 6 y 7	Menoko, foyentu y río como espacio ceremonial	Ceremonia inicial del nguillatun y obtención del foye para el rewe en febrero; rogativas, baños rituales y matrimonios durante el verano	Extracción en el cauce	Por el cauce: los sedimentos y la turbidez llegan aguas abajo, a partir de unos 1.994 m. Los espacios están fuera del alcance del ruido y del polvo de las obras.	Indirecta, por el cauce. Coincide en febrero y en verano con la operación.
8 y 9	Humedales, lawentu y vegas	Uso libre: pastoreo, recolección de lawen y rogativas; cosecha de pasto en diciembre y enero	Extracción en el cauce	Por el cauce (régimen hídrico y sedimentos), a más de 2.400 m	Indirecta, por el cauce. Sin relación con el ruido, el polvo ni el tránsito.
10	Ruta como circulación interna de la Comunidad Quilape López	Diario, entre las viviendas, la sede y el nguillatuwe; cruce diario del ganado	Despacho y viajes de servicio	Vial y sensorial: unas 32 pasadas diarias, sumadas a los 10 a 12 camiones actuales	Directa, por la ruta, de lunes a sábado en horario diurno
11	Cortejos fúnebres hacia el eltün de Collilco	Sin fecha previsible ni horario fijo	Despacho	Vial y temporal	Directa, por la ruta, cuando coinciden con la jornada
12	Sitios de la Comunidad Txoluf Antu	Espacios compartidos con la comunidad Quilape López	Despacho	vial	Espacios compartidos con la comunidad Quilape López
13 y 14	Capilla San José La Tepa y sede de la Junta de Vecinos La Tepa	Domingos horarios am	Despacho y viajes de servicio	Vial y sensorial frente a los espacios	Directa, por la ruta. Sin coincidencia los domingos, los festivos, después de las 17:30 ni de mayo a agosto.
15	Sede de la Junta de Vecinos Captrén	Domingos horarios am	Despachos	vial	Indirecta, sector Captrén S/N, Curacautín.
16 y 17	Río recreativo y turístico, escuela de verano y termas	Mayor uso de diciembre a febrero; escuela de verano sin horario fijo	Extracción en el cauce; despacho por la ruta de acceso	Por el cauce (turbidez en los tramos de baño aguas abajo) y vial (acceso de visitantes)	Indirecta. Coincide con la temporada alta.
18	Cabañas, camping y gastronomía	Diario, con mayor uso de diciembre a febrero y los fines de semana	Despacho y viajes de servicio	Vial y sensorial frente a los locales	Indirecta, por la ruta. Los sábados de operación coinciden con

					la mayor afluencia.
19	Parque Nacional Conguillío y paisaje volcánico	Todo el año	Despacho por el eje Curacautín–Conguillio	Vial: los camiones comparten el eje con el flujo turístico	Sin relación espacial. Relación vial indirecta. El paisaje se evalúa en el artículo 9.

- **Relación espacial:** ninguna obra del proyecto se ubica sobre los espacios identificados ni en su entorno inmediato. El espacio de significación cultural más cercano, el menoko, está a unos 1.994 m del punto representativo del proyecto, aguas abajo. El complejo ceremonial y comunitario de la Comunidad Quilape López está a unos 2.300 m.
- **Relación por el cauce:** el proyecto se relaciona en forma indirecta, a través de los sedimentos y la turbidez aguas abajo, con el menoko, el foyentu, los humedales, las vegas, el río ceremonial y los tramos de baño. Esta relación se evalúa con los antecedentes de los componentes hidrología y calidad de aguas (Apéndice 1.1) y con el programa de explotación del PAS 159.
- **Relación vial y sensorial:** es la vía principal de relación con los espacios comunitarios. Abarca la ruta que cruza la Comunidad Quilape López, los cortejos fúnebres, la capilla y la sede de La Tepa y los emprendimientos turísticos junto a la ruta.
- **Relación temporal:**
  - ❖ Coinciden con meses de operación: el nguillatun (febrero), el palín (octubre y noviembre), la temporada turística (diciembre a febrero) y la cosecha de pasto (diciembre y enero).
  - ❖ No coinciden, por ocurrir durante el cierre anual: los encuentros de junio y julio y los trawün de agosto.

Los funerales y los trawün convocados según necesidad no tienen fecha previsible.

4.10.3.2. Indicar los antecedentes considerados para descartar que las emisiones atmosféricas, emisiones de ruido, tránsito de camiones y maquinaria asociados al proyecto puedan interferir en el uso habitual de dichos espacios por parte de la población del área de influencia.

R. En atención a lo solicitado, se indican los antecedentes considerados para descartar que las emisiones atmosféricas, las emisiones de ruido y el tránsito de camiones y maquinaria del proyecto interfieran en el uso habitual de los espacios sociales, culturales, religiosos, turísticos y comunitarios del área de influencia. El análisis consideró la forma de uso de cada espacio (actividad, días, horarios y época del año), su distancia a las fuentes de emisión y a la ruta de despacho, y la coincidencia temporal con la operación.

Antecedentes considerados.

- **Línea de base del medio humano:** fichas de 14 hogares, entrevistas y campañas de terreno de noviembre de 2025, marzo de 2026 y noviembre de 2026. Da la ubicación, el calendario y la forma de uso de los espacios.
- **Distancias:** medición en SIG desde cada espacio a los polígonos de extracción, al área de proceso y al eje de la ruta de despacho.
- **Calendario del proyecto (Capítulo 1):**
  - Operación de lunes a sábado, entre las 08:30 y las 17:30.
  - Cierre anual de extracción de mayo a agosto.
- **Anexo 4.1, Estudio de Impacto Acústico:** criterio rural del D.S. N° 38/2011.
- **Anexo 4.3, Informe de Emisiones Atmosféricas.**
- **Tránsito:** 16 viajes diarios de despacho en promedio (unas 32 pasadas), sobre un tránsito pesado actual de 10 a 12 camiones diarios.
- **Maquinaria:** opera solo dentro del cauce y del área de proceso.
- **Acciones de gestión y control:** las de la respuesta 4.10.2.4.

Nota: Excepcionalmente, ante cualquier contingencia o circunstancia puntual en que se vea comprometido el

cumplimiento de los programas de entrega de material, la operación de transporte y despacho de camiones podrá continuar fuera del horario regular establecido (posterior a las 17:30 horas) hasta completar dicho cometido. Esta extensión operacional se restringirá únicamente a horarios que cuenten con luz natural suficiente, prescindiendo de iluminación artificial hacia las áreas de vegetación nativa, manteniendo las medidas de control de velocidad y dejando registro del evento y su motivo en la bitácora de faena.

Ruido y emisiones de la faena.

- Los espacios ceremoniales y comunitarios de la Comunidad Quilape López se ubican a más de 1.994 m de las faenas. Allí el aporte del proyecto es de 36,5 dB(A), sin diferencia con el ruido de fondo del receptor R2 36,5 dB(A) (Anexo 4.1).
- Las concentraciones de MP10 son de 5,23 µg/m³ en el receptor más cercano (Anexo 4.3). Como el material particulado grueso se deposita cerca de la fuente, esos espacios quedan fuera del alcance de las emisiones.
- Los espacios de La Tepa se ubican a más de 5.190 m del área de proceso.

Maquinaria. No circula por la vía pública. Solo entra y sale al inicio y al cierre de cada temporada.

Tránsito de camiones. Es la única vía por la que el proyecto puede interferir con estos espacios.

- En promedio pasa un camión cada 15 minutos, solo en horario diurno, de lunes a sábado y en los meses de operación.
- Los encuentros culturales de junio y julio caen dentro del cierre anual de extracción, sin embargo se contempla procesamiento y ventas de áridos, por lo que se contempla el cese parcial de la actividad comercial dichos días, planificando el cese total de actividad para el We Txipantu, conforme a lo dispuesto en compromisos voluntarios del titular.
- Las prácticas que pueden coincidir con la jornada del proyecto son el nguillatun de febrero, el palín de octubre y noviembre, los trawün y los funerales hacia el eltün de Collilco. Para ellas se suspenden los despachos, mediante un protocolo de aviso acordado con la Comunidad Quilape López y sus autoridades tradicionales.
- Frente a la capilla San José, la sede de la Junta de Vecinos La Tepa y los emprendimientos turísticos se aplica el cumplimiento de velocidad establecida por las normas de tránsito y asesoría a conductores respecto a la prevención de accidentes en espacios de infraestructura comunitaria y carga cubierta.

Sobre la base de lo expuesto, se descarta que las emisiones y el tránsito del proyecto interfieran en el uso habitual de los espacios del área de influencia. Los fundamentos son:

- La distancia de los espacios a las faenas.
- La ausencia de maquinaria en la vía pública.
- El carácter acotado y diurno del tránsito.

Las acciones del Capítulo 1.

4.10.3.3. Justificar, sobre la base de antecedentes específicos del área de influencia del proyecto, que las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto no alterarán significativamente el desarrollo habitual de las actividades sociales, culturales o comunitarias que se realizan en dichos espacios, de conformidad con lo dispuesto en el literal d) del artículo 7 del RSEIA.

R.

Contexto y antecedentes

El área de influencia del proyecto abarca sectores rurales dispersos de la comuna de Curacautín,

distinguiéndose dos análisis:

- **Área de Influencia Inmediata (AII):** comprende 3 hogares campesinos no indígenas expuestos directamente a obras, tránsito y emisiones.
- **Área de Influencia Secundaria (AIS):** abarca comunidades indígenas (Quilape López, Txoluf Antu) y campesinos no indígenas, aguas abajo del tramo de extracción, conectados funcionalmente mediante la cuenca del río Blanco y las rutas locales.

En total, se caracterizaron 14 hogares con ficha y un hogar adicional mediante entrevista semiestructurada, sumando **50 personas**.

Características socioculturales y actividades habituales

- **Prácticas sociales y de encuentro:** Se identifican espacios de reunión comunitaria (juntas de vecinos, capilla, sede de organizaciones) principalmente en La Tepa y sedes sociales de la comunidad indígena Quilape López.
- **Actividades culturales y espirituales mapuche:** El nguillatun, palín, trawün y otras ceremonias que se desarrollan en sitios específicos (nguillatuwe, menoko, lawentu, foyentu, ribera del río Blanco Sur) con periodicidad definida y asistencia de miembros de la comunidad y lof cercanos.
- **Usos del territorio:** Se utilizan vegas, humedales y la ribera del río para ganadería, agricultura y recolección de plantas medicinales, frutos silvestres y recolección fungi. El río Blanco Sur es esencial para actividades recreativas, productivas, medicinales y ceremoniales.

Interacción del proyecto con dinámicas y prácticas sociocomunitarias

Según la **Guía áreas de influencia en el SEIA (SEA, 2026)** y la evidencia levantada en terreno, se observa:

- **Tránsito de camiones:** La ruta de despacho atraviesa la Comunidad Quilape López y pasa frente a la Posta La Tepa, con un flujo estimado de hasta 10 o 12 camiones cargados diarios durante la operación, lo que podría duplicar el flujo pesado actual, especialmente en las temporadas de mayor actividad social y cultural.
- **Ruido, polvo y vibraciones:** Afectan especialmente a los hogares del AII y a los puntos de concentración comunitaria, especialmente durante ceremonias que requieren hermetismo.
- **Operación estacional y superposición de eventos:** La jornada de faena coincide con la mayor parte del calendario sociocultural registrado, en especial el nguillatun (febrero) y el palín (primavera), así como al tráfico turístico y escolar.
- **Espacios ceremoniales y recursos culturales:** Los sitios clave se ubican a partir de 1.994 m aguas abajo de la extracción, pero dependen directamente del caudal y calidad del río, que podría verse alterado por el proyecto y por la acumulación de extracciones irregulares preexistentes al proyecto "Extracción de Áridos Río Blanco".

Evaluación de potencial de alteración significativa

- **Participación y corresponsabilidad comunitaria:** Hay trayectorias organizativas sólidas y prácticas formales de comunicación interna en comunidades indígenas y organizaciones territoriales, con presencia de liderazgo y articulación en la toma de acuerdos (ej. protocolos de aviso para eventos).
- **Exposición y vulnerabilidad:** Existen condiciones de salud de sensibilidad especial (enfermedades crónicas, adultos mayores) y dependencia logística de servicios rurales básicos.
- **Medidas propuestas:** Se plantea una serie de medidas orientadas a evitar y minimizar alteraciones significativas: coordinación de horarios, suspensión de faenas y tránsito durante ceremonias y actividades sensibles, control estricto de velocidad y polvo, acceso alternativo a la ribera para permitir usos habituales y respeto de las fechas ceremoniales a través de calendario acordado.

Síntesis argumentativa

- **El desarrollo habitual de las actividades sociales, culturales o comunitarias** en el área de influencia se fundamenta en un uso intensivo y valorado de espacios naturales, lazos comunitarios sólidos y un calendario de eventos recurrentes, algunos de ellos sin fecha previsible (funerales, trawün).
- **Las partes, obras, acciones y emisiones** del proyecto presentan potencial de interacción relevante, principalmente por tránsito de vehículos, alteración superficial y de ribera, y exposición a ruido y polvo.
- **Sin la aplicación estricta de medidas de manejo y acuerdos previos obligatorios con la comunidad**, no es posible descartar que el proyecto pueda alterar significativamente el desarrollo habitual de estas actividades (artículo 11, letra d). Por tanto, para asegurar el cumplimiento normativo, el proyecto debe internalizar compromisos efectivos (calendario, suspensión de tránsito/ruido en fechas clave, control de emisiones) y garantizar canales de diálogo para el ajuste permanente de medidas.

En base a los antecedentes levantados localmente y la evidencia comunitaria, el desarrollo habitual de las actividades sociales, culturales y comunitarias podría verse alterado significativamente por las obras, partes, acciones y emisiones, principalmente debido al tránsito de camiones y su coincidencia con prácticas sensibles, si no se aplican rigurosamente las medidas de manejo propuestas. Por tanto, la justificación de ausencia de impactos significativos sólo podrá sostenerse con las medidas de control propuestas en apéndice de compromisos voluntarios, medidas levantadas en conjunto con los grupos humanos afectados, conforme exige el literal d) del artículo 7 del RSEIA y la Guía áreas de influencia en el SEIA (SEA, 2026).

4.10.4. En relación con lo anterior, se solicita al titular actualizar el descarte del literal d) del artículo 7 del RSEIA, en función del área de influencia determinada y justificada técnicamente. Asimismo, deberá complementar la evaluación mediante un análisis detallado de los potenciales impactos sobre los usos productivos asociados al río Blanco, incorporando cartografía que identifique la presencia efectiva de canales de riego y las áreas donde se desarrollan actividades de riego agrícola u otros usos productivos, de conformidad con las guías y criterios técnicos vigentes del SEA.

R.

Área de Influencia: determinación y justificación técnica

El área de influencia (AI) del componente **medio humano** se definió conforme a criterios técnicos establecidos en el Anexo 1, Tabla 3 de la Guía Áreas de Influencia en el SEIA (SEA, 2026):

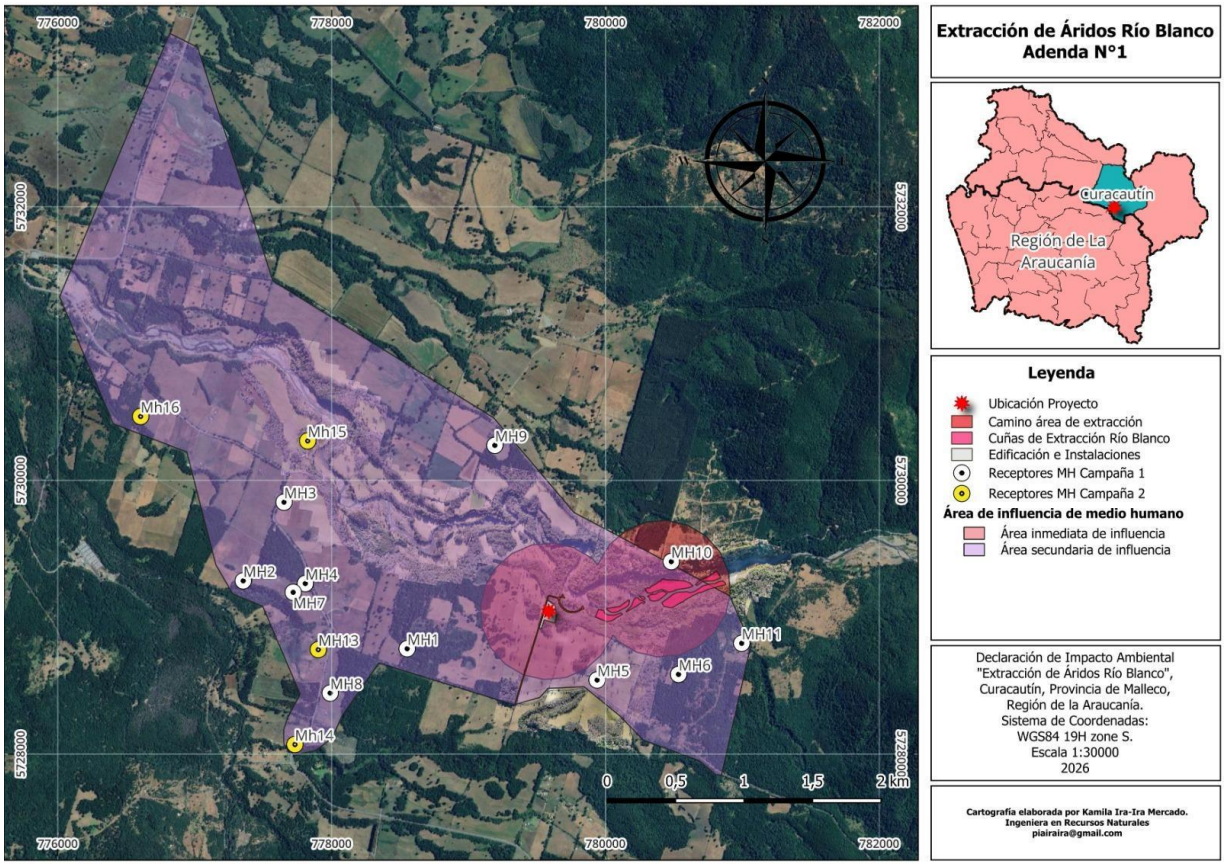


Figura: Área de Influencia Medio Humano. Elaboración propia.

- Se distinguen dos **ámbitos de análisis**:
  - **Área de Influencia Inmediata (AII):** Radio de 500 m desde el borde del cauce intervenido, comprende viviendas y espacios rurales expuestos directamente a polvo, ruido, vibraciones y tránsito de maquinaria.
  - **Área de Influencia Secundaria (AIS):** Hasta 4,8 km aguas arriba y abajo del tramo de extracción, abarca localidades y comunidades cuya economía o actividades cotidianas dependen del río y la conectividad vial.

La delimitación de estas áreas se fundamenta en:

- Distancia y exposición directa a las fuentes de impacto por obras y tránsito.
- Presencia efectiva de hogares, comunidades, espacios de uso ceremonial, productivo o de encuentro social.
- Resultados de entrevistas, campaña en terreno y SIG (coordenadas UTM de sitios clave).
- Uso efectivo del río Blanco para actividades agrícolas, ganaderas, de autoconsumo, turismo rural, recolección de plantas medicinales y actividades ceremoniales indígenas.
- No existen canales de regadío en el territorio.

Nota normativa: La distinción AII/AIS corresponde a ámbitos de análisis, no a áreas independientes, según la metodología de la guía (SEA, 2026, p. 43).

Actualización del análisis y descarte del literal d) del artículo 7 del RSEIA

Evaluación de potenciales impactos en actividades sociales y culturales

- **Interacción significativa:** El tránsito proyectado de camiones (16 viajes promedios diarios, cargados en meses de operación, con regreso por la misma ruta, totales 32 pasadas aproximadamente) atraviesa zonas residenciales, espacios de cohesión social y el territorio comunitario indígena Quilape López, coincidiendo estacional y horariamente con actividades sociales, religiosas y culturales de alto valor (nguillatun, palín, trawün), con horarios superpuestos con la faena.
- **Exposición permanente:** Durante los 15 años de operación (12 meses/año, lunes a sábado, 08:30–17:30), se mantendrá una alteración potencial del entorno sonoro, la seguridad vial y el acceso a servicios básicos (ej. Posta La Tepa y sedes comunitarias).
- **Sensibilidad poblacional:** Existen condiciones de salud de sensibilidad especial (enfermedades crónicas y adultos mayores), actividades religiosas y de organización social recurrentes, y dependencia directa del río y su entorno para la identidad y la cohesión social.
- **Medidas exigidas:** La garantía de no alteración significativa depende de la adopción y cumplimiento estricto de medidas como: suspensión temporal del tránsito durante ceremonias, protocolos de aviso, reducción horaria de faenas, control de polvo y velocidad.

Con la información disponible, no es posible descartar que el desarrollo habitual de las actividades sociales, culturales o comunitarias identificadas en el área de influencia pueda verse alterado significativamente por las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto, especialmente debido al flujo vehicular, la superposición con calendarios sensibles y la centralidad del río en la vida comunitaria y productiva. (ver Tabla 3, sección 12 del informe).

Impacto en los usos productivos asociados al río Blanco

De acuerdo con los antecedentes del área y las guías SEA:

- **Usos productivos detectados:**
  - **Riego agrícola y praderas:** Ganadería, agricultura de autoconsumo, tanto de hogares campesinos como comunidades indígenas, particularmente en huertos familiares. (Sin canales de regadío)
  - **Piscicultura y agua para animales:** Al menos un hogar (MH8) es una trabajadora asalariada de piscicultura, pero esta se emplaza en el río Captrén y varios dependen de abrevaderos asociados a la ribera.
  - **Recolección vegetal:** Recolecta lawen y otros recursos como frutos silvestres y fungi, en humedales y menoko adyacentes al cauce.
  - **Conectividad a humedales y vegas:** Identificada la necesidad de mantener acceso, caudales mínimos y calidad de agua para el desarrollo productivo y ceremonial.
- **Potenciales impactos identificados:**
  - **Sedimentación y turbidez:** El aumento de sólidos en suspensión y la modificación del lecho pueden afectar la eficiencia para el uso destinado a riego, la calidad de agua para los usos domésticos/de abrevadero, especialmente aguas abajo del tramo de extracción.
  - **Alteración de accesos:** El cercado del espacio de acopio y uso de maquinaria de procesamiento puede restringir o modificar accesos directos a vegas y zonas de pastoreo/recolección. Sin embargo el espacio destinado al acopio pertenece a un predio particular, con contrato de arriendo vigente por parte del titular.
  - **Depósito de polvo:** Afectación de cultivos, forraje y ganado por depósito de polvo sobre pastizales y bajadas de animales hacia el río.
- Polígonos de extracción y de cercado del proyecto.

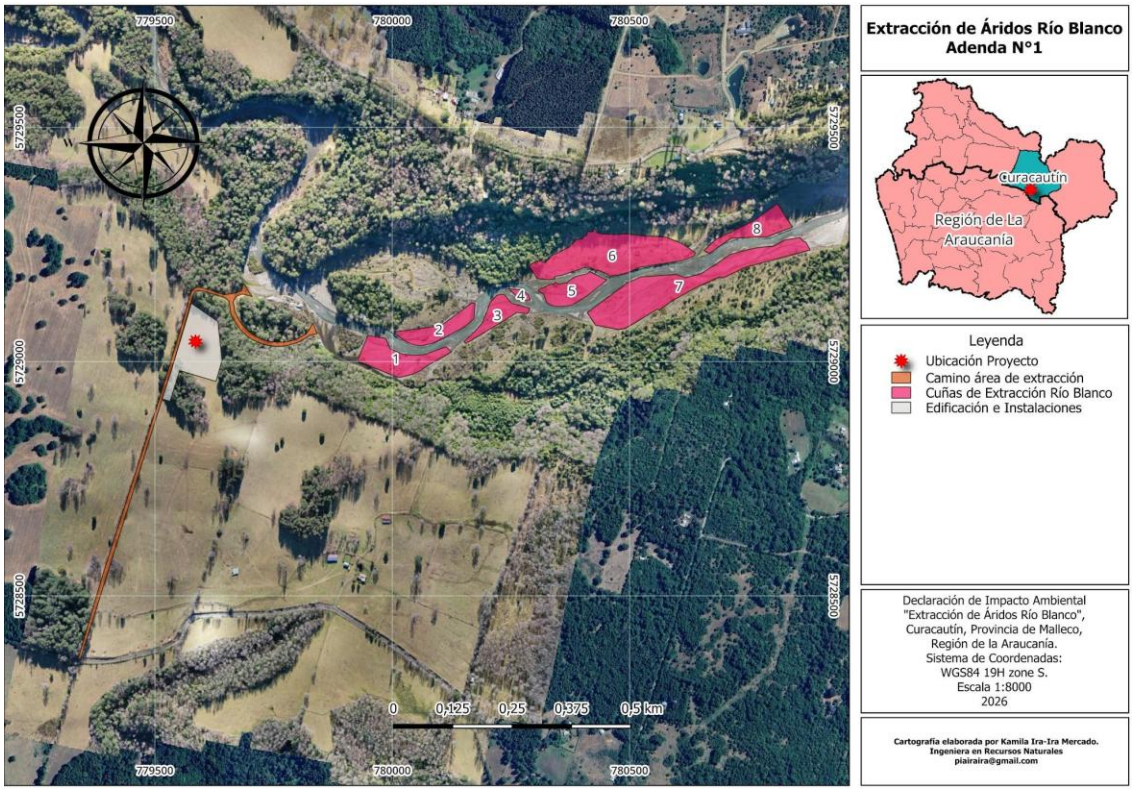


Figura: Polígonos de extracción y de cercado del proyecto. Elaborado por Kamila Ira - Ira.

Ubicación georreferenciada de humedales y vegas.

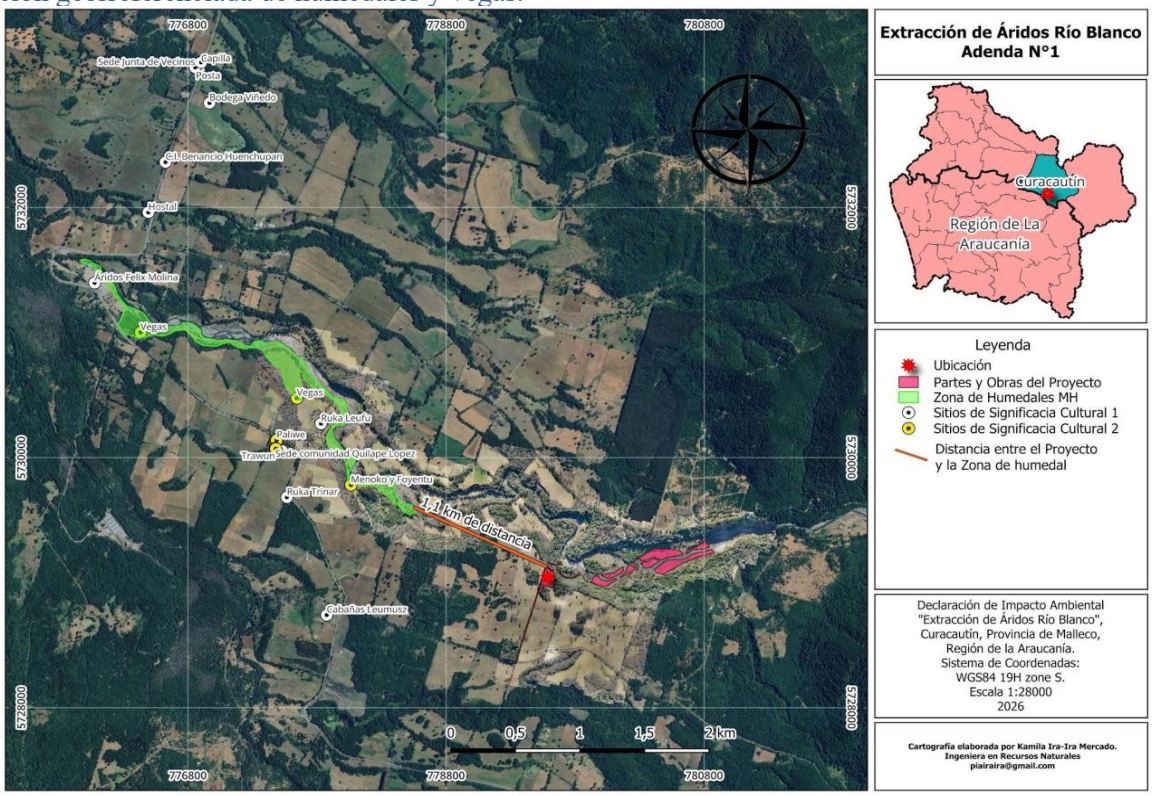


Figura: Ubicación georreferenciada de humedales y vegas. Elaborado por Kamila Ira - Ira.

- Delimitación de vegas, huertos y zonas agrícolas adyacentes al cauce y dentro del área de influencia.

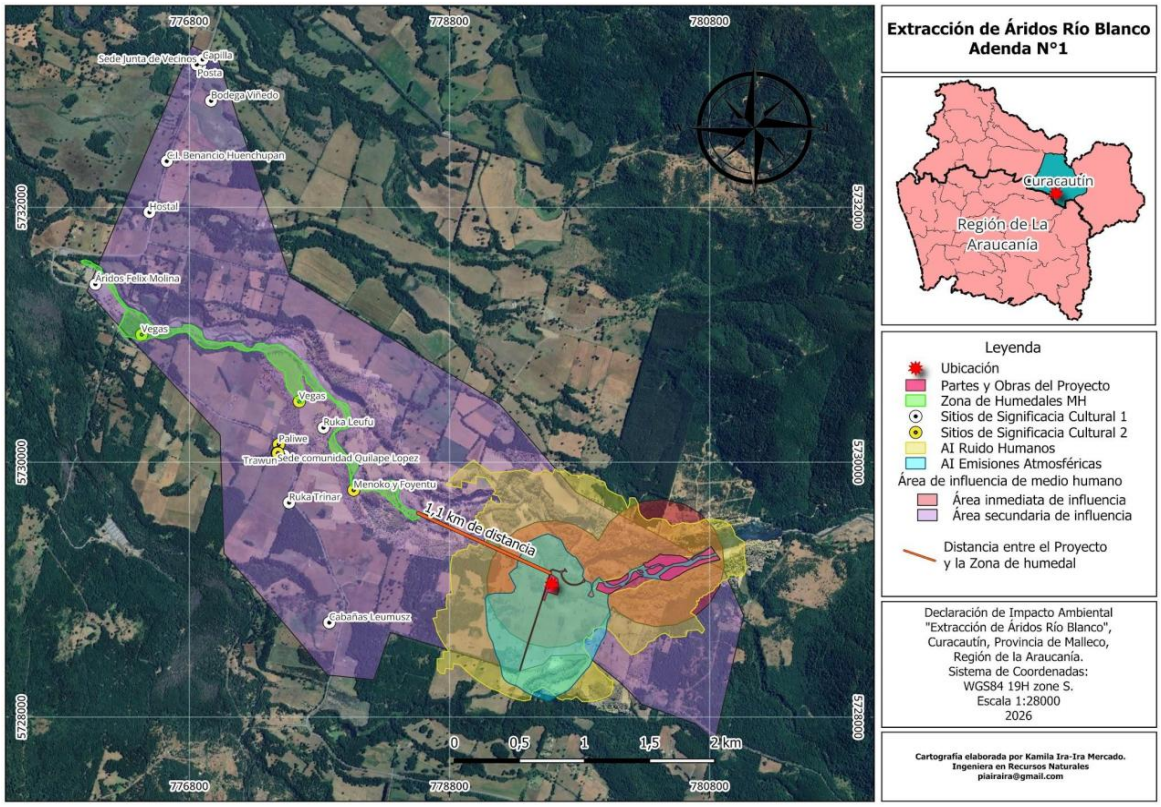


Figura: Delimitación de vegas, huertos y zonas agrícolas adyacentes al cauce y dentro del área de influencia. Elaborado por Kamila Ira - Ira.

- Sitios de abrevadero, menoko/lawen y humedales utilizados para fines productivos.

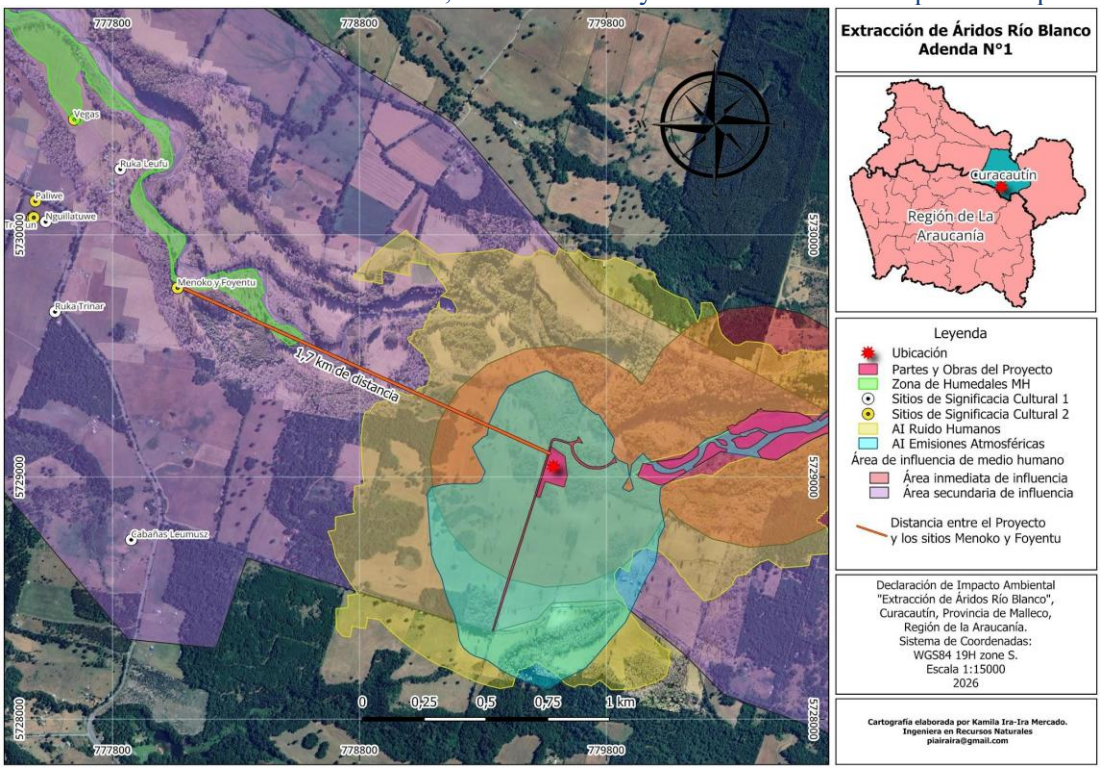


Figura: Sitios de abrevadero, menoko/lawen y humedales utilizados para fines productivos. Elaborado por Kamila Ira - Ira.

- Rutas de acceso desde viviendas y caminos principales.

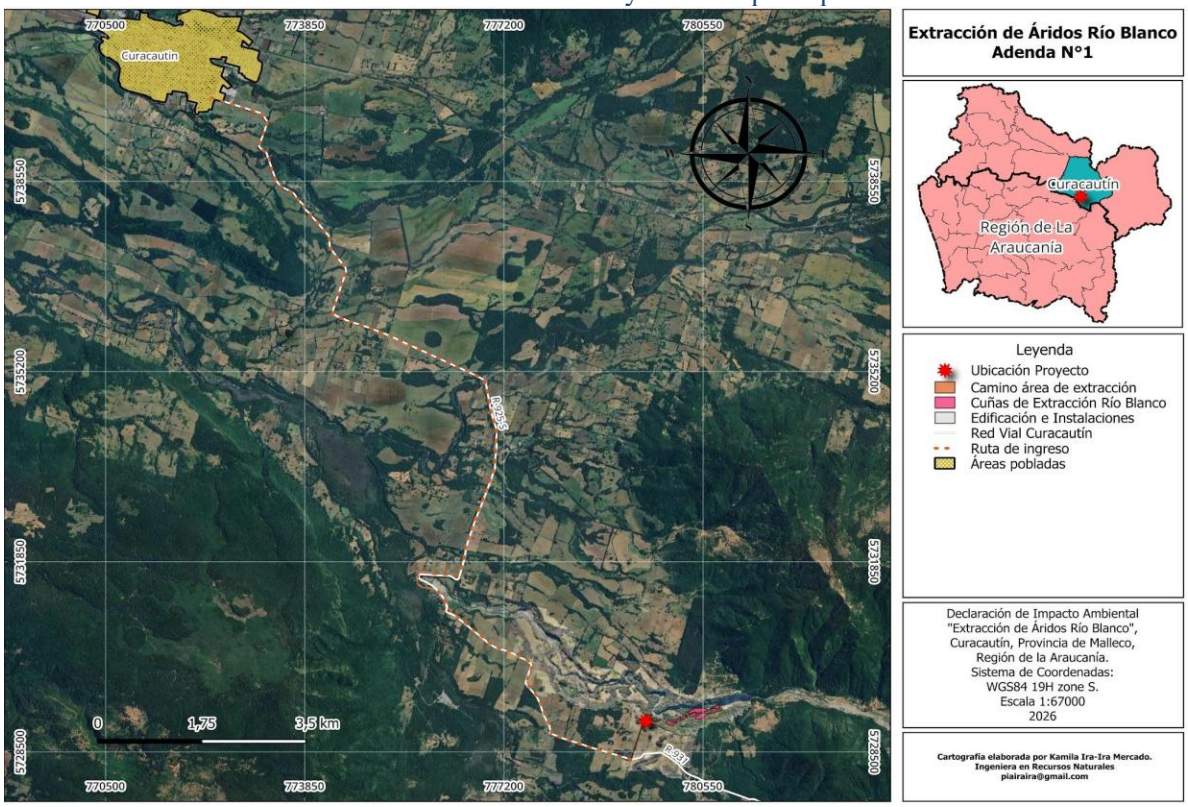


Figura: Rutas de acceso desde viviendas y caminos principales. Elaborado por Kamila Ira - Ira.

Con la cartografía expuesta se plasma la superposición espacial entre los impactos previstos y los usos productivos existentes, cumpliendo así lo requerido por la Guía, Ejemplo 5, p. 59 y criterios técnicos SEA sobre cartografía (SEA, 2026, sección 2.2 y 3).

Con los antecedentes actuales, el descarte pleno del efecto significativo en el desarrollo habitual de las actividades sociales, culturales y productivas referidas en el literal d) del artículo 7 del RSEIA. Solo será justificable mediante:

Cumplimiento de medidas de control específicas, sujetas a monitoreo y revisión participativa. (Ver anexos de compromisos voluntarios del título).

4.11. Art. 8 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA: El titular no ha acreditado que no generará alteración significativa sobre el valor ambiental, por lo cual se solicita:

4.11.1. Del análisis territorial del proyecto, se distingue que éste se encuentra contiguo al "Área Protegida Propiedad Privada – Proyecto ECCO2", por lo cual, se solicita analizar si el proyecto se ajusta a los objetos de protección de dicha área, y considerar este antecedente en el análisis de la evaluación de impactos, el valor ambiental del territorio, la interacción del proyecto con el corredor biológico y con sus objetos de protección.

R:

Análisis de contigüidad territorial con el «Área Protegida de Propiedad Privada – Proyecto ECCO2», ajuste a sus objetos de protección, interacción con el corredor biológico fluvial y evaluación de impactos conforme al Artículo 8° del RSEIA.

Aclaración Preliminar y Contexto Territorial: Se acoge la observación. En conformidad con lo dispuesto en el Artículo 8° del D.S. N° 40/2012 (RSEIA) y los criterios metodológicos de la «Guía para la Descripción

del Área de Influencia en Ecosistemas Terrestres» (SEA, 2024), el Titular ha efectuado un análisis espacial, funcional y ecológico pormenorizado respecto de la relación entre el Proyecto "Extracción de Áridos Río Blanco" y la iniciativa de conservación privada denominada "Área Protegida Propiedad Privada – Proyecto ECCO2", emplazada en el predio Hacienda Alfa (Sector Río Blanco Alto).

1.1. Caracterización del Área Protegida Privada "Proyecto ECCO2» y sus Objetos de Protección

El Proyecto ECCO2 corresponde a una iniciativa de conservación privada y captura de carbono basada en la naturaleza, desarrollada en el predio rústico "Hacienda Alfa" (superficie predial total de 61,9 hectáreas), ubicado en la ribera del curso superior del río Blanco. De acuerdo con los instrumentos de gestión de dicha reserva privada y los antecedentes levantados en terreno (Apéndice 9 de la Adenda N° 1), sus Objetos de Protección (OP) prioritarios corresponden a:

a) Cobertura Forestal Nativa y Fitosociología: Conservación del ecosistema de Bosque Templado Andino dominado por formaciones maduras y renovales de Nothofagus (Roble, Raulí y Coigüe) asociados a Canelo (Drimys winteri), con alto valor como sumidero natural de carbono y retención de humedad edáfica.
b) Recursos Hídricos y Dinámica Fluvial: Resguardo de la integridad morfológica, calidad fisicoquímica oligotrófica (Clase I según NCh 1333:1978) y capacidad de recarga hidrológica de la subcuenca alta del río Blanco.
c) Biodiversidad y Fauna Silvestre de Baja Movilidad: Preservación de microhábitats riparios, refugios rocosos y pozas lóticas para especies nativas y endémicas en categoría de conservación, con especial énfasis en anfibios (Pleurodema thaul y Rhinella arunco), reptiles (Liolaemus tenuis y Liolaemus lemniscatus), avifauna especialista de torrente y mamíferos protegidos.
d) Conectividad Ecosistémica Riparia: Mantenimiento de la continuidad estructural del cañón fluvial como eje de desplazamiento longitudinal entre el Parque Nacional Conguillío y los valles aluviales medios.

1.2. Ajuste del Proyecto a los Objetos de Protección del Área Protegida Privada

El análisis técnico demuestra que las partes, obras y acciones del Proyecto se ajustan rigurosamente a la preservación de los objetos de protección del Proyecto ECCO2, sustentado en las siguientes consideraciones:
1. Independencia Espacial y Ausencia de Solapamiento Físico: Las faenas extractivas (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha) y el Área de Procesos (1,25 ha) se ubican estrictamente en el Predio San Andrés (Rol N° 208-0032) y en el álveo ordinario del río Blanco. Si bien existe contigüidad predial en el macrosector rural, las faenas se emplazan aguas abajo de la reserva. No existe superposición física, descepado, tala ni ocupación de terrenos pertenecientes al Proyecto ECCO2 (0,00 ha de intervención directa sobre dicha propiedad).
2. Protección Integral de la Masa Forestal (CAV N° 5): El Proyecto ratifica el Compromiso Ambiental Voluntario CAV N° 5 de Cero Tala de Bosque Nativo (0,00 ha intervenidas), garantizando que no se fragmentará la masa boscosa continua de Roble-Raulí-Coigüe que conecta las laderas de ambos predios.
3. Sinergia Funcional y Legal con el PAS N° 146 (Sitio Receptor de Herpetofauna): Lejos de existir una incompatibilidad, el Proyecto consolida una sinergia operativa formal con el Proyecto ECCO2. En el marco de la tramitación del Permiso Ambiental Sectorial PAS N° 146 (Caza o Captura de Ejemplares de Fauna Silvestre), se seleccionó y formalizó una fracción de 4,524 hectáreas de hábitat óptimo dentro de Hacienda Alfa (Proyecto ECCO2) como el SITIO RECEPTOR OFICIAL para la relocalización de la herpetofauna rescatada desde las cuñas de extracción. Dicha medida cuenta con la Carta de Autorización Notarial del Propietario (Apéndice 3 del PAS 146), acreditando una capacidad de carga admisible holgada (75 ind. para L. lemniscatus, 59 ind. para L. tenuis, 90 ind. para P. thaul y 29 ind. para R. arunco) y alineando la gestión ambiental del Proyecto con los fines de conservación y enriquecimiento de biodiversidad de ECCO2.

1.3. Interacción con el Corredor Biológico Fluvial y Preservación de la Conectividad

El cañón del río Blanco funciona como un corredor biológico natural para el flujo hídrico, de sedimentos y de fauna silvestre. La interacción del Proyecto con este corredor fue diseñada bajo principios de ingeniería ecológica para asegurar que no se produzca fragmentación ni efecto barrera:
• **Aislamiento Hidráulico y Franja de Resguardo:** Conforme al Procedimiento OP-001 (Aislamiento Hidráulico), la extracción de material pétreo se realiza exclusivamente en seco sobre barras emergidas, manteniendo una franja de resguardo lateral intacta de B ≥ 2 a 3 metros respecto al cauce con escurrimiento

activo. Esto evita la alteración del tirante de agua, de las velocidades y de los refugios riparios donde transita la biota.

• **Continuidad del Escurrimiento en Atraviesos (PAS 156):** Los cuatro atraviesos provisorios de cauce (badenes B-1 a B-4 tramitados bajo el PAS 156) contemplan baterías de 3 tubos corrugados de diámetro nominal 1.000 mm, instalados a nivel de fondo del lecho. Esta configuración asegura la continuidad ininterrumpida del flujo lótico, del transporte de sedimentos de fondo y de la deriva de macroinvertebrados bentónicos (familias EPT) y peces, impidiendo el represamiento o aislamiento biológico.

• **Ausencia de Barreras Lumínicas y Horario Diurno:** El Proyecto opera únicamente en jornada diurna (08:30 a 17:30 h) y prohíbe de manera absoluta la instalación de focos o iluminación artificial nocturna orientada hacia el río o los parches arbóreos, resguardando íntegramente las rutas de vuelo crepuscular y nocturno de quirópteros (Tadarida brasiliensis) y aves nocturnas a lo largo del corredor fluvial.

• **Veda Invernal y Descanso Ecosistémico (Procedimiento OP-007):** Conforme al Procedimiento OP-007, durante los cuatro meses de mayor rigor hidrológico (mayo a agosto) rige una veda operativa total. Se retira toda la maquinaria fuera del álveo, permitiendo que las crecidas naturales ejerzan su rol ecológico de lavado de lecho, redistribución de gravas y recolonización biológica sin interferencia humana.

1.4. Confinamiento de Emisiones Físicas y Descarte de Afectación Indirecta

Los estudios técnicos de la Adenda N° 1 descartan cualquier afectación indirecta sobre el predio del Proyecto ECCO2 atribuible a emisiones operacionales:

• **Emisiones Atmosféricas y Polvo Sedimentable:** El Estudio de Modelación CALPUFF (Apéndice 2.2 / IMCA-001) concluye que la pluma de dispersión de MP10 y MP2,5 decae a niveles indistinguibles de la línea de base a menos de 500 metros de las fuentes emisoras. Al encontrarse el área núcleo del Proyecto ECCO2 aguas arriba a más de 5 km, el aporte de material particulado sobre sus coberturas vegetales es exactamente 0,00 $\mu g/m^3$.

• **Emisiones de Ruido y Vibraciones:** El Estudio Acústico y Vibratorio (Apéndice 4.1 / RV026) demuestra que los niveles sonoros de inmisión decaen por debajo de 45 dBA a distancias inferiores a 600 metros de la planta y frentes de faena, valor que se funde con el ruido basal generado por el torrente fluvial andino, descartándose cualquier impacto acústico o vibratorio sobre la fauna del área protegida privada.

• **Calidad del Agua y Transporte de Sedimentos:** La modelación hidrodinámica 2D de dispersión de sedimentos (Apéndice 9.3) demuestra que la resuspensión de finos se propaga exclusivamente aguas abajo, alcanzando una variación nula (ΔSST = 0,00 mg/L) a 4,9 km en la estación PC-04. Hacia aguas arriba (sector donde se ubica ECCO2), la intervención hidráulica es nula (hidráulicamente subcrítica aguas arriba), asegurando la calidad pristina de las aguas en la cabecera.

4.11.2. En base al emplazamiento del proyecto, el cual se ubica dentro del Humedal Río Cautín y Tributarios (HUR-09-03-P17), de la ZOIT Curacautín, y contiguo al Área Protegida de Propiedad Privada – Proyecto ECCO2, elementos que en su conjunto configuran un sistema de conectividad ecológica asociado al corredor ribereño; se solicita al titular efectuar un análisis sistémico de la significancia de los impactos sobre los variados objetos de protección, los atributos ambientales y los servicios ecosistémicos que convergen en el área de intervención, actualizando el apartado 0.8.4 de la DIA Localización y valor ambiental del territorio, y el análisis de la singularidad S- 22 Actividad del proyecto que se localiza en territorio con valor ambiental de la Tabla 15 de la LdB de vertebrados terrestres.

R: Análisis sistémico de la significancia de impactos en la convergencia territorial del Humedal HUR-09-03-P17, ZOIT Curacautín, Proyecto ECCO2 y Corredor Ribereño. Actualización del apartado 0.8.4 de la DIA y de la Singularidad S-22 de la Línea de Base de Fauna.

Enfoque Sistémico y Metodología de Evaluación: Se acoge la observación. En estricta concordancia con las directrices de la «Guía para la Descripción del Área de Influencia en Ecosistemas Terrestres» (SEA, 2024), la «Guía Metodológica para la Descripción de Ecosistemas Terrestres» (SEA, 2025), la «Guía de Humedales en el SEIA» (SEA, 2023) y el Artículo 8° del D.S. N° 40/2012, el Titular presenta a continuación el análisis sistémico e integrado de los Objetos de Protección (OP), atributos ambientales y Servicios Ecosistémicos

(SSEE) que convergen en el área de emplazamiento del Proyecto.

Convergencia Territorial de Elementos con Valor Ambiental

El análisis territorial reconoce que en el entorno del Proyecto confluyen cinco figuras e instrumentos territoriales de relevancia ambiental, los cuales configuran una matriz ecológica continua:

1. Humedal Río Cautín y Tributarios (Código MMA: HUR-09-03-P17): Sistema fluvial lótico cordillerano categorizado en el Inventario Nacional de Humedales del MMA, con funciones hidrológicas de conducción, transporte sedimentológico y sustento de biota acuática y anfibia. Sin encontrarse como sitio de protección oficial.

2. Zona de Interés Turístico (ZOIT) Araucanía Andina – Curacautín: Instrumento de gestión territorial declarado mediante D.E. N° 30/2016 del Ministerio de Economía, enfocado en el desarrollo turístico sustentable, geoturismo y puesta en valor del patrimonio natural comunal.

3. Área Protegida de Propiedad Privada «Proyecto ECCO2»: Reserva privada de 61,9 ha orientada a la preservación estricta de bosque nativo maduro, captura de carbono y conservación de herpetofauna ubicada a 6 km aguas arriba del proyecto.

4. Reserva de la Biósfera Araucarias (Zona de Transición): Categoría internacional que promueve el desarrollo económico sustentable compatible con la conservación de la biodiversidad regional.

5. Corredor Biológico Ribereño del Río Blanco: Eje longitudinal del cañón fluvial que asegura la continuidad biológica entre los ecosistemas andinos de cabecera y el valle central.

Matriz Sistémica de Evaluación Multicriterio de Significancia sobre Objetos de Protección y Servicios Ecosistémicos

A continuación, se presenta la evaluación sistémica que cruza los componentes ambientales, sus atributos de valor ambiental según el Art. 8° del RSEIA (baja intervención antrópica, unicidad, escasez o representatividad), los Servicios Ecosistémicos prestados y las medidas operacionales que descartan la generación de impactos significativos:

Componente / Objeto de Protección	Figura Territorial Convergente	Atributos Ambientales y Servicios Ecosistémicos (SSEE)	Interacción del Proyecto (FGI) y Medidas de Manejo	Evaluación de Significancia (Art. 8 RSEIA)
Recursos Hídricos y Sedimentos (Agua Superficial y Álveo)	• Humedal HUR-09-03-P17 • Reserva Biósfera	• SSEE Provisión: Agua para riego agrícola y bebida animal aguas abajo. • SSEE Regulación: Amortiguación de crecidas y ciclado hidrológico. • Atributo: Calidad oligotrófica andina Clase I (OD > 11 mg/L, SST basal 3,5 mg/L).	• Proceso 100% en seco (cero RILES, lavado = 0 L/s). • Extracción en barras secas con revancha basal $\Delta Z \geq +0{,}38$ m sobre napa. • Franja resguardo 2 a 3 m (OP-001). • Desmonte 50.535 m³/año es < 12% del aporte natural de fondo. • Pluma decae a $\Delta SST = 0{,}00$ mg/L a 4,9 km (Apéndice 9.3).	**NO SIGNIFICATIVO (Descarte Art. 6 y 8 RSEIA)**
Biota Acuática (Peces y Macroinvertebrados)	• Humedal HUR-09-03-P17 • Corredor Fluvial	• SSEE Soporte: Biodiversidad bentónica ritrónica (índice ChBMWP > 100, dominio EPT). • SSEE Cultural: Pesca deportiva de salmonídeos. • Atributo: Continuidad ecológica de la deriva biológica.	• 4 badenes provisorios con tubos de 1.000 mm (PAS 156) que garantizan paso de caudales, sedimentos y peces. • Semáforo de turbidez (PRO-SEG-001) con parada preventiva ante $\Delta SST \geq 5$ mg/L. • Desinfección contra Didymo (CAV N° 4).	**NO SIGNIFICATIVO (Descarte Art. 6 y 8 RSEIA)**

Componente / Objeto de Protección	Figura Territorial Convergente	Atributos Ambientales y Servicios Ecosistémicos (SSEE)	Interacción del Proyecto (FGI) y Medidas de Manejo	Evaluación de Significancia (Art. 8 RSEIA)
Fauna Terrestre y Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)	• Proyecto ECCO2 • Humedal HUR-09-03-P17 • Corredor Fluvial	• SSEE Soporte: Preservación de cadenas tróficas y control biológico de insectos. • Atributo: Especies nativas de baja movilidad (P. thaul LC, R. arunco VU, L. tenuis LC, L. lemniscatus LC).	• Rescate no lesivo previo por cuña anual (PAS 146). • Relocalización en 4,524 ha efectivas de Hacienda Alfa (Proyecto ECCO2) con capacidad de carga acreditada. • Perturbación controlada en caminos. • Jornada diurna y veda invernal de 4 meses.	**NO SIGNIFICATIVO (Descarte Art. 6 y 8 RSEIA)**
Flora y Vegetación Riparia (Bosque Nativo y Matorral)	• Proyecto ECCO2 • ZOIT Curacautín • Reserva Biósfera	• SSEE Regulación: Estabilidad de taludes, anclaje de barrancas y captura de carbono. • Atributo: Formaciones de Roble-Raulí-Coigüe (12,86 ha en predio).	• Compromiso vinculante CAV N° 5: CERO TALA DE BOSQUE NATIVO (0,00 ha). • Buffer perimetral de exclusión de 10 m en torno al bosquete insular de Cuña C2. • Humectación de caminos (75% abatimiento de polvo).	**NO SIGNIFICATIVO (Descarte Art. 6 y 8 RSEIA)**
Paisaje, Turismo y Espacios Culturales	• ZOIT Curacautín • Reserva Biósfera • Cañón del Blanco	• SSEE Cultural: Belleza escénica, recreación al aire libre y turismo de naturaleza. • SSEE Espiritual: Prácticas culturales mapuche de comunidades locales.	• Emplazamiento encajonado sin intervisibilidad desde rutas escénicas principales (R-925-S). • Distancia de 3,2 km a playa recreativa aguas abajo. • CAV N° 10: Cese total de faenas durante ceremonias indígenas (Guillatún, We Tripantu).	**NO SIGNIFICATIVO (Descarte Art. 7, 8 y 9 RSEIA)**

3. Conclusión integral del descarte del artículo 8° del RSEIA

Síntesis Conclusiva: Sobre la base de los antecedentes técnicos, modelaciones numéricas y compromisos ambientales actualizados en la Adenda N° 1, se concluye que el Proyecto «Extracción de Áridos Río Blanco» no genera alteración significativa sobre poblaciones, recursos ni áreas protegidas, ni sobre el valor ambiental del territorio en que se emplaza:

1. No se interviene ningún área perteneciente al SNASPE ni sitios prioritarios oficiales.
2. Se preservan las funciones ecológicas e hidrológicas del Humedal HUR-09-03-P17 mediante operación en seco, revanchas freáticas y veda invernal absoluta.
3. Se garantiza la compatibilidad con los lineamientos de la ZOIT Curacautín y la Reserva de la Biósfera Araucarias, aportando infraestructura habilitante y apantallando visualmente las faenas.
4. Se resguarda la contigüidad con el Proyecto ECCO2 mediante el compromiso vinculante CAV N° 5 (Cero Tala) y la articulación sinérgica del sitio receptor del PAS 146.
5. Se asegura la continuidad biofísica del corredor biológico del río Blanco para la biota acuática, terrestre y alada.

Dictamen Ambiental Fundado: Por lo tanto, queda fehacientemente acreditado y fundado el descarte de la circunstancia establecida en el Artículo 11 literal d) de la Ley N° 19.300 y en el Artículo 8° del D.S. N° 40/2012 (RSEIA), siendo plenamente procedente la evaluación ambiental del Proyecto mediante una Declaración de Impacto Ambiental.

4.11.3. Considerando la presencia de comunida

4.11.4. des indígenas identificadas en el área de influencia del proyecto, entre ellas la comunidad indígena Quilape López y la comunidad indígena Txoluf Antü, así como la existencia de espacios reconocidos y de significación cultural identificados en el área de influencia, se solicita complementar el análisis presentado para sustentar el descarte del artículo 8 del RSEIA, conforme a lo siguiente:

4.11.4.1. Precisar la relación existente entre las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto y los espacios reconocidos, sitios de significación cultural y áreas utilizadas por las comunidades indígenas identificadas en el área de influencia.

R.

Comunidades indígenas y espacios culturales identificados

- **Comunidades indígenas en el área de influencia:**
  - **Comunidad indígena Quilape López**
  - **Comunidad indígena Txoluf Antü**
- **Espacios y sitios de significación cultural:**
  - Ceremoniales tradicionales (nguillatuwe, paliwe)
  - Menoko, Foyentu y Lawen (humedales y áreas de recolección de plantas medicinales)
  - Lugares de encuentro social y comunitario (Sede Comunidad Quilape López, espacio nguillatuwe)
  - Cauces y riberas con valor identitario y espiritual
  - Senderos de tránsito tradicional

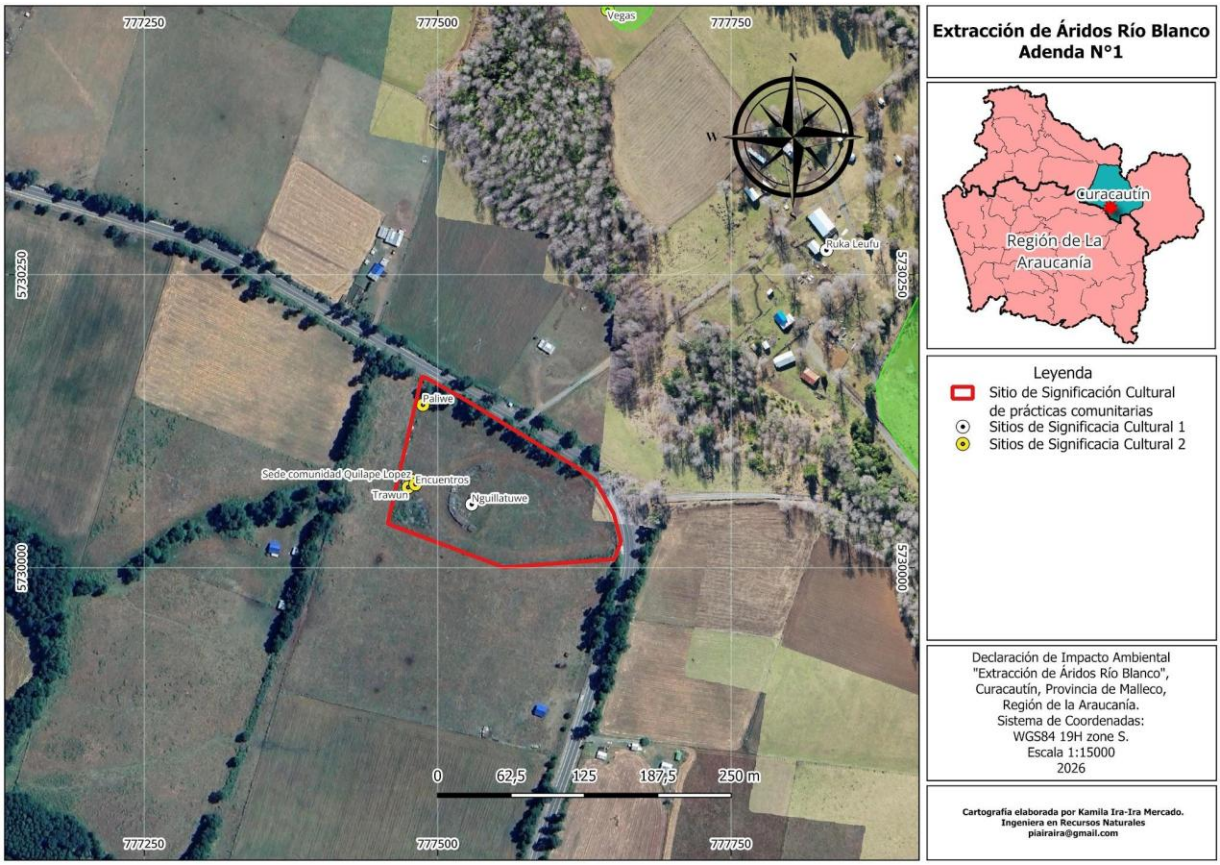


Figura Sitios de Prácticas Culturales. Elaborado por Kamila Ira - Ira.

Relación de las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto con estos espacios/sitios

- **Obras y actividades principales del proyecto:**
  - **Extracción de áridos** (cauce del río Blanco, tramo identificado)
  - **Transporte de materiales** (camiones transitando rutas rurales que atraviesan por ruta R-925-S)
  - **Instalación de cercos, acopio y faenas de maquinaria**
  - **Emisiones:**
    - **Ruido y vibraciones** por faenas y tránsito pesado
    - **Partículas y polvo** por movimiento de suelos
    - **Eventual afectación de calidad del agua** por remoción de material y posible sedimentación

Superposición espacial

- **Tramos de extracción** y **áreas de tránsito** intersectan directamente con espacios de uso habitual para ceremonias, recolección y actividades sociales.
- Parte del corredor de tránsito para camiones pasa junto a la sede comunitaria y caminos usados en actividades religiosas y festivas.

Interferencia temporal y funcional

- El calendario de faenas estipula funcionamiento de la planta de lunes a sábado, 08:30–17:30, 12 meses/año, por 15 años, con cese de la actividad de extracción de mayo a agosto, manteniendo activa las actividades de procesamiento y venta.

- Las vibraciones y el ruido tienen potencial de alterar la tranquilidad y el ambiente necesario durante los ritos.

Potenciales afectaciones materiales

- Riesgo de pérdida de plantas medicinales y modificación de menoko, lo que afecta prácticas de salud y espiritualidad.

Impacto en la significación cultural e identidad

- La presencia y circulación de maquinaria, sumado a la potencial alteración del paisaje natural y la calidad ambiental del entorno, puede ser percibida como una intervención adversa respecto a la cosmovisión y relación espiritual con el territorio para ambas comunidades (valor testimonial recogido en campañas participativas).

Existe una relación directa y relevante entre las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto y los espacios y sitios culturales de significación utilizados por las comunidades indígenas Quilape López y Txoluf Antu. Dicha relación se da tanto en términos espaciales (superposición y accesos) como funcionales y simbólicos (afectación de actividades ceremoniales, medicinales y comunitarias). **Por lo tanto, no es posible descartar del todo afectaciones significativas** bajo el artículo 8 del RSEIA.

Sin embargo, se propone cumplir a cabalidad las siguientes medias para poder dar soluciones ante las afectaciones significativas del artículo 8 del RSEIA:

Planificación del tránsito

- Rutas de despacho: Los trazados serán variables dependiendo de la demanda y el destino del producto, dirigiéndose mayoritariamente hacia Curacautín.
- Horario de restricción: No se realizarán despachos de material ni salida de maquinaria desde el Proyecto entre las 07:00 y las 08:20 horas, con el objetivo de prevenir la congestión vehicular.
- Flujo vehicular: Se establecerá un promedio de 16 viajes diarios, los cuales se distribuirán a lo largo de la jornada laboral. Se evitará en todo momento la formación de convoyes y se respetará el horario de restricción matutino.
- Logística y servicios: El tránsito asociado a servicios complementarios (abastecimiento de combustible y agua potable, retiro de residuos, entre otros) será programado estrictamente fuera del horario de restricción (07:00 a 08:20 horas).

Seguridad vial y peatonal

- Control de velocidad: Se establece un límite máximo de velocidad de 30 km/h para el tránsito de todos los camiones y maquinarias que circulen por la ruta R-931 (camino interno de ripio).
- Protocolo ante siniestros: En caso de accidentes vehiculares, atropello de animales o daños a la infraestructura local, se notificará a Carabineros de Chile para constatar los hechos y determinar las responsabilidades correspondientes conforme a la normativa legal vigente.

Control de emisiones

- Humectación de rutas: El riego de los caminos internos del área del Proyecto y de los 1,4 km correspondientes a la ruta de acceso (R-931) se ejecutará dos veces al día (en horarios AM y PM). Esta medida se implementará durante la época estival, solo para días sin lluvias.
- Cobertura de carga: Todos los camiones deberán circular con su carga debidamente cubierta para evitar la dispersión de material particulado, según normativa vigente.
- Mantenimiento: Los camiones, maquinaria pesada y equipo electrógenos operativos se aplica mantenimiento preventivo para un correcto funcionamiento.

Coordinación con los equipamientos y las comunidades

- Cese total de operaciones (CAV N°10): Se suspenderá la totalidad de las actividades del Proyecto. Esto comprende la paralización de las labores de extracción en el cauce del río Blanco, las faenas de acopio y chancado, así como el transporte y despacho de camiones a través de las rutas R-931 y R-925-S. La paralización de labores se hará efectiva durante las celebraciones de Wiñol Tripantu (We Txipantu), Gillatun (Nguillatun), y en los días de sepulturas o procesiones fúnebres.
- Protocolo para ceremonias y funerales: Para su correcta coordinación, la comunidad deberá notificar al Proyecto con 15 días hábiles de anticipación. De manera excepcional, para el caso de las procesiones fúnebres, el aviso podrá emitirse con un mínimo de 2 días hábiles de antelación, detallando la ventana horaria asociada al tránsito del respectivo funeral.
- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

Seguimiento y respuesta

- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

- Registro y control de extracción: Se mantendrá un registro interno de conteo anual fundamentado en las guías de despacho y la facturación. Esta documentación estará a disposición permanente en el Proyecto para la fiscalización de las entidades ambientales correspondientes, con el propósito de calcular los volúmenes de material extraído y autoverificar el estricto cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Estas medidas se incorporan en el Capítulo 1, Descripción del proyecto. Su cumplimiento se verificará mediante registros que estarán disponibles para la Superintendencia del Medio Ambiente.

4.11.4.2. Indicar los antecedentes considerados para descartar que las emisiones atmosféricas, emisiones de ruido, tránsito de camiones y maquinaria, así como las demás actividades asociadas al proyecto, podrían afectar el uso habitual que las comunidades indígenas realizan de dichos espacios, recursos naturales y áreas de uso tradicional presentes en el área de influencia.
R:

Aspecto Evaluado	Respuesta / Consideración Territorial	Documentos & Secciones
Identificación de receptores indígenas y usos culturales	Se identificaron, georreferenciaron y caracterizaron los hogares y espacios culturales Mapuche (Quilape López, Txoluf Antu), registrando actividades productivas, culturales y de recolección en el área de influencia ("AIS")	Informe medio humano, pp. 1-15 y tablas receptoras
Delimitación de áreas de influencia (aire y ruido)	Las áreas de influencia ambiental se delimitaron por modelación (CALPUFF/WRF para aire; Predictor ISO 9613-2 para ruido). Incluye todos los hogares, usos y sitios relevantes, tanto directos como indirectos al proyecto	EEA-002 cap. 9; IMCA-001 secc. 5.2; Informe Ruido secc. 6.9
Modelación y cuantificación de emisiones atmosféricas	Las emisiones de MP10 y MP2,5 modeladas muestran concentraciones máximas muy por debajo de la norma en todos los puntos receptores: el mayor aporte es 5,23 µg/m³ (MP10/24h), lo que equivale al 4% de la norma, sumado a fondo ambiental	IMCA-001 tabla 19, 22, secc. 5.1-5.3, Adenda obs. 2.2, 4.8.4
Evaluación de ruido y vibración	El análisis acústico y de vibraciones para operación + tránsito muestra cumplimiento de los límites en todos los receptores indígenas y rurales: niveles proyectados siempre bajo los máximos permitidos según D.S. 38/2011 para zona rural	Informe Ruido y Vibración: Tablas 16, 19, 21, 26, 34
Medidas de control de emisiones y ruido	Se implementarán supresión húmeda en planta, humectación permanente de caminos internos, barrera acústica en el deslinde sur, monitoreo periódico de ruido, bitácora de riego (MP10, MP2,5: reducción ≥ 39%)	Adenda obs. 1.13, 9.1; EEA-002 cap. 8, 12; Informe Ruido 6.14, 6.15
Cumplimiento normativo	Se acreditó cumplimiento de la norma primaria de aire (MP10 y MP2,5: D.S. 12/2011 y 12/2021) y ruido (D.S. 38/2011) en todos los hogares y espacios culturales: todos los aportes están bajo umbral significativo según las guías SEA	Adenda obs. 2.2, 4.8.4; IMCA-001 secc. 5.3; Informe Ruido, tablas 19-21
Impacto en calidad de vida y usos culturales	Se evaluó explícitamente el riesgo de afectación a la salud, la tranquilidad, la posibilidad de realizar ceremonias, reuniones y actividades indígenas, y se descartaron interferencias relevantes, pues todas las concentraciones y sonidos están bajo umbral o protegidos por medidas	Informe medio humano; Informes EEA-002, IMCA-001, Ruido, Adenda
Justificación de ausencia de afectación/significancia	Los valores modelados consideran escenarios más desfavorables (máxima concurrencia, máxima emisión, viento a favor), por lo que constituyen una cota superior conservadora, según metodología recomendada por SEA y estándar internacional	IMCA-001, secc. 4 y 5, Adenda obs. 4.8.4, Informe Ruido 6.4

No se descarta la ocurrencia de emisiones, pero se descarta que su nivel afecte el uso habitual, la permanencia o el ejercicio de derechos, prácticas y tradiciones indígenas dada su baja concentración/modelación, el cumplimiento normativo y la efectividad de las medidas de control implementadas y monitoreadas.

Todos los antecedentes, metodologías y resultados son auditables y están respaldados en memoria de cálculo, cartografía detallada y anexos técnicos.

4.11.4.3. Precisar cómo fueron considerados en la evaluación los usos actuales del río Blanco por parte de las comunidades indígenas identificadas, incluyendo actividades productivas, culturales, recreativas y de aprovechamiento de recursos naturales que se desarrollan dentro del área de influencia.

R. Mediante la aplicación de entrevistas estructuradas, pautas de actualización en terreno y georreferenciación participativa (soporte cartográfico con imágenes satelitales y *Google Earth*), se catastraron y tipificaron cuatro dimensiones clave de aprovechamiento del río Blanco y se propone recomendaciones como medidas de control ante afectaciones del proyecto.

Identificación y relevamiento de usos

- Se realizó un **levantamiento específico a través de entrevistas**, actualizaciones en terreno y georreferenciación, identificando para la Comunidad Indígena Quilape López y Txoluf Antu los siguientes **usos del río Blanco**:
    - **Productivos:** Riego para huertos, abrevadero de ganado, recolección de plantas medicinales (lawen), pesca de subsistencia, obtención de agua para consumo ocasional y elaboración de productos artesanales.
    - **Culturales:** Celebración de nguillatun y rogativas en el río y menoko, prácticas de palín y trawün en la ribera, baños rituales, matrimonios, obtención de elementos para el rewe; integración espiritual asociada al agua y al menoko.
    - **Recreativos:** Uso del río para baños y juegos familiares (escuela de verano, niños).
    - **Aprovechamiento:** Recolección de frutos silvestres, mimbre y hongos en vegas y humedales; crianza de animales en vegas ribereñas.

Registro de periodicidad, participantes y localización

- Se documentaron **fechas, horarios, distancias y actores** de cada uso para comprender la superposición con las faenas del proyecto:
    - Ejemplo: El nguillatun dura 48 horas (febrero), incluye rogativas iniciales en el río, participación de toda la comunidad y lof invitados.
    - Los menoko y humedales ribereños se usan todo el año para el ganado y para recolección ritual.
    - Se elaboró una tabla de distancias entre las zonas de significación y el área de extracción, resaltando que los sitios están 1.994 m aguas abajo.

Vínculo con el área de influencia y evaluación de impacto

- Los usos y sitios **rebasan el espacio residencial**: el área de influencia ambiental incorpora las **franjas ribereñas**, vegas y menoko, incluso si están fuera del radio inmediato del polígono de extracción, porque los efectos (sedimentos, acceso, agua) repercuten aguas abajo.
- La **matriz de interacción** del capítulo 11 detalla cómo cada fase/obra/acción podría afectar estos usos: alteración del calendario cultural, turbidez del agua, polvo sobre vegetación medicinal, etc.

Evaluación explícita de impactos críticos

- La evaluación comprende:
    - **Impactos sobre agua y sedimentos:** Se considera la posible llegada de sólidos en suspensión

a los sitios ceremoniales y productivos aguas abajo.
    - **Tránsito de camiones:** Se analiza la superposición del tránsito pesado con el calendario ceremonial (ej. tránsito durante nguillatun, palín) y la afectación del acceso a la ribera.
    - **Alteración de prácticas y acceso:** Se identifican potenciales restricciones puntuales durante construcciones o faenas coincidentes con usos rituales y recreativos.
    - **Percepción comunitaria:** Además de la evaluación técnica, se recogió la percepción directa de interferencia en el calendario social y cultural por parte de los miembros de la comunidad.

Medidas propuestas y recomendaciones

Coordinación con los equipamientos y las comunidades

- Cese parcial de operaciones (CAV N°10): Se suspenderá el transporte de los camiones del Proyecto a través de las rutas R-931 y R-925-S. La paralización de transporte de camiones se hará efectiva durante las celebraciones de Wiñol Tripantu (We Txipantu), Gillatun (Nguillatun), y en los días de sepulturas o procesiones fúnebres.
- Protocolo para ceremonias y funerales: Para su correcta coordinación, la comunidad deberá notificar al Proyecto con 15 días hábiles de anticipación. De manera excepcional, para el caso de las procesiones fúnebres, el aviso podrá emitirse con un mínimo de 2 días hábiles de antelación, detallando la ventana horaria asociada al tránsito del respectivo funeral.
- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

Seguimiento y respuesta

- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.
- Registro y control de extracción: Se mantendrá un registro interno de conteo anual fundamentado en las guías de despacho y la facturación. Esta documentación estará a disposición permanente en el Proyecto para la fiscalización de las entidades ambientales correspondientes, con el propósito de calcular los volúmenes de material extraído y autoverificar el estricto cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Estas medidas se incorporan en el Capítulo 1, Descripción del proyecto. Su cumplimiento se verificará mediante registros que estarán disponibles para la Superintendencia del Medio Ambiente.

4.11.4.4. Justificar, sobre la base de antecedentes específicos del territorio y de las comunidades caracterizadas, que las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto no generarán una alteración significativa de las costumbres, formas de organización o modos de vida de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, conforme a lo dispuesto en el artículo 8 del RSEIA. Asimismo, en caso de que el titular identifique medidas, compromisos ambientales voluntarios, acciones de gestión, coordinación o seguimiento orientadas a resguardar los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas presentes en el área de influencia, deberá consolidarlas en una tabla resumen, indicando al menos: comunidad o grupo destinatario, objetivo, descripción de la medida o compromiso, fase de aplicación, mecanismo de implementación, indicador de cumplimiento y forma de verificación.

R.

Antecedentes específicos del territorio y comunidades

- **Comunidades caracterizadas:** Quilape López y Txoluf Antu, ambas de arraigo y permanencia histórica, residentes en el lugar tras la adquisición por 20 b) de la Ley 19.253, con sistemas productivos, organizativos y culturales activos y registrados en AIS.
- **Usos patrimoniales y actividades:** Se han documentado y georreferenciado todos los usos actuales: ceremonial (nguillatun, palín, trawün), productivo (ganadería, agricultura, recolección de lawen), recreativo (baño y juegos en el río), y de aprovechamiento del entorno (frutos, mimbre, etc.).
- **Vulnerabilidades sociales y ambientales:** Se tomaron en cuenta situaciones de salud, movilidad y acceso a servicios, así como la importancia del calendario ceremonial y la presencia de adultos mayores en las familias.
- **Organización y gobernanza local:** Ambas comunidades demuestran organización social reconocida, liderazgo consolidado (MH4, dirigente social), y participación comprobada en procesos de consulta y ajuste de medidas (MH15, dirigente social y longko).

Análisis y justificación de no alteración significativa

- **Diseño acotado y ausencia de efectos estructurales:** No se generan reasentamientos, desplazamientos ni pérdida territorial, siendo todas las actividades del proyecto extra-prediales.
- **Participación y enfoque precautorio:** El levantamiento de información y el diseño de obra han integrado la validación comunitaria y la incorporación de preocupaciones sobre tránsito, ruido, polvo y acceso.
- **Cumplimiento normativo y control de impactos:** La caracterización de impactos muestra que, con las medidas diseñadas y validadas, las obras y emisiones **no superan los umbrales de significancia** establecidos por las guías SEA para este tipo de comunidades y territorios, relegando la posibilidad de impacto residual a eventos excepcionales y localizados, siempre sujetos a monitoreo y coordinación.
- **Medidas operacionales y plan adaptativo:** El proyecto contempla un conjunto robusto de compromisos preventivos, de gestión y respuesta ante eventos puntuales, incluyendo la suspensión de faenas en ceremonias, el resguardo de accesos y la restauración de sitios.

Dada la naturaleza de las obras, el tipo de relación con el territorio y la batería de medidas desarrolladas junto a las comunidades, **no se prevé una alteración significativa, permanente ni acumulativa** de las costumbres, formas de organización o modos de vida de los grupos indígenas identificados, conforme exige el Art. 8 del RSEIA.

Tabla consolidada de medidas, compromisos y acciones de resguardo

Comunidad/Grupo destinatario	Objetivo	Descripción de la medida o compromiso	Fase de aplicación	Mecanismo de implementación	Indicador de cumplimiento	Forma de verificación
Quilape López; Txoluf Antu	Prevenir afectación ceremonial y cultural	Suspensión pactada de tránsito en fechas de nguillatun, palín y trawün	Construcción, Operación	Coordinación anual de calendario con autoridades	Tránsito detenido en esas fechas	Actas de reuniones, bitácora obra, carta formal comunidad
Quilape López	Prevenir polvo en pastizales y forraje	Humectación diaria de caminos durante operación en área comunitaria	Operación	Programa diario, bitácora agua	2 riegos/día, ausencia polvo visible	Bitácora obra, inspección comunitaria
Quilape López;	Proteger	Pausas/restricción tránsito	Operación	Protocolo	2 pausas (una	Toma de

Txoluf Antu	eventos sensibles de tránsito y salud	obra en horarios de entrada/salida escolar y de posta		movilidad y señalización	en horario am y otra en horario pm), registros de velocidad	tiempos de trayectos y bitácora de despacho
Quilape López; Txoluf Antu	Restaurar sitios afectados por obras	Reposición/rehabilitación vegetación y señalética de lawen o acceso indígena afectado	Cierre, Post-cierre	Plan de acción y monitoreo post obra	Sitios restaurados	Informe final y validación visual comunidad

4.11.5. En relación con lo anterior y las observaciones del presente ICSARA en la materia, se solicita al titular actualizar el descarte del respectivo literal del artículo 8 del RSEIA, y en conformidad a las Guías y Criterios Técnicos vigentes del SEA.

R: En atención a lo solicitado, y conforme al artículo 8 del RSEIA, a la Guía para la predicción y evaluación de impactos sobre los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (SEA, 2025) y al Instructivo sobre el Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas en el SEIA (SEA, 24 de diciembre de 2025), se actualiza el descarte del literal d) del artículo 11 de la Ley N° 19.300 respecto de las poblaciones protegidas del área de influencia. El análisis integra las respuestas de este ICSARA sobre los literales a), b), c) y d) del artículo 7, en particular las respuestas 4.10.2.1 a 4.10.2.4, 4.10.3.1 y 4.10.3.2.

Criterio aplicado

El artículo 8 del RSEIA establece que el proyecto se localiza en o próximo a población protegida cuando esta se encuentra en su área de influencia, y entiende por poblaciones protegidas a los pueblos indígenas, independiente de su forma de organización. Para evaluar si el proyecto es susceptible de afectarlas, considera la extensión, magnitud o duración de la intervención en las áreas donde ellas habitan.

Según el Instructivo del SEA, la sola presencia de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas (GHPPI) en el área de influencia no implica por sí misma un impacto significativo, pero obliga a analizar si el proyecto, por su interacción con los elementos ambientales de su territorio, puede afectarlos. El análisis también debe considerar las remisiones al artículo 8 desde los artículos 5 (salud), 6 (recursos naturales renovables) y 9 (valor paisajístico o turístico), cuando esos efectos se producen en lugares con presencia de GHPPI.

Localización respecto de poblaciones protegidas

Población protegida	Ubicación respecto del proyecto	Hogares caracterizados	Espacios de significación	Localización (art. 8, inciso 2)
Comunidad Indígena Quilape López	Área de influencia secundaria (AIS). Aguas abajo del tramo de extracción; el primer sitio de significación cultural usado por las comunidades, el menoko, está a unos 1.994 m aguas abajo del polígono de extracción más cercano. La ruta de despacho corresponde a la Ruta R-925-S (Curacautín–Conguillío), que cruza sus núcleos familiares.	MH8, MH13, MH14, MH15 y MH16	Nguillatuwe y rewe, paliwe, sede y campo de trawün, menoko, lawentu, foyentu, vegas y humedales, río Blanco Sur	Se localiza en el área de influencia secundaria.
Comunidad Indígena Txoluf Antü	AIS. La Ruta R-925-S (Curacautín–Conguillío) cruza sus núcleos familiares. Ubicación de sus sitios son compartidos con la comunidad Quilape López.	MH2, MH3 y MH4	Nguillatuwe, paliwe y recolección de lawen en la ribera del río Blanco Sur	Se localiza en el área de influencia secundaria.

La ruta que cruza los núcleos familiares de las comunidades Quilape López y Txoluf Antu es la Ruta R-925-S, camino principal que une Curacautín con el Parque Nacional Conguillío. Es una vía pública altamente transitada, que recibe de forma habitual vehículos livianos, camiones y flujo turístico. El proyecto no abre

caminos nuevos por el territorio comunitario ni modifica el trazado de la ruta.

Ambas comunidades se encuentran dentro del área de influencia secundaria, por lo que el proyecto se localiza próximo a la población protegida. En consecuencia, el descarte del literal d) se fundamenta en el análisis de la susceptibilidad de afectación que se presenta a continuación. Según el registro de CONADI, los polígonos de extracción, el área de proceso y el camino de acceso no se ubican en tierras indígenas, y el proyecto no se ubica en un Área de Desarrollo Indígena.

Susceptibilidad de afectación: extensión, magnitud y duración

Criterio	Intervención del proyecto	Áreas donde habitan las poblaciones protegidas	Antecedentes	Análisis
Extensión	8 polígonos de extracción (P1 a P8) con 6,44 ha en el cauce, área de proceso y ruta de despacho por la R-931 y la R-925-S	Quilape López y Txoluf Antu: núcleos familiares a ambos lados de la R-925-S; en Quilape López, también la sede y el nguillatuwe; sitios del río a partir de unos 1.994 m aguas abajo del polígono más cercano, comenzando por el menoko. Txoluf Antu comparte espacios con la comunidad Quilape López.	Capítulo 1; línea de base, secciones 4.4, 4.5 y 9; respuesta 4.10.3.1	Las obras no ocupan ni intervienen físicamente los espacios de significación cultural ni las viviendas de las comunidades. La interacción se limita al tránsito por la R-925-S, vía pública existente, y al río aguas abajo.
Magnitud: ruido y emisiones de la faena	Extracción, carguío, chancado y acopios	Menoko a unos 1.994 m del polígono más cercano; nguillatuwe, sede y paliwe a mayor distancia 2.730 m	Anexos 4.1 y 4.3; respuesta 4.10.3.2	Aporte de 42 dB(A) y 53,73 µg/m³ de MP10 en los espacios comunitarios, sin diferencia respecto de la condición sin proyecto. Sin riesgo para la salud (art. 5).
Magnitud: tránsito	16 viajes promedio diarios de despacho (unas 32 pasadas) por la R-925-S, camino principal y vía pública con alto tránsito habitual de vehículos y camiones: TMDA de 10 o 12 camiones tolva.	R-925-S usada por ambas comunidades como circulación interna entre los núcleos familiares, y en Quilape López hacia la sede y el nguillatuwe; cortejos fúnebres hacia el eltün de Collilco	Conteo vehicular; línea de base, sección 7; respuestas 4.10.2.2 y 4.10.2.4	Los camiones del proyecto se suman a una vía que ya soporta tránsito habitual de vehículos livianos, camiones y flujo turístico hacia el Parque Nacional Conguillío. Pasa un camión cada 15 minutos en promedio, en horario diurno, a 30 km/h como máximo en el tramo comunitario y con suspensión de los despachos durante las ceremonias y los funerales. El tránsito del proyecto circula por una vía pública existente con alto tránsito habitual, no modifica su trazado y no restringe la circulación ni el acceso a los espacios.
Magnitud: río aguas abajo	Extracción de 790.320 m³ en 15 años, sin lavado ni RILES	Menoko, lawentu, foyentu, rogativas y baños rituales en el río, lawen en la ribera, abrevadero	Anexo de hidrología y sedimentos; línea de base, sección 4.5	Dado que el proyecto opera exclusivamente durante el período de estiaje (septiembre a abril) sobre barras emergidas y cumpliendo con la prohibición de intervenir bajo la cota de aguas mínimas (Resolución DOH N°1314/2021), los aportes eventuales de sólidos en suspensión por escurrimiento superficial de faenas se confinan al sector inmediato de soterramiento/limpieza autorizado, antes de los 1.994 m a los que se encuentra el menoko, incluso en crecidas. El cauce y la ribera usados por las comunidades no cambian su forma ni su acceso (art. 6).

Criterio	Intervención del proyecto	Áreas donde habitan las poblaciones protegidas	Antecedentes	Análisis
Duración	15 años de operación (marzo de 2027 a febrero de 2042), de septiembre a abril, de lunes a sábado entre las 08:30 y las 17:30	Calendario ceremonial: nguillatun en febrero, palín en octubre y noviembre, trawün según necesidad, encuentros en junio y julio	Capítulo 1, sección 1.4.5; línea de base, secciones 4.4 y 4.5	El cierre de extracción anual de mayo a agosto, los domingos y la suspensión durante las ceremonias evitan que la operación coincida con las prácticas colectivas. La construcción (enero y febrero de 2027) se programa fuera de la semana del nguillatun.

Remisiones al artículo 8 desde otros efectos

Artículo del RSEIA	Efecto en lugares con presencia de GHPPI	Antecedente	Resultado
Artículo 5 (salud)	Ruido y material particulado en viviendas y espacios de las comunidades	Anexos 4.1 y 4.3	Cumplimiento del D.S. N° 38/2011 y de las normas primarias de calidad del aire en los receptores indígenas. Se descarta el riesgo para la salud.
Artículo 6 (recursos naturales renovables)	Agua, cauce y ribera del río Blanco Sur, vegas, humedales, lawen y abrevadero	Anexo de hidrología y sedimentos (Anexo 5, apéndice 1.1 - 1.2)	Sin efecto adverso significativo sobre el recurso en el tramo que usan las comunidades.
Artículo 7 (sistemas de vida y costumbres)	Uso de recursos, circulación, acceso a equipamientos, tradiciones y organización social	Respuestas de este ICSARA a los literales a) a d)	Se descarta con los elementos de diseño señalados
Artículo 9 (valor paisajístico o turístico)	Vista y uso turístico del río en el territorio comunitario	Capítulo de paisaje y turismo (Línea de base turísmo)	Estudio Evaluación Componente Paisaje y Turísmo.
Artículo 10 (patrimonio cultural)	Sitios donde se realizan manifestaciones habituales de la cultura mapuche	Respuesta 4.10.3.1	Los sitios no se intervienen y su uso habitual se mantiene.

Organización social particular

Para los GHPPI, el artículo 7 del RSEIA considera además la duración y magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular. El proyecto no interviene la sede ni el campo de trawün, no requiere acuerdos que dependan de la estructura comunitaria para operar, y la suspensión de despachos se coordina con las autoridades tradicionales de cada comunidad (lonko y directiva) mediante un protocolo de aviso. La línea de base registra opiniones divididas respecto del proyecto (MH13, MH14 y MH15). El titular mantendrá un canal de comunicación con ambas comunidades durante la vida útil del proyecto, (ver compromisos voluntarios).

Elementos del diseño que sustentan el descarte

Los siguientes elementos forman parte de la descripción del proyecto (Capítulo 1) y son verificables:

Planificación del tránsito

- Rutas de despacho: Los trazados serán variables dependiendo de la demanda y el destino del producto, dirigiéndose mayoritariamente hacia Curacautín.
- Horario de restricción: No se realizarán despachos de material ni salida de maquinaria desde el Proyecto entre las 07:00 y las 08:20 horas, con el objetivo de prevenir la congestión vehicular.
- Flujo vehicular: Se establecerá un promedio de 16 viajes diarios, los cuales se distribuirán a lo largo de la jornada laboral. Se evitará en todo momento la formación de convoyes y se respetará el horario de restricción matutino.
- Logística y servicios: El tránsito asociado a servicios complementarios (abastecimiento de combustible y agua potable, retiro de residuos, entre otros) será programado estrictamente fuera del horario de restricción (07:00 a 08:20 horas).

Seguridad vial y peatonal

- Control de velocidad: Se establece un límite máximo de velocidad de 30 km/h para el tránsito de todos los camiones y maquinarias que circulen por la ruta R-931 (camino interno de ripio).
- Protocolo ante siniestros: En caso de accidentes vehiculares, atropello de animales o daños a la infraestructura local, se notificará a Carabineros de Chile para constatar los hechos y determinar las responsabilidades correspondientes conforme a la normativa legal vigente.

Control de emisiones

- Humectación de rutas: El riego de los caminos internos del área del Proyecto y de los 1,4 km correspondientes a la ruta de acceso (R-931) se ejecutará dos veces al día (en horarios AM y PM). Esta medida se implementará durante la época estival, solo para días sin lluvias.
- Cobertura de carga: Todos los camiones deberán circular con su carga debidamente cubierta para evitar la dispersión de material particulado, según normativa vigente.
- Mantenimiento: Los camiones, maquinaria pesada y equipo electrógenos operativos se aplica mantenimiento preventivo para un correcto funcionamiento.

Coordinación con los equipamientos y las comunidades

- Cese parcial de operaciones (CAV N°10): Se suspenderá la parcialmente las actividades del Proyecto. Esto comprende la paralización de transporte y despacho de camiones a través de las rutas R-931 y R-925-S. La paralización de transporte de camiones del proyecto se hará efectiva durante las celebraciones de Wiñol Tripantu (We Txipantu), Gillatun (Nguillatun), y en los días de sepulturas o procesiones fúnebres.
- Protocolo para ceremonias y funerales: Para su correcta coordinación, la comunidad deberá notificar al Proyecto con 15 días hábiles de anticipación. De manera excepcional, para el caso de las procesiones fúnebres, el aviso podrá emitirse con un mínimo de 2 días hábiles de antelación, detallando la ventana horaria asociada al tránsito del respectivo funeral.
- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

Seguimiento y respuesta

- Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.
- Registro y control de extracción: Se mantendrá un registro interno de conteo anual fundamentado en las guías de despacho y la facturación. Esta documentación estará a disposición permanente en el Proyecto para la fiscalización de las entidades ambientales correspondientes, con el propósito de calcular los volúmenes de material extraído y autoverificar el estricto cumplimiento de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Estas medidas se incorporan en el Capítulo 1, Descripción del proyecto. Su cumplimiento se verificará mediante registros que estarán disponibles para la Superintendencia del Medio Ambiente.

Conclusión

Las comunidades indígenas Quilape López y Txoluf Antu se encuentran en el área de influencia del proyecto, por lo que este se localiza próximo a población protegida. Sin embargo, conforme a los antecedentes expuestos, el proyecto no es susceptible de afectarlas en los términos del artículo 8 del RSEIA, por las siguientes razones:

1. **Extensión:** las obras no ocupan ni intervienen las viviendas, los espacios de significación cultural ni los recursos de uso tradicional de las comunidades. El primer sitio de significación cultural, el menoko, se ubica a unos 1.994 m aguas abajo del polígono de extracción más cercano.
2. **Magnitud:** el ruido y las emisiones de la faena no alcanzan los espacios comunitarios. La turbidez y los sedimentos vuelven a la condición sin proyecto antes de los sitios del río. El tránsito del proyecto circula por una vía pública existente con alto tránsito habitual, no modifica su trazado y no restringe la circulación ni el acceso a los espacios.
3. **Duración:** el calendario de operación y la suspensión durante las ceremonias evitan la coincidencia con las prácticas colectivas durante los 15 años de vida útil.

En consecuencia, se descarta que el proyecto genere o presente el efecto, característica o circunstancia del literal d) del artículo 11 de la Ley N° 19.300 respecto de las poblaciones protegidas del área de influencia.

5. Plan de prevención de contingencias y plan de emergencias

5.1. El proyecto no considera un protocolo ante hallazgos de fauna. La "Guía para la predicción y evaluación de impactos en humedales" (SEA, 2023) establece como medida necesaria la "*Generación e implementación de protocolos para reducir los encuentros y estipular cómo actuar ante el encuentro o presencia de fauna sensible o protegida*", es por ello que se solicita al titular:

5.1.1. Presentar un protocolo de hallazgos fortuitos de fauna, que detalle el flujo de comunicaciones internas, las medidas de resguardo inmediato del sitio del hallazgo y las acciones de coordinación con la autoridad competente ante: el atropello de fauna silvestre, la detección de individuos heridos/muertos, madrigueras activas, sitios de nidificación, entre otros, incluyendo esta medida como Compromiso Ambiental Voluntario.

R: Se presenta el Protocolo de Hallazgos Fortuitos de Fauna Silvestre como Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), el cual se incorpora en la respuesta a la observación 4.9.12 de la presente Adenda, a cuyo contenido se remite para dar respuesta a lo solicitado.

El protocolo detalla el flujo de comunicaciones internas, las medidas de resguardo inmediato del sitio del hallazgo y las acciones de coordinación con la autoridad competente ante atropello de fauna silvestre, individuos heridos o muertos, madrigueras activas, sitios de nidificación y otros hallazgos de fauna, y será aplicado durante las fases del proyecto que corresponda.

5.1.2. Actualizar el plan de prevención de contingencias y plan de emergencias, integrando los riesgos que afecten directamente al componente fauna.

R: Se acoge la observación, se adjunta en Apéndice 12.

5.2. Se requiere que el titular incorpore un plan de prevención para la protección de fauna silvestre del área de influencia, tales como micro y meso mamíferos (incluyendo quirópteros), anfibios, reptiles y aves los cuales pueden ser avistados en esta área, así como el plan de emergencia derivadas de perturbaciones o atropellos, para las distintas fases del proyecto.

R: Se acoge la observación. Las medidas de prevención para la protección de fauna silvestre, así como los procedimientos de actuación ante eventuales perturbaciones o atropellos, aplicables a las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, se incorporan en el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) presentado en la respuesta a la observación 4.9.12 de la presente ADENDA.

5.3. Se solicita al titular incorporar dentro del Plan de Prevención de Contingencias y Plan de Emergencias al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura regional dentro de las autoridades a las cuales dará aviso en caso de que ocurra una emergencia relacionada al componente hídrico superficial.

R: Se acoge la observación y se incluye en el Plan de Prevención de Contingencias y Plan de Emergencias, Apéndice 12.2. Plan de Prevención de Contingencias y Plan de Emergencias.

5.4. Para cada una de las situaciones de prevención de contingencia y de emergencia indicadas precedentemente, así como las establecidas en la DIA, la información deberá ser presentada utilizando exclusivamente la siguiente tabla:

Riesgo o contingencia [*Nombre de la situación de riesgo o contingencia n*]	
Riesgo o contingencia	[*Nombre del riesgo o contingencia 1 y breve descripción.*]
Fase del proyecto a la que aplica	[*Fase de construcción, operación o cierre.*]
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	[*en el caso que el riesgo se genere debido a las características del lugar de emplazamiento del proyecto, se debe describir*] [*En el caso de parte, obra o acción, indicarla*]
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	[*Descripción, objetivo, plazos, lugar de implementación, oportunidad, indicador de cumplimiento, materiales.*]
Forma de control y seguimiento de la acción o medida de **prevención de contingencia**	[*Forma de control y seguimiento de la acción o medida de prevención, que permita verificar que se está ejecutando en los plazos y forma establecidos, e indicador que permita acreditar su cumplimiento. Además, plazo, frecuencia y destinatario de informes (SMA a través de su página web y eventualmente otro OAECA competente en la materia, solo si lo han pedido durante el proceso de evaluación).*]
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	[*Descripción, objetivo, lugar de implementación, oportunidad, plazos, indicador de cumplimiento.*]
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	

R: Se acoge la observación 5.4 y se utiliza el formato en el apéndice 12.2 Plan de Prevención de Contingencias y Plan de Emergencias.

6. Ficha resumen para cada fase del proyecto o actividad

El titular deberá actualizar las fichas resumen teniendo en cuenta lo contemplado en la DIA y las modificaciones que emanen de las solicitudes de aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones contenidas en el presente informe. La información deberá ser presentada exclusivamente en función de las tablas que se presentan a continuación:

1. Antecedentes del Titular

Tabla 1. Antecedentes del Titular	
Nombre o razón social	Áridos El Chono 3 SpA
Domicilio	Yungay 535, Curacautín
Nombre(s) del/los representante(s) legal(es)	Fidel Alfonso Reyes Pascal
Domicilio del/los representante(s) legal(es)	: Yungay 535, Curacautín

2. Antecedentes generales del proyecto o actividad

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad			
Objetivo general	El objetivo general del Proyecto es extraer y procesar material árido desde 8 polígonos ubicados en el cauce del río Blanco, en la comuna de Curacautín, por un volumen total aproximado de 790.320 m3 durante una vida útil operacional de 15 años, en condiciones operacionales y ambientales compatibles con la dinámica hidráulica del cauce, la normativa aplicable y los compromisos ambientales asumidos por el Titular.		
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	Artículo 10 letra i) de la Ley N°19.300, referido a proyectos de desarrollo minero, el cual comprende, entre otros, las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras, disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda. Asimismo, se analiza la eventual aplicabilidad del artículo 10 letra p) de la Ley N°19.300, relativo a la ejecución de obras, programas o actividades en áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita. Lo anterior se revisa en atención a que el Proyecto se emplaza dentro del área asociada a la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Curacautín y en la Reserva de la Biósfera Araucarias, antecedentes que se desarrollan en los capítulos y anexos pertinentes de la presente DIA		
Vida útil	La duración total estimada del Proyecto corresponde a 15 años y 6 meses, considerando una fase de construcción de 2 meses, una fase de operación de 15 años y una fase de cierre o abandono de 4 meses		
Monto de inversión	El monto estimado de inversión del Proyecto corresponde a USD 1.500.000.		
Gestión, acto o faena mínima, que da cuenta del inicio de la ejecución del proyecto de modo sistemático y permanente, para efectos de la caducidad de la RCA	Su inicio se producirá una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable y los permisos sectoriales que resulten aplicables. El hito que establece el inicio de esta fase corresponde a la instalación de baños químicos y a la habilitación inicial del área de faenas.		
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Si	No X	[En caso de respuesta afirmativa remitir a la documentación específica o detallada contenida en el expediente de evaluación, identificando sección, parte o capítulo en donde se señala (DIA, Adenda, Adenda Complementaria).]
Proyecto o actividad modifica un proyecto o actividad existente	Si	No X	[En caso de respuesta afirmativa indicar las partes, obras o acciones que se pretenden modificar, remitiendo a la documentación específica o detallada contenida en el expediente de evaluación, identificando sección, parte o capítulo en donde se señala la modificación (DIA, Adenda, Adenda Complementaria).]
Proyecto modifica otra(s) RCA [sólo en caso de que el proyecto sí modifique un proyecto o actividad]	Si	No X	[En caso de respuesta afirmativa, indicar la o las Resoluciones de Calificación Ambiental del proyecto o actividad que se verán modificadas, indicando respecto de cada una de qué forma. Si corresponde, identificar el/los Considerando/os que se pretende modificar.]

3. Descripción del proyecto o actividad

3.1. Ubicación del proyecto o actividad

Tabla 3.1. Ubicación del proyecto o actividad	
División político-administrativa	El Proyecto se emplaza en la Región de La Araucanía, provincia de Malleco, comuna de Curacautín, específicamente en el predio San Andrés, sector Cañón del Blanco.
Justificación de la localización	La localización del Proyecto se justifica por la naturaleza de la actividad, necesariamente asociada a sectores que presenten material árido apto para su extracción y posterior procesamiento, tanto en términos de disponibilidad física del recurso como de factibilidad operacional para su aprovechamiento. Desde el punto de vista territorial y ambiental, la ubicación presenta condiciones favorables, toda vez que se inserta en un predio agrícola de

	aproximadamente 86,5 ha, con acceso directo y exclusivo desde camino público, sin requerir tránsito por predios de terceros ni por parcelaciones residenciales. Asimismo, el área de emplazamiento cuenta con elementos de resguardo natural, tales como cortinas arbóreas y condiciones de relieve, que contribuyen a reducir su exposición visual tanto desde el entorno inmediato como desde sectores más alejados. Adicionalmente, el Proyecto se localiza a distancia de viviendas y fuera del límite urbano de la comuna de Curacautín, de acuerdo con el instrumento de planificación territorial vigente, lo que resulta concordante con la naturaleza de la actividad propuesta y con la necesidad de emplazar este tipo de proyectos en sectores territorialmente compatibles con su operación.
Superficie	La superficie total del Proyecto corresponde a 8,27 ha, considerando 7,02 ha asociadas a los polígonos de extracción y 1,2493 ha correspondientes al polígono general de edificaciones e instalaciones.
Coordenadas UTM en Datum WGS84	El área del Proyecto se localiza en coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19 Sur: 256.655 m E y 5.730.226 m N, las cuales corresponden a un punto representativo dentro del área de intervención, situado en proximidad al sistema fluvial del río Blanco y conectado funcionalmente a la red vial local existente.
Caminos o vías de acceso	El acceso al Proyecto se ubica aproximadamente a 19 km al sur del centro urbano de Curacautín. El ingreso se realiza desde la Ruta R-925-S Curacautín – Parque Nacional Conguillío hasta el km 16,1, para posteriormente tomar la Ruta R-931 por aproximadamente 1,4 km, conectando con el camino interior del predio.
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	Adenda actualizada.

3.2. Partes y obras del proyecto

Tabla 3.2. Partes y obras del proyecto			
Nombre	Descripción	Carácter	Fase
Instalación de faenas	Área de 154,29 m² destinada a la implementación de instalaciones transitorias de apoyo a las faenas.	Temporal	Construcción y cierre
Baños químicos	Instalaciones sanitarias provisorias destinadas al personal durante las faenas de construcción y cierre.	Temporal	Construcción y cierre
Bodega provisoria tipo container	Container de 20 pies destinado al almacenamiento de materiales, herramientas e insumos menores.	Temporal	Construcción y cierre
Cercado	Delimitación física del área de proceso y accesos internos, destinada al control de acceso y seguridad operacional.	Temporal	Construcción, operación y cierre
Señalética	Elementos de señalización de accesos, áreas de trabajo, tránsito interno y restricciones operacionales.	Temporal	Construcción, operación y cierre
Polígonos de extracción	Ocho polígonos (P1 a P8) emplazados en el cauce del río Blanco, con una superficie total de 6,441 ha. Su ubicación se presenta en la Figura 1.4 del Capítulo 1.	Temporal	Operación y cierre
Camino interior hacia el área de extracción	Camino existente destinado a la conexión entre el área de proceso y el área de extracción. Se considera la habilitación de un tramo de 144,79 m, sin apertura de nuevos caminos ni ensanche de los existentes.	Permanente (existente)	Construcción, operación y cierre
Área de proceso	Sector de 1,2493 ha emplazado en el predio Rol N°208-0032, aproximadamente a 500 m de la ribera del río Blanco, que comprende las instalaciones de procesamiento, acopio e infraestructura de apoyo. Su distribución se presenta en la Figura 1.5 del Capítulo 1.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Área de chancado	Sector de 474 m² destinado al procesamiento mecánico de áridos, que comprende chancadores, harnero, correas transportadoras, buzón de carga, alimentador y equipos asociados. Coordenadas referenciales: 256.659 m E y 5.730.257 m N.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Acopios de material	Seis sectores destinados al almacenamiento segregado de material integral, chancado de 3”, chancado de 1 1/2” y ripio de 1/2”, con una superficie total aproximada de 6.987,42 m², emplazados dentro del área de proceso.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Oficina	Instalación de 4,60 m² destinada a actividades administrativas y de apoyo operacional.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Comedor	Instalación de 8,50 m² destinada al consumo de alimentos del personal.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Camarín	Instalación de 4,62 m² destinada al cambio de vestuario del personal.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Baño	Instalación sanitaria de 8,47 m², equipada con dos inodoros, una ducha y dos lavatorios.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Caseta de agua	Instalación de 10,60 m² destinada al almacenamiento y abastecimiento de agua potable para las instalaciones del Proyecto.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Sistema particular de alcantarillado	Sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas domésticas, compuesto por una cámara desgrasadora de 500 L, fosa séptica de 2.500 L, cámara distribuidora de 170 L y sistema de infiltración mediante tres ramales de 8 m de longitud cada uno.	Permanente	Construcción y operación
Estacionamiento	Sector de 84 m² destinado al estacionamiento de vehículos del	Permanente	Construcción,

	personal, apoyo operacional y visitas.		operación y cierre
Bodega de residuos no peligrosos (RESNOPEL)	Instalación de 6,60 m² destinada al almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, con cierre perimetral, ventilación natural y cámara de contención de 1,65 m³.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Bodega de residuos peligrosos (RESPEL)	Instalación de 3,10 m² destinada al almacenamiento temporal de residuos peligrosos, con ventilación natural, señalización, elementos de seguridad y cámara de contención de 0,775 m³.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL)	Instalación de 3,10 m² destinada al almacenamiento segregado de sustancias peligrosas, con ventilación natural, elementos de emergencia y cámara de contención de 0,775 m³.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Estanque portátil de combustible diésel	Estanque portátil tipo TruckMaster de 900 L de capacidad, destinado al almacenamiento y abastecimiento de combustible diésel para maquinaria y equipos.	Temporal	Construcción y operación
Cobertizo para equipo electrógeno	Estructura de 20,70 m² destinada al resguardo del grupo electrógeno. Coordenadas referenciales: 256.677 m E y 5.730.254 m N.	Permanente	Construcción, operación y cierre
Barreras o pantallas acústicas	Elementos de control acústico, fijos o móviles, destinados al apantallamiento de las fuentes emisoras de ruido asociadas al área de chancado, sectores de extracción y maquinaria en operación.	Permanente (fijas) y temporal (móviles)	Operación

3.3. Acciones del proyecto

Tabla 3.3. Acciones del proyecto

Nombre	Fase
Habilitación de la instalación de faenas	Construcción y cierre
Instalación de baños químicos	Construcción y cierre
Cercado del área de proceso y accesos internos	Construcción
Instalación de señalética	Construcción
Instalación de bodega provisoria tipo container	Construcción y cierre
Instalación de oficina y comedor	Construcción
Instalación de camarín y baño	Construcción
Instalación de caseta de agua	Construcción
Implementación de bodegas RESNOPEL, RESPEL y SUSPEL	Construcción
Instalación de cobertizo para equipo electrógeno	Construcción
Habilitación de estacionamiento	Construcción
Habilitación de áreas de acopio	Construcción
Habilitación del área de chancado	Construcción
Habilitación del camino interno	Construcción
Montaje e implementación de maquinaria de proceso	Construcción
Puesta a punto del equipamiento e instalaciones	Construcción
Extracción mecanizada de material árido	Operación
Carguío de material extraído	Operación
Transporte interno de material	Operación
Clasificación primaria o parrillado	Operación
Chancado y procesamiento de áridos	Operación
Acopio segregado de material y productos	Operación
Despacho de productos	Operación
Operación de instalaciones de apoyo	Operación
Implementación de barreras o pantallas acústicas	Operación
Mantención, conservación y supervisión operacional	Operación
Humectación de caminos internos	Operación
Retiro de maquinaria móvil	Cierre
Retiro de acopios remanentes	Cierre
Desarme de la línea de proceso	Cierre

Desmantelamiento de instalaciones	Cierre
Retiro de señalética, cercos y elementos auxiliares	Cierre
Limpieza general del área de faenas	Cierre
Regularización final de las áreas intervenidas	Cierre
Verificación final y cierre administrativo-operacional	Cierre
Abastecimiento de combustible	Construcción, operación y cierre
Manejo y gestión de residuos	Construcción, operación y cierre

3.4. Cronología de las fases del proyecto o actividad

Tabla 3.4. Cronología de las fases del proyecto o actividad	
3.4.1. Fase Construcción	
Fecha estimada de inicio	Enero de 2027.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Instalación de baños químicos y habilitación de la instalación de faenas.
Fecha estimada de término	Febrero de 2027.
Parte, obra o acción que establece el término	Puesta a punto del equipamiento e instalaciones.
3.4.2. Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Una vez finalizada la fase de construcción y habilitadas las instalaciones necesarias para la operación. Marzo 2027
Parte, obra o acción que establece el inicio	Extracción mecanizada de material árido.
Fecha estimada de término	Al cumplirse la vida útil operacional de 15 años o agotarse el volumen autorizado de extracción.
Parte, obra o acción que establece el término	Cese definitivo de las actividades de extracción y procesamiento de áridos.
3.4.3. Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Una vez finalizada la fase de operación.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Cese definitivo de las actividades de extracción y procesamiento, seguido del retiro de maquinaria, instalaciones y materiales remanentes.
Fecha estimada de término	Transcurridos cuatro meses desde el inicio de la fase de cierre.
Parte, obra o acción que establece el término	Verificación final y cierre administrativo-operacional.

Incluir cronograma utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad.

3.5. Mano de obra

Tabla 3.5. Mano de obra	
Fase	Número máximo de personas
Construcción	10
Operación	10
Cierre	10
Total	30

3.6. Fase de Construcción

3.6.1. Partes, obras y acciones

3.6.1.1. Partes y obras

Tabla 3.6.1.1. Partes y obras
Instalación de faenas
Baños químicos
Bodega provisoria tipo container
Cercado
Señalética
Camino interior hacia el área de extracción

Area de proceso
Area de chancado
Acopios de material
Oficina
Comedor
Camarín
Baño
Caseta de agua
Sistema particular de alcantarillado
Estacionamiento
Bodega de residuos no peligrosos (RESNOPEL)
Bodega de residuos peligrosos (RESPEL)
Bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL)
Estanque portátil de combustible diésel
Cobertizo para equipo electrógeno

3.6.1.2. Acciones

Tabla 3.6.1.2. Acciones

Nombre	Descripción
Habilitación de la instalación de faenas	Habilitación de una superficie de 154,29 m² destinada a instalaciones transitorias de apoyo a las actividades de construcción.
Instalación de baños químicos	Instalación de un baño químico con lavamanos para el personal, cuya mantención y retiro de aguas servidas será realizado por una empresa externa autorizada.
Cercado del área de proceso y accesos internos	Delimitación física del área de trabajo y accesos internos para el control de la circulación y seguridad operacional.
Instalación de señalética	Implementación de señalización en accesos, áreas de trabajo y sectores de tránsito interno.
Instalación de bodega provisoria tipo container	Instalación de un container de 20 pies para el almacenamiento de materiales, herramientas e insumos menores.
Instalación de oficina y comedor	Habilitación de instalaciones de apoyo administrativo y habitabilidad del personal, con superficies de 4,60 m² y 8,50 m², respectivamente.
Instalación de camarín y baño	Habilitación de instalaciones destinadas al cambio de vestuario y servicios higiénicos del personal, con superficies de 4,62 m² y 8,47 m², respectivamente.
Instalación de caseta de agua	Habilitación de una instalación de 10,60 m² destinada al almacenamiento y suministro de agua.
Implementación de bodegas RESNOPEL, RESPEL y SUSPEL	Habilitación de bodegas destinadas al almacenamiento de residuos no peligrosos, residuos peligrosos y sustancias peligrosas, con superficies de 6,60 m², 3,10 m² y 3,10 m², respectivamente.
Instalación de cobertizo para equipo electrógeno	Habilitación de una estructura de 20,70 m² destinada al resguardo del generador eléctrico.
Habilitación de estacionamiento	Habilitación de una superficie de 84 m² destinada al estacionamiento de vehículos del personal, apoyo operacional y visitas.
Habilitación de áreas de acopio	Habilitación de sectores destinados al almacenamiento segregado de material y productos áridos, con una superficie total aproximada de 6.987,42 m².
Habilitación del área de chancado	Habilitación de una superficie de 474 m² destinada a la instalación de la línea de procesamiento de áridos.
Habilitación del camino interno	Adecuación de un tramo de 144,79 m del camino interior existente, sin apertura de nuevos caminos ni ensanche de los existentes.
Montaje e implementación de maquinaria de proceso	Montaje de los equipos y componentes de la línea de chancado y clasificación de áridos.

Puesta a punto del equipamiento e instalaciones	Finalización de la habilitación de las instalaciones y montaje del equipamiento requerido para el inicio de la fase de operación.
Abastecimiento de combustible	Abastecimiento de combustible para equipos y maquinaria de apoyo mediante proveedor externo autorizado. Se contempla un estanque portátil de diésel de 900 L de capacidad.
Manejo y gestión de residuos	Segregación y almacenamiento temporal de los residuos generados durante la construcción, para su posterior retiro y disposición final mediante empresas autorizadas.

3.6.2. Suministros básicos

Tabla 3.6.2. Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Agua potable	Abastecimiento mediante dispensadores provistos por un proveedor externo autorizado, destinados al consumo del personal.
Energía eléctrica	Suministro mediante un grupo electrógeno de 7 kVA, que funcionará durante el horario laboral.
Servicios higiénicos	Un baño químico con lavamanos, cuya instalación, mantención y retiro de aguas servidas será realizado por una empresa externa autorizada.
Combustible	Abastecimiento mediante proveedor externo autorizado. Para el suministro de diésel se utilizará un estanque portátil de 900 L de capacidad.
Alimentación	No se contempla el suministro de alimentación por parte del Titular. Se habilitará un comedor para uso del personal.
Alojamiento	No se contempla el alojamiento de trabajadores dentro del área del Proyecto.
Transporte de trabajadores	No se contempla el suministro de transporte de trabajadores por parte del Titular.
Materiales de construcción	Materiales e insumos menores, tales como fierro, cemento, madera, pernos y elementos eléctricos, suministrados por la empresa encargada del montaje.
Áridos	No se contempla su utilización como insumo relevante, salvo cantidades menores para ajustes puntuales, de ser necesario.
Hormigón	No se contempla su utilización en cantidades relevantes, salvo eventuales requerimientos puntuales.

3.6.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 3.6.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	Descripción
Agua	Se utilizará agua potable suministrada por un proveedor externo autorizado. No se contempla la captación de aguas superficiales ni subterráneas.
Áridos	Eventualmente, se utilizarán cantidades menores de áridos para ajustes puntuales, suministrados por un proveedor autorizado. No se contempla su extracción durante esta fase.

En el caso que no se contemple extraer, explotar o utilizar un recurso natural, debe ser señalado

3.6.4. Emisiones y efluentes

3.6.4.1. Emisiones a la atmósfera

Tabla 3.6.4.1. Emisiones atmosféricas	
Nombre	Descripción
Material Particulado (MP10, MP2,5 y MPS / PST)	Tasa y magnitud: Generación total estimada de 1,211 t/año de MP10 (tasa diaria de 25,2 kg/día), 0,303 t/año de MP2,5 y 4,493 t/año de MPS/PST. • Temporalidad: Fase acotada de 2 meses (48 días hábiles), en jornada estrictamente diurna de 8 horas (lunes a sábado). • Obras y acciones asociadas: Obras menores de acondicionamiento de terreno,

	escarpe superficial localizado y montaje de instalaciones de faena (oficinas, camarines, caseta de agua, bodegas y montaje en seco de componentes de planta) en la terraza alta del Área de Proceso (1,2493 ha), además del tránsito de camiones tolva y vehículos livianos de transporte por el Camino Interno de faena y ruta de acceso. • Sistemas de control y abatimiento: Humectación periódica de la carpeta de rodado del camino interno no pavimentado mediante camión aljibe (eficiencia del 75%); control estricto de velocidad (máximo 30 km/h); encarpado obligatorio de tolvas con lona impermeable; y prohibición de movimientos de tierra en condiciones de viento extremo.
Gases de Combustión (NOx, SOx, CO, COV y NH3)	• Tasa y magnitud: Emisiones directas e indirectas de 1,729 t/año de NOx, 0,082 t/año de SOx (como SO2), 0,518 t/año de CO, 0,182 t/año de COV y 0,0024 t/año de NH3. • Temporalidad: 2 meses (48 días hábiles), coincidente con el periodo de montaje e instalación. • Obras y acciones asociadas: Combustión interna de motores diésel de maquinaria fuera de ruta (excavadora y camión tolva de apoyo), vehículos de transporte en ruta de acceso y funcionamiento puntual del Grupo Electrógeno diésel de faena emplazado en el Área de Proceso. • Sistemas de control y abatimiento: Utilización exclusiva de combustible diésel ultra bajo en azufre (≤ 15 ppm S); mantención preventiva periódica de motores con acreditación de revisiones técnicas y emisiones vigentes; y prohibición estricta de mantener motores en ralentí innecesario (apagado automático tras 5 min de detención).
Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Forzantes Climáticos (FCCV)	• Tasa y magnitud: 143,33 t CO2eq/año de GEI (desglosadas en 143,04 t de CO2; 0,00018 t de CH4; y 0,0011 t de N2O) y 68,04 t CO2eq-20a/año de FCCV (Carbono Negro BC: 0,0772 t y Carbono Orgánico OC: 0,0206 t). • Temporalidad: 2 meses continuos de construcción. • Obras y acciones asociadas: Consumo de combustible diésel de la maquinaria de apoyo, vehículos de traslado de personal y generador eléctrico en el Área de Proceso. • Sistemas de control: Optimización logística de viajes de abastecimiento y mantención eficiente de grupos electrógenos.

Resultado de Modelación y Análisis de Descarte:
La modelación atmosférica CALPUFF (IMCA-001) se estructuró sobre la fase de operación, por constituir el escenario operacional más desfavorable y prolongado del Proyecto (intensidad diaria de MP10 de 56,2 kg/día en operación frente a 25,2 kg/día en construcción, siendo la operación 2,2 veces más intensa). Al demostrarse que en la operación las concentraciones acumuladas de MP10 y MP2,5 cumplen holgadamente las normas primarias de calidad del aire (D.S. N° 12/2011 y D.S. N° 59/1998) en la totalidad de los 24 receptores del entorno, queda técnicamente acreditado y descartado cualquier riesgo para la salud de la población durante la fase de construcción en virtud del Artículo 5° del RSEIA.
Fundamento de no significancia en álveo:
Durante la fase de construcción no se realizan labores de extracción de áridos en el cauce del río Blanco (0 m³) ni opera la planta de chancado/tamizado, limitándose las obras a faenas civiles de montaje en terraza agrícola, de carácter transitorio y baja intensidad emisora.

3.6.4.2. Emisiones líquidas o efluentes

Tabla 3.6.4.2. Emisiones líquidas o efluentes	
Nombre	Descripción
Aguas servidas domésticas	Generadas por el uso del baño químico por parte de los 10 trabajadores durante los dos meses de construcción. Se contempla el retiro de las aguas servidas dos veces por semana, frecuencia que podrá aumentarse según los requerimientos operacionales. La mantención, retiro y disposición final estarán a cargo de una empresa externa autorizada por la SEREMI de Salud.
Residuos industriales líquidos (RILes)	No se contempla su generación, dado que durante esta fase no se realizará lavado de áridos, ruedas, camiones o maquinaria, ni se ejecutarán procesos húmedos.

Si corresponde, incluir otra información relacionada como resultado de modelación de contaminantes u otras.Si corresponde señalar el fundamento o justificación en el caso que no se presenta la información detallada de las emisiones

líquidas o efluentes.

3.6.4.3. Emisiones de ruido

Tabla 3.6.4.3. Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	• Valor y magnitud de la emisión: Niveles de potencia sonora referenciales de equipos de apoyo entre 68 y 90 dB(A) a 10 metros (según BS 5228-1:2009). En los receptores sensibles más cercanos (R1 a R11), los niveles de inmisión proyectados se sitúan en el rango de 30,1 a 46,4 dB(A), cumpliendo holgadamente los límites diurnos del D.S. N° 38/2011 del MMA para Zona Rural (48 a 52 dB(A)), con márgenes de seguridad superiores a 3 dB(A). • Temporalidad y régimen: Emisión temporal y discontinua, acotada exclusivamente a los 2 meses (48 días hábiles) de la fase de construcción. Operación restringida a jornada estrictamente diurna de 8 horas diarias (lunes a sábado de 08:30 a 12:30 h y 13:30 a 17:30 h), sin faenas nocturnas ni en domingos o festivos. • Obras y acciones generadoras: Acondicionamiento menor de terreno, escarpe superficial localizado y montaje de instalaciones modulares y dependencias de apoyo (oficinas, camarines, caseta de agua y bodegas) en la terraza alta del Área de Proceso (1,2493 ha); habilitación de cercos y señalética; tránsito puntual de camiones tolva y camionetas por el Camino Interno de faena; y funcionamiento del Grupo Electrógeno diésel de apoyo. • Sistemas de abatimiento y control: 1. Restricción operacional exclusiva a horario diurno. 2. Mantención mecánica preventiva periódica de maquinaria y generador con silenciadores de escape en óptimo estado. 3. Prohibición estricta de motores en ralentí prolongado e innecesario. 4. Control de velocidad máxima a 30 km/h en caminos interiores. 5. Apantallamiento natural provisto por la topografía encajonada del valle y las cortinas arbóreas perimetrales.

Resultado de Modelación y Análisis de Descarte:

La modelación acústica integral (Apéndice 4.1 / RV026 V5) evaluó como condición más desfavorable el escenario de fase de operación en régimen pleno que incorpora el funcionamiento continuo y simultáneo de la planta chancadora (Lw = 115,1 dB(A)), harneros, correas y la extracción mecanizada en cauce, acreditando pleno cumplimiento normativo en todos los receptores. Dado que en la fase de construcción no opera la planta de chancado ni se realiza extracción de áridos en el cauce (0 m³), las emisiones acústicas son sustancialmente menores, localizadas y de corta duración, descartando la superación de los límites del D.S. N° 38/2011 del MMA y la configuración de riesgo para la salud de la población conforme al Artículo 5° del RSEIA.

3.6.4.4. Otras emisiones

Tabla 3.6.4.4. Otras emisiones: Vibraciones	
Nombre	Descripción
Vibraciones	Las fuentes de vibración corresponden a: Planta Chancadora (Proceso): Buzón, Alimentador grisly, Chancador de mandíbula 600 x 400, Cinta transportadora 12 metros, con motor de 7,5 Kva, Harnero vibratorio, Chancador o cono triturador de piedra tipo cono DN1200 y Generador Diesel 330 kVA. Área de Extracción: Camión MACK GRANITE 153M3, Camión MAN TGS 33360 15M3, Camion Volkswagen work 1718 para 8 m2, Camión Mercedez Benz 814, Excavadora Caterpilar, Móvil/Intermitente FTA, Retroexcavadora Bobcat, Cargador frontal CASE 921f 3, Cargador Frontal, Caterpillar 938 de 3 m3 de capacidad volumétrica de carga y Batea 20m3 Tremac. La condición mas desfavorable es la fase de operación, con 15 años de duración. Ver resultados en Tabla 30: Vibraciones basales en receptores sensibles. Periodo diurno y área de influencia en cartografía 7, ambos en Apéndice 4.1.

	En los receptores evaluados, se genera cumplimiento de los límites por daño estructural y molestia en humanos según la guía técnica FTA. El cálculo de estos valores junto a las distancias fuente-receptor se encuentra en el Anexo 11 de Apéndice 4.1. Para el estudio de vibración, al modelar la fase de operación de acuerdo con el proyecto con el "criterio de condición m s desfavorable, en ningún receptor se supera el límite de referencia para daño estructural ni el de molestia en humanos, así como también se descarta la afectación por vibración asociada al flujo vehicular del proyecto, según la guía técnica FTA. En consecuencia, para ambas componentes, si se genera cumplimiento en estos escenarios de condición más desfavorable, se generará cumplimiento para todos los demás frentes de trabajo de menor emisión, así como también para cualquier otro receptor ubicado a mayor distancia. Ver resultados de la modelación en Apéndice 4.1. Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración, 2026

Si corresponde, incluir otra información relacionada como resultado de modelación de contaminantes u otras.
Si corresponde señalar el fundamento o justificación en el caso que no se presenta la información detallada de otras emisiones.

3.6.5. Residuos

3.6.5.1. Residuos no peligrosos

Tabla 3.6.5.1. Residuos no peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos sólidos asimilables a domiciliarios	Restos de alimentos, papeles, cartones, plásticos, bolsas, vidrios y envases, con una generación estimada de 240 kg/mes. Serán segregados en origen, almacenados en contenedores con tapa y posteriormente trasladados a la bodega RESNOPEL de 6,60 m², para su retiro y disposición final mediante empresas autorizadas.
Residuos industriales no peligrosos o inertes	Residuos de generación eventual, tales como maderas, cartones, embalajes, cables, metales y descartes menores asociados al montaje de instalaciones y equipos. No se contempla una generación regular cuantificada. Serán segregados y almacenados temporalmente en contenedores, sectores habilitados o en la bodega RESNOPEL, para su posterior retiro y disposición final autorizada.

3.6.5.2. Residuos peligrosos

Tabla 3.6.5.2. Residuos peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos peligrosos	Residuos de generación eventual asociados al manejo de combustibles, lubricantes, pinturas, aerosoles y productos químicos, incluyendo envases contaminados, paños y materiales absorbentes utilizados ante contingencias. Serán segregados en origen y almacenados en envases compatibles, cerrados y rotulados, en la bodega RESPEL de 3,10 m². Su retiro, transporte y disposición final serán realizados por empresas autorizadas, conforme al D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud.

3.6.5.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 3.6.5.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	
Nombre	Descripción
Combustibles	Combustibles destinados al funcionamiento del grupo electrógeno y maquinaria menor de apoyo, adquiridos a proveedores autorizados. Serán manejados en envases o sistemas compatibles, considerando medidas de prevención y control de derrames.
Lubricantes	Sustancias utilizadas en mantenciones menores de equipos y maquinaria. Serán almacenadas en la bodega SUSPEL, en sus envases originales, rotulados y segregados según compatibilidad.
Pinturas y aerosoles	Productos utilizados en actividades menores de habilitación, montaje y mantención de instalaciones. Serán almacenados en la bodega SUSPEL, en sus envases

	originales y bajo condiciones controladas de almacenamiento.
Otros productos químicos	Insumos de uso acotado asociados a las actividades de construcción y apoyo. Serán almacenados en la bodega SUSPEL de 3,10 m², con disponibilidad de hojas de datos de seguridad, kit de derrames y elementos de emergencia.

3.7. Fase de Operación

3.7.1. Partes, obras y acciones

3.7.1.1. Partes y obras

Tabla 3.7.1.1. Partes y obras
Nombre
Polígonos de extracción
Camino interior hacia el área de extracción
Area de proceso
Area de chancado
Acopios de material
Cercado
Señalética
Oficina
Comedor
Camarín
Baño
Caseta de agua
Sistema particular de alcantarillado
Estacionamiento
Bodega de residuos no peligrosos (RESNOPEL)
Bodega de residuos peligrosos (RESPEL)
Bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL)
Estanque portátil de combustible diésel
Cobertizo para equipo electrógeno
Barreras o pantallas acústicas

3.7.1.2. Acciones

Tabla 3.7.1.2. Acciones	
Nombre	Descripción
Extracción mecanizada de material árido	Extracción de áridos desde ocho polígonos emplazados en el cauce del río Blanco, con una superficie total de 6,441 ha y un volumen total de 790.320 m³ durante 15 años. Se contempla la paralización anual de las actividades extractivas entre mayo y agosto.
Carguío de material extraído	Carguío del material extraído mediante excavadora a camiones tolva para su traslado al área de proceso.
Transporte interno de material	Traslado del material extraído hacia el área de proceso mediante camiones tolva, utilizando los caminos interiores existentes.
Clasificación primaria o parrillado	Separación inicial del material según su granulometría, previo a su ingreso a la línea de chancado o sectores de acopio.
Chancado y procesamiento de áridos	Reducción de tamaño y clasificación del material mediante chancadores, harnero, correas transportadoras, buzón de alimentación y equipos asociados. El procesamiento se realizará en seco, sin lavado de áridos.
Acopio segregado de material y productos	Almacenamiento temporal y segregado de material integral y productos procesados en sectores con una superficie total aproximada de 6.987,42 m².
Despacho de productos	Carguío y transporte de productos áridos mediante camiones hacia sus destinos comerciales, utilizando las vías de acceso existentes.
Operación de instalaciones de apoyo	Utilización de las instalaciones administrativas, sanitarias, de almacenamiento y demás infraestructura de apoyo operacional.
Implementación de barreras o pantallas acústicas	Instalación de barreras acústicas fijas o móviles para el control de emisiones de ruido asociadas al chancado, extracción y operación de maquinaria.
Mantención, conservación y supervisión operacional	Inspección diaria de maquinaria y equipos, mantención preventiva y correctiva, revisión de caminos internos y bodegas, control de polvo y limpieza de áreas de

	trabajo. Las mantenciones mayores se realizarán en talleres autorizados, cuando corresponda.
Abastecimiento de combustible	Abastecimiento de combustible diésel para maquinaria y equipos mediante un estanque portátil de 900 L, en sectores habilitados y bajo medidas de prevención de derrames.
Manejo y gestión de residuos	Segregación y almacenamiento temporal de residuos peligrosos y no peligrosos en las bodegas correspondientes, para su posterior retiro y disposición final mediante empresas autorizadas.
Cese definitivo de las actividades de extracción y procesamiento de áridos	Finalización de las actividades extractivas y de procesamiento al cumplirse la vida útil operacional o agotarse el volumen autorizado de extracción.

3.7.2. Suministros básicos

Tabla 3.7.2. Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Energía eléctrica	Abastecimiento mediante un grupo electrógeno ubicado en el área de proceso, destinado al funcionamiento de equipos e instalaciones de apoyo durante el horario laboral.
Agua potable	Abastecimiento mediante el sistema proyectado de agua potable, destinado a satisfacer los requerimientos sanitarios y las necesidades básicas del personal.
Servicios higiénicos	Uso de las instalaciones sanitarias permanentes del Proyecto, conectadas al sistema particular de alcantarillado, compuesto por una fosa séptica y un sistema de infiltración mediante zanjas de absorción.
Combustible	Abastecimiento mediante proveedor externo autorizado. Se utilizará un estanque portátil tipo TruckMaster de 900 L de capacidad para el suministro de diésel a maquinaria y equipos.
Sustancias peligrosas	Sustancias destinadas a la operación y mantenciones menores, almacenadas en la bodega SUSPEL, en sus envases originales, rotulados y segregados según compatibilidad.
Alimentación	No se contempla el suministro de alimentación por parte del Titular. Se dispondrá de un comedor para uso del personal.
Alojamiento	No se contempla el alojamiento de trabajadores dentro del área del Proyecto.
Transporte de trabajadores	No se contempla la provisión de transporte de trabajadores por parte del Titular.

3.7.3. Productos generados

Tabla 3.7.3. Productos generados	
Nombre	Descripción
Material integral	Material árido proveniente de la extracción en el cauce del río Blanco, almacenado de forma segregada en el área de proceso y despachado mediante camiones hacia su destino comercial.
Chancado de 3”	Producto obtenido del procesamiento mecánico de áridos, almacenado en un sector de acopio de aproximadamente 1.435,84 m² y despachado mediante camiones hacia su destino comercial.
Chancado de 1 1/2”	Producto obtenido del procesamiento mecánico de áridos, almacenado en un sector de acopio de aproximadamente 3.469,39 m² y despachado mediante camiones hacia su destino comercial.
Ripio de 1/2”	Producto árido almacenado de forma segregada en un sector de acopio de 300 m² y despachado mediante camiones hacia su destino comercial.

3.7.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 3.7.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	Descripción
Áridos	Extracción de material árido desde ocho cuñas (C1 a C8) emplazados en el cauce del río Blanco, comuna de Curacautín, con una superficie total de 7,02 ha y un volumen total de 790.320 m³ durante una vida útil operacional de 15 años, equivalente a una tasa media anual de 52.688 m³. Las actividades extractivas se suspenderán anualmente entre mayo y agosto.
Agua	Se utilizará agua potable mediante el sistema de abastecimiento proyectado para satisfacer los requerimientos sanitarios y las necesidades básicas del personal. No se contempla la extracción de agua desde el cauce del río Blanco para procesos productivos, dado que el procesamiento de áridos se realizará en seco.

En el caso que no se contemple extraer, explotar o utilizar un recurso natural, debe ser señalado

3.7.5. Emisiones y efluentes

3.7.5.1. Emisiones a la atmósfera

Tabla 3.7.5.1. Emisiones atmosféricas	
Nombre	Descripción
Material Particulado (MP10, MP2,5 y MPS / PST)	• Tasa y magnitud: Generación anual con medidas de control de 7,787 a 8,523 t/año de MP10 (tasa de emisión diaria de 56,2 kg/día en días de faena), 1,485 a 2,010 t/año de MP2,5 y 24,628 a 37,847 t/año de MPS/PST. En tasa horaria de modelación, la fuente dominante de planta (F-04) emite 0,028 g/s de MP10 y 0,0065 g/s de MP2,5. • Temporalidad y régimen: Fase con una vida útil de 15 años. Régimen de extracción en cauce acotado a 8 meses/año (208 días hábiles, septiembre a abril), con paralización por veda invernal absoluta de 4 meses (mayo a agosto). La planta de proceso y generador operan hasta 313 días/año procesando material acopiado. Jornada estrictamente diurna de 8 h/día (lunes a sábado de 08:30 a 17:30 h), sin faenas nocturnas ni domingos/festivos. • Obras y acciones asociadas: Extracción mecánica de gravas en seco en álveo (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha); transporte interno por camino no pavimentado (1.223 m); procesamiento en Área de Proceso en terraza alta (1,2493 ha) que incluye chancado, tamizado en harneros y transferencia por correas transportadoras; erosión eólica en pilas de acopio; y despacho de áridos mediante camiones tolva hacia la Ruta R-931 y R-925-S. • Sistemas de abatimiento y control: 1. Supresión húmeda en planta de proceso (F-04): Sistema de aspersión de agua en boca de chancador, harneros y transferencias de correas (caudal de 15 L/min; 0,26 L/min por t/h procesada), con eficiencias de abatimiento de 77,5% a 95,8% en MP10 y 44,4% a 92,2% en MP2,5 (EPA AP-42 §11.19.2). 2. Humectación de caminos internos (F-05): Riego periódico con camión aljibe sobre carpeta de ripio mantenida (consumo de 29 m³/día), con eficiencia acreditada de 75% de abatimiento (Cowherd et al., 1988 y WRAP, 2006). 3. Control de velocidad: Máximo 30 km/h en caminos interiores. 4. Encarpado hermético de tolvas: 100% de los camiones de despacho encarpados con lona impermeable.
Gases de Combustión (NOx, SOx, CO, COV y NH3)	• Tasa y magnitud: Emisiones directas e indirectas de 6,993 t/año de NOx, 0,356 t/año de SOx (como SO2), 2,111 t/año de CO, 0,761 t/año de COV y 0,00239 t/año de NH3. • Temporalidad: 15 años de vida útil, en jornada diurna de 8 horas. • Obras y acciones asociadas: Combustión interna en maquinaria fuera de ruta en cauce y terraza (excavadora Cat 320D, retroexcavadora Bobcat B730 y cargador frontal Cat 938M); flota de camiones tolva de transporte interno y despacho; y operación continua del Grupo Electrógeno diésel de faena (200 kVA) en el Área de Proceso. • Sistemas de abatimiento y control: 1. Uso exclusivo de combustible diésel ultra bajo en azufre (≤ 15 ppm S), reduciendo drásticamente las emisiones de SOx. 2. Mantención preventiva periódica de motores de maquinaria y generador, certificando revisiones técnicas y de gases al día. 3. Política estricta de apagado de motores en inactividad (no-idle policy, corte automático tras 5 min de ralentí). 4. Maquinaria con certificación de emisiones estándar Stage IIIA / Stage IV y camiones con estándar Euro III o superior
Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Forzantes Climáticos (FCCV)	• Tasa y magnitud: 518,87 t CO2eq/año de GEI (desglosadas en 518,003 t de CO2; 0,000648 t de CH4; y 0,003202 t de N2O) y 293,58 t CO2eq-20a/año de FCCV (Carbono Negro BC: 0,3330 t; Carbono Orgánico OC: 0,0888 t; y CH4: 0,000648 t). Acumulado en los 15 años: 8.147,38 t CO2eq. • Temporalidad: Anual durante los 15 años de operación. • Obras y acciones asociadas: Consumo de combustible diésel del grupo electrógeno (fuente principal con 39,5% de los GEI), cargador frontal, excavadoras y camiones de transporte. • Sistemas de control: Optimización logística de recorridos, mantención mecánica rigurosa y eficiencia energética del generador eléctrico

Si corresponde incluir otra información relacionada como resultado de modelación de contaminantes u otras.
Si corresponde señalar el fundamento o justificación en el caso que no se presenta la información detallada de las emisiones atmosféricas.

3.7.5.2. Emisiones líquidas o efluentes

Tabla 3.7.5.2. Emisiones líquidas o efluentes	
Nombre	Descripción
Aguas servidas domésticas	Generadas durante la fase de operación por el uso de servicios higiénicos, camarín y lavaplatos del comedor, considerando una dotación máxima de 10 trabajadores y un caudal máximo diario de 1.500 L/día. Serán conducidas al sistema particular de alcantarillado, compuesto por una cámara desgrasadora de 500 L, una fosa séptica de 2.500 L de capacidad total, una cámara distribuidora de 170 L y un sistema de infiltración mediante tres ramales de 8 m de longitud cada uno. La disposición final del efluente tratado se realizará mediante infiltración controlada al suelo, conforme al diseño del PAS 138.
Residuos industriales líquidos (RILes)	No se contempla su generación durante la fase de operación, dado que el procesamiento de áridos se realizará en seco, sin lavado de material, ruedas, camiones ni maquinaria.

Si corresponde, incluir otra información relacionada como resultado de modelación de contaminantes u otras.
Si corresponde señalar el fundamento o justificación en el caso que no se presenta la información detallada de las emisiones líquidas o efluentes.

3.7.5.3. Emisiones de ruido

Tabla 3.7.5.3. Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	• Valor y magnitud de la emisión: Nivel de potencia acústica global de la planta chancadora y harneros de Lw = 115,1 dB(A) (con espectro dominante entre 250 y 1.000 Hz), cargador frontal de Lw = 106,0 dB(A), excavadora en cauce de Lw = 104,0 dB(A) y camiones tolva en tránsito de Lw = 105,0 dB(A). En los receptores sensibles humanos evaluados (R1 a R11), los niveles de presión sonora corregidos proyectados con medidas de control se sitúan en el rango de 38,0 a 48,0 dB(A), cumpliendo holgadamente el límite diurno del D.S. N° 38/2011 del MMA para Zona Rural (47,0 a 54,0 dB(A)), asegurando un margen de seguridad superior a 3 dB(A). En fauna silvestre (MF1 a MF3), los niveles se sitúan bajo los 65 dB(A) (criterio EPA / Guía SEA 2022). • Temporalidad y régimen: Fase con una vida útil de 15 años. Extracción en cauce durante 8 meses al año (septiembre a abril) y procesamiento en planta hasta 313 días/año. Operación restringida a jornada estrictamente diurna de 8 horas diarias (lunes a sábado de 08:30 a 12:30 h y 13:30 a 17:30 h), sin faenas nocturnas ni en domingos o festivos. • Obras y acciones generadoras: Operación continua y simultánea de chancado primario/secundario y clasificación en harneros en la terraza alta del Área de Proceso (1,2493 ha); extracción mecánica de áridos mediante excavadora en barras secas del álveo (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha); carguío de material con cargador frontal; y tránsito de camiones tolva por el Camino Interno de faena (1.223 m). • Sistemas de abatimiento y control: 1. Barrera acústica perimetral en planta (B1): Pantalla modular de 20 m de longitud y 3,0 m de altura, con densidad superficial ≥ 10 kg/m² ubicada a 2 m de la planta chancadora. 2. Barrera acústica móvil en cauce (B2): Pantalla acústica de 15 m de largo y 2,5 m de altura resguardando frentes de extracción cercanos a receptores. 3. Restricción horaria: Prohibición absoluta de faenas en horario nocturno, protegiendo el descanso comunitario y los patrones de actividad de quirópteros. 4. Control de velocidad: Máximo 30 km/h en caminos internos y prohibición de uso de freno de motor. 5. Plan de Gestión de Ruido (PGR) y Monitoreo Anual (CAV N° 8): Monitoreos acústicos anuales diurnos en receptores críticos durante toda la vida útil.

Si corresponde, incluir otra información relacionada como resultado de modelación de emisiones de ruido u otras. Si corresponde señalar el fundamento o justificación en el caso que no se presenta la información detallada de las emisiones de ruido.

3.7.5.4. Otras emisiones

Tabla 3.7.5.4. Otras emisiones	
Nombre	Descripción

Vibraciones	• Magnitud y valor de la emisión: Niveles de velocidad de vibración proyectados en los receptores sensibles humanos más cercanos (R1 a R11) inferiores a 45 VdB (con una Velocidad Pico de Partícula PPV < 0,04 mm/s). Estos niveles se sitúan holgadamente bajo el umbral de molestia humana para eventos frecuentes de 72 VdB establecido por la norma de referencia internacional FTA (Federal Transit Administration de EE.UU., 2018), e incluso por debajo del umbral general de percepción táctil humana (65 VdB). En términos de integridad de estructuras, los niveles son despreciables frente al umbral de daño cosmético en edificaciones (102 VdB / PPV de 5,0 mm/s). • Temporalidad y régimen: Emisión discontinua y localizada durante los 15 años de vida útil del Proyecto. Operación restringida a jornada estrictamente diurna de 8 horas diarias (lunes a sábado de 08:30 a 12:30 h y 13:30 a 17:30 h), sin faenas nocturnas ni en domingos o festivos. • Obras y acciones generadoras: Operación mecánica del chancador y harneros vibratorios en la terraza alta del Área de Proceso (1,2493 ha); tránsito de camiones tolva cargados (peso bruto ~30 t) por el Camino Interno de faena (1.223 m); y faenas de excavación y carguío mediante excavadora sobre orugas en las barras secas del álveo (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha). • Sistemas de abatimiento y control: 1. Mantenimiento continuo de la carpeta de rodado: Conservación periódica del camino interior no pavimentado mediante perfilado y recebo con ripio, eliminando baches, calaminas u ondulaciones que amplifican las ondas vibratorias inducidas por tránsito pesado. 2. Control estricto de velocidad: Restricción de velocidad máxima a 30 km/h para camiones y maquinaria pesada dentro de las instalaciones del Proyecto. 3. Montaje mecánico y aislamiento: Instalación del conjunto de chancado y harneros sobre fundaciones niveladas y bases de apoyo estables con topes/aisladores elastoméricos antivibratorios en componentes motrices. 4. Mantenimiento mecánico preventivo: Inspección periódica de trenes de rodaje de orugas, neumáticos y suspensiones de la flota de maquinaria y camiones.

Si corresponde, incluir otra información relacionada como resultado de modelación de contaminantes u otras.
Si corresponde señalar el fundamento o justificación en el caso que no se presenta la información detallada de otras emisiones.

3.7.6. Residuos

3.7.6.1. Residuos no peligrosos

Tabla 3.7.6.1. Residuos no peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos sólidos asimilables a domiciliarios	Restos de alimentos, papeles, cartones, plásticos, bolsas, vidrios y envases generados por el personal, con una generación estimada de 240 kg/mes. Serán segregados en origen, almacenados en contenedores plásticos con tapa y posteriormente trasladados a la bodega RESNOPEL de 6,60 m², para su retiro y disposición final mediante empresas autorizadas.
Residuos industriales no peligrosos o inertes	Residuos de generación eventual asociados a embalajes, mantenciones menores y recambio de elementos no peligrosos. No se contempla una generación regular cuantificada. Serán segregados y almacenados temporalmente en contenedores o en la bodega RESNOPEL, para su posterior retiro mediante gestor autorizado.

3.7.6.2. Residuos peligrosos

Tabla 3.7.6.2. Residuos peligrosos	
Nombre	Descripción
Baldes con grasa	Generación estimada de 1 tineta de 18 kg/mes, con un stock máximo de 3 unidades. Almacenamiento en piso de la bodega RESPEL, apilando hasta dos unidades.
Envases de aerosoles	Generación estimada de 5 unidades/mes, en formatos de 0,75 a 1 L, con un stock máximo de 15 unidades. Almacenamiento en estantes de la bodega RESPEL.

Envases de aceite usado	Generación estimada de 3 tinetas de 20 L/mes, con un stock máximo de 9 unidades. Almacenamiento en piso de la bodega RESPEL, apilando hasta dos unidades.
Filtros de aceite usado	Generación estimada de 1 unidad/mes, con un stock máximo de 3 unidades. Almacenamiento en estantes de la bodega RESPEL.
Tubos fluorescentes	Generación estimada de 1 unidad/mes, con un stock máximo de 3 unidades. Almacenamiento en estantes de la bodega RESPEL.
Pilas	Generación estimada de 6 unidades/mes, con un stock máximo de 18 unidades. Almacenamiento en estantes de la bodega RESPEL.
Baterías	Generación estimada de 0,33 unidades/mes, con un stock máximo de 1 unidad. Almacenamiento en estantes de la bodega RESPEL.
Latas y baldes con pintura	Generación estimada de 4 unidades/mes, con un stock máximo de 12 unidades. Almacenamiento en estantes de la bodega RESPEL.
Restos con amonio cuaternario	Generación estimada de 5 bidones/mes, con un stock máximo de 15 unidades. Almacenamiento en piso de la bodega RESPEL, sin apilar.
Pintura spray en desuso	Generación estimada de 5 unidades/mes, en formatos de 0,75 a 1 L, con un stock máximo de 15 unidades. Almacenamiento en estantes de la bodega RESPEL.
Residuos contaminados producto de contingencias	Residuos de generación eventual, tales como paños, materiales absorbentes y elementos de protección personal contaminados. Serán almacenados en envases compatibles, cerrados y rotulados, en la bodega RESPEL.

3.7.6.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 3.7.6.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	
Nombre	Descripción
Petróleo diésel	Combustible utilizado para el funcionamiento de maquinaria y equipos, suministrado mediante un estanque portátil tipo TruckMaster de 900 L de capacidad, bajo medidas de prevención y control de derrames.
Bencina	Cantidad mensual de 6 bidones de 20 L, equivalente a 120 L/mes. Almacenamiento en piso de la bodega SUSPEL, sin apilar.
Grasa lubricante	Cantidad mensual de 1 tineta de 18 kg, equivalente a 18 kg/mes. Almacenamiento en piso de la bodega SUSPEL, sin apilar.
Aerosol lubricante	Cantidad mensual de 5 unidades, en formatos de 0,75 a 1 L. Almacenamiento en estantes de la bodega SUSPEL.
Jabón mecánico	Cantidad mensual de 1 sachet de 1 kg. Almacenamiento en estantes de la bodega SUSPEL.
Pinturas al agua	Cantidad mensual de 2 baldes de 4 L, equivalente a 8 L/mes. Almacenamiento en estantes de la bodega SUSPEL.
Pinturas sintéticas	Cantidad mensual de 2 baldes de 4 L, equivalente a 8 L/mes. Almacenamiento en estantes de la bodega SUSPEL.
Pintura spray	Cantidad mensual de 5 unidades, en formatos de 0,75 a 1 L. Almacenamiento en estantes de la bodega SUSPEL.

3.8. Fase de Cierre

3.8.1. Partes, obras y acciones

3.8.1.1. Partes y obras

Tabla 3.8.1.1. Partes y obras
Nombre
Instalación de faenas
Baños químicos
Bodega provisoria tipo container
Polígonos de extracción
Camino interior hacia el área de extracción
Area de proceso
Area de chancado
Acopios de material
Cercado
Señalética

Oficina
Comedor
Camarín
Baño
Caseta de agua
Estacionamiento
Bodega de residuos no peligrosos (RESNOPEL)
Bodega de residuos peligrosos (RESPEL)
Bodega de sustancias peligrosas (SUSPEL)
Cobertizo para equipo electrógeno

3.8.1.2. Acciones

Tabla 3.8.1.2. Acciones

Nombre	Descripción
Desmantelamiento o aseguramiento de infraestructura	Retiro de maquinaria móvil, desarme de la línea de proceso, retiro de acopios remanentes y desmantelamiento de instalaciones administrativas, sanitarias, bodegas, cobertizo del grupo electrógeno, cercos, señalética y demás elementos auxiliares. En caso de mantenerse alguna infraestructura para un uso posterior compatible, se asegurará su estabilidad.
Restauración	Regularización morfológica de los sectores intervenidos, considerando el perfilamiento básico de las superficies y la verificación de condiciones de estabilidad del cauce y del área de proceso. Se contempla el retiro de obstrucciones, residuos y materiales ajenos a la dinámica fluvial del río Blanco. No se contemplan acciones específicas de restauración de formaciones vegetacionales, dado que el Proyecto no considera su corta.
Prevención de futuras emisiones	Retiro de equipos, instalaciones, acopios, residuos y sustancias peligrosas remanentes, limpieza general y regularización de las superficies intervenidas, a fin de prevenir la dispersión de material particulado, escurrimientos contaminados y obstrucciones del cauce. Una vez finalizado el cierre, no permanecerán fuentes permanentes de emisión asociadas al Proyecto.
Mantención, conservación y supervisión	Inspección final de las áreas intervenidas para verificar la ausencia de residuos, equipos, instalaciones remanentes, obstrucciones y condiciones evidentes de inestabilidad superficial. En caso de detectarse materiales remanentes, serán retirados y gestionados antes de concluir esta fase. No se contempla mantención operacional posterior al cierre.

4. Impactos ambientales del proyecto o actividad

4.1. Salud de la población

Tabla 4.1. Salud de la población

IMPACTO AMBIENTAL 1	
Impacto ambiental	**Potencial incremento en los niveles de inmisión de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) sobre receptores humanos.** Aumento temporal y acotado de las concentraciones ambientales de material particulado por dispersión atmosférica sobre las viviendas rurales y receptores humanos cercanos al Proyecto (MH1 a MH12). La modelación atmosférica CALPUFF demostró que, con la aplicación de medidas operacionales de control (humectación de caminos internos con eficiencia del 75% y aspersión de agua en planta de chancado), las concentraciones máximas acumuladas cumplen holgadamente los límites normativos diarios y anuales de las Normas Primarias de Calidad del Aire (D.S. N° 12/2011 y D.S. N° 59/1998) en el 100% de los 24 receptores evaluados, concluyéndose la inexistencia de riesgo para la salud de la población (impacto no significativo).

Parte, obra o acción que lo genera	• Área de Proceso en terraza alta (1,2493 ha): Operación de la planta de chancado, harnero vibratorio y transferencia por correas; erosión eólica sobre pilas de acopio de áridos. • Área de Extracción en cauce (7,02 ha): Movimiento y extracción de gravas en seco en barras aluviales (Cuñas C1 a C8). • Camino Interno de faena (1.223 m): Tránsito de camiones tolva de transporte y despacho, y camionetas de faena. Emisiones asociadas: Emisiones difusas y fugitivas de material particulado MP10 (25,2 kg/día en construcción y 56,2 kg/día en operación) y MP2,5, mitigadas mediante aspersión en proceso y riego con camión aljibe (29 m^3/día).
Fase en que se presenta	**Construcción y Operación.**
IMPACTO AMBIENTAL 2	
Impacto ambiental	**Potencial incremento en los niveles de presión sonora (ruido ambiental) sobre receptores humanos.** Emisión de ondas sonoras producto del funcionamiento continuo de maquinaria pesada y equipos mecánicos de chancado y clasificación. Con la implementación del diseño operacional en horario estrictamente diurno (08:30 a 17:30 h), la instalación de barreras acústicas perimetrales en planta chancadora (B1: 20 m de largo y h = 3 m) y pantallas móviles en frentes de extracción (B2), los niveles de inmisión proyectados en los receptores sensibles residenciales (R1 a R11) se sitúan entre 38,0 y 48,0 dB(A), acreditando el cumplimiento irrestricto de los límites diurnos del D.S. N° 38/2011 del MMA para Zona Rural (47 a 54 dB(A)) con un margen de seguridad superior a 3 dB(A), resultando un impacto no significativo.
Parte, obra o acción que lo genera	• Área de Proceso: Operación de planta chancadora (Lw = 115,1 dB(A)), harneros vibratorios, cargador frontal y grupo electrógeno diésel. • Área de Extracción: Operación de excavadora sobre orugas en frentes de cuña. • Camino Interno: Tránsito de camiones tolva cargados hacia pesaje y despacho. Emisiones asociadas: Emisión de ruido comunitario mitigado mediante barreras B1 y B2, mantención preventiva y Plan de Gestión de Ruido (PGR).
Fase en que se presenta	**Construcción y Operación.**
IMPACTO AMBIENTAL 3	
Impacto ambiental	**Potencial exposición a niveles de vibración mecánica sobre estructuras o personas.** Propagación de ondas mecánicas superficiales generadas por la trituración de áridos y el rodado de camiones pesados por caminos de tierra. La modelación de vibraciones determinó que los niveles en los receptores más cercanos se ubican bajo los 45 VdB (PPV < 0,04 mm/s), muy por debajo del umbral de molestia para eventos frecuentes de la norma de referencia FTA (72 VdB) y bajo el umbral de percepción humana (65 VdB). La atenuación natural del terreno disipa las vibraciones a menos de 80 m de las fuentes, descartándose afectación sobre personas o viviendas (impacto no significativo).
Parte, obra o acción que lo genera	• Área de Proceso: Operación del conjunto chancador y harneros vibratorios instalados sobre apoyos con aislamiento elastomérico. • Camino Interno y Accesos: Tránsito de camiones tolva de 30 toneladas sobre carpeta conservada y recebo de ripio. Emisiones asociadas: Ondas mecánicas de baja frecuencia atenuadas por absorción del medio geológico y velocidad máxima a 30 km/h.
Fase en que se presenta	**Operación.**

IMPACTO AMBIENTAL 4	
Impacto ambiental	**Potencial riesgo de alteración de la calidad hídrica superficial para consumo o uso doméstico aguas abajo.** Posible afección a usuarios de agua superficial del río Blanco por arrastre o incremento de sedimentos y sólidos suspendidos. La modelación hidrodinámica 2D (INF-2026-RBA-01) demostró que a 4,9 km aguas abajo (estación PC-04 / Comunidad Quilape López) el incremento de turbidez decae a cero (ΔSST = 0,00 mg/L). Al no existir efluentes industriales líquidos (proceso 100% en seco, RILES = 0 L/s) y contar con sistema particular de tratamiento y disposición estanca de aguas servidas domésticas (PAS 138), se descarta cualquier contaminación de fuentes de agua humana (impacto no significativo).
Parte, obra o acción que lo genera	• Área de Extracción: Rebanado mecánico en barras aluviales secas y cruce de camiones por badenes provisorios tubulados (PAS 156). • Área de Proceso: Generación de aguas servidas del personal de faena (manejadas mediante fosa séptica con drenes de infiltración autorizados sanitariamente). Residuos / Efluentes: Cero RILES; aguas servidas domésticas tratadas en fosa séptica (PAS 138); y residuos sólidos segregados (PAS 140 y 142).
Fase en que se presenta	**Construcción y Operación.**

4.2. Recursos naturales renovables

4.2.1. Suelo

Tabla 4.2.1. Suelo

Impacto ambiental 1	
Impacto ambiental	Pérdida temporal y alteración de las propiedades físicas del suelo por escarpe y ocupación de instalaciones. Remoción temporal del estrato vegetal superficial (primeros 20 cm correspondientes al horizonte orgánico) y emplazamiento de dependencias modulares de faena sobre una superficie de 1,2493 ha en la terraza alta aluvial (Predio San Andrés, Rol N° 208-0032). Dicho sector corresponde a pradera antropizada de pastoreo (Clase VI de capacidad de uso según Estudio Agrológico PAS 160), sin presencia de suelos arables con aptitud agrícola preferente (Clases I a III). Como medida de manejo vinculante (PAS 160), la capa de suelo orgánico retirada se mantiene acopiada en cordones perimetrales de altura ≤ 1,5 m con protección contra erosión eólica e hídrica (pretiles y lona permeable), asegurando su total restitución y reconformación morfológica durante la fase de cierre definitivo del Proyecto, resultando un impacto de carácter temporal, reversible y no significativo.
Parte, obra o acción que lo genera	• Área de Proceso en terraza alta (1,2493 ha): Escarpe superficial mecanizado, nivelación menor y emplazamiento de dependencias de faena (oficinas, comedor, camarines, caseta de agua y bodegas de residuos). • Pila de Acopio de Tierra Vegetal (PAS 160): Acopio temporal del material de escarpe (volumen ~2.500 m³) en el contorno del Área de Proceso con pretiles de contención.
Fase en que se presenta	Construcción (generación del escarpe y ocupación), Operación (mantención del acopio) y Cierre (restitución y reconformación del suelo).
Impacto ambiental 2	

Tabla 4.2.1. Suelo

Impacto ambiental	Compactación del suelo por tránsito de maquinaria pesada y camiones tolva. Incremento localizado de la densidad aparente y disminución de la porosidad y permeabilidad del suelo en las zonas de rodado vehicular y maniobra de camiones tolva (peso bruto vehicular ~30 t) y cargador frontal. El tránsito se encuentra estrictamente confinado a la faja del Camino Interno no pavimentado preexistente y consolidado (1.223 m de longitud y 6,5 m de ancho, con superficie de 7.950 m²) y al patio de maniobras del Área de Proceso, sin circular sobre terrenos agrícolas colindantes ni laderas con vegetación nativa. Durante la fase de cierre se contempla la descompactación mecánica profunda (subsolado o escarificado a 40 cm de profundidad) del área intervenida en terraza alta previo a la reposición de la capa vegetal, restituyendo las condiciones edáficas basales (impacto no significativo).
Parte, obra o acción que lo genera	• Camino Interno de faena (1.223 m × 6,5 m): Tránsito continuo de camiones tolva cargados, camión aljibe y camionetas de supervisión. • Área de Proceso (patio de maniobras y pesaje): Circulación del cargador frontal y camiones tolva en patio de acopio y báscula.
Fase en que se presenta	Construcción y Operación.
Impacto ambiental 3	
Impacto ambiental	Potencial erosión localizada o inestabilidad morfosedimentaria en bordes de ribera y barras aluviales. Riesgo de socavación lateral, descalce de riberas o reactivación de procesos erosivos en el cauce aluvial activo del río Blanco por extracción de gravas. La modelación hidráulica 2D (HEC-RAS, Apéndice 1.2) demostró que el Proyecto no altera la estabilidad fluvial ni desvía el eje hidráulico del río. Conforme al Procedimiento OP-001 (Aislamiento Hidráulico), las labores extractivas se ejecutan 100% en seco sobre barras emergidas (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha), dejando una franja de resguardo perimetral intacta de 2 a 3 metros respecto al flujo continuo y respetando una revancha freática basal de $\Delta Z \geq +0{,}38$ m sobre el pelo de agua de estiaje. Al finalizar cada temporada seca (abril), las cuñas son reperfiladas con taludes suaves (1:2 a 1:3) según el Procedimiento OP-006 (Cierre Progresivo y Reconformación), y durante los meses de crecida invernal (mayo a agosto, OP-007) rige veda absoluta con retiro total de maquinaria, garantizando la recarga sedimentaria natural y descartando fenómenos de erosión regresiva (impacto no significativo).
Parte, obra o acción que lo genera	• Área de Extracción en cauce (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha): Rebanado mecánico en seco de barras aluviales de bolonería y gravas sin perfil de suelo agrológico (álveo BNUP). • Atraviesos Provisorios sobre el cauce (Badenes B-1 a B-4, PAS 156): Relleno de gravas con baterías de tubos de 1.000 mm para cruce de camiones tolva sin intervenir las riberas laterales.
Fase en que se presenta	Operación.
Impacto ambiental 4	

Tabla 4.2.1. Suelo

Impacto ambiental	Riesgo de contaminación del suelo por potencial derrame de sustancias o residuos peligrosos. Riesgo de alteración química de las propiedades del suelo por derrames accidentales de hidrocarburos (diésel, aceites lubricantes o grasas) derivados de la mantención o abastecimiento de combustible de maquinaria pesada y generador eléctrico. El Proyecto contempla medidas de diseño estanco: el abastecimiento de combustible se realiza mediante camión estanque certificado con pistola de corte automático sobre paño impermeable; los aceites usados y residuos peligrosos (RESPEL, PAS 142) se almacenan temporalmente en bodega cerrada y techada, con piso impermeable y pretil de retención estanco del 110% del contenedor mayor; y las aguas servidas domésticas son tratadas y dispuestas en sistema particular con fosa séptica y drenes autorizados sanitariamente (PAS 138) en terraza alta. Ante eventuales contingencias, rige el Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Capítulo 15) con kits de respuesta inmediata (arena absorbente y paños oleofílicos), descartándose contaminación edáfica (impacto no significativo).
Parte, obra o acción que lo genera	• Bodega de Residuos Peligrosos (RESPEL, PAS 142) en Área de Proceso: Almacenamiento temporal de lubricantes usados, filtros y huipes contaminados. • Cobertizo de Grupo Electrógeno diésel (200 kVA): Operación de generador sobre radier de hormigón con pretil de contención estanco. • Fosa Séptica y Drenes de Infiltración (PAS 138): Disposición de efluentes domésticos tratados en terraza alta.
Fase en que se presenta	Construcción y Operación.

4.2.2. Agua

Tabla 7.4.2.2 Agua	
Impacto Ambiental 1	
Impacto ambiental	Las emisiones líquidas del proyecto estarán asociadas sólo a las aguas servidas derivada del uso de baños químicos (etapa de construcción y abandono) y baños, comedor y oficina (etapa de operación). Para el caso de los baños químicos, los residuos líquidos serán gestionados por empresa autorizada para ello, Para el caso de los baños, comedor y oficina (etapa de operación), se considera sistema de alcantarillado particular, el cual se presenta como **PAS 138 en Anexo 5.** Es importante destacar que el proyecto, durante su fase de operación, **el proceso de chanchado se realizará en seco (sin uso de agua), por lo que no generarán residuos industriales líquidos.** Es importante destacar que el proyecto, **durante su fase de operación, el proceso de chanchado se realizará en seco (sin uso de agua), por lo que no generarán residuos industriales líquidos, sin embargo, eventualmente el proyecto pudiese generar resuspensión de sedimentos por las faenas de extracción,** por lo que el titular se hace cargo de esta posibilidad, implementando el Compromiso Ambiental Voluntario (Capítulo 4) de monitoreo de calidad de aguas, 100 m aguas arriba, en el área del proyecto y 100 m aguas abajo, considerando los parámetro mínimos de Sólidos Suspendidos Totales, Aceite y Grasas, Oxígeno Disuelto, pH, Alcalinidad, Turbiedad, Temperatura y Coliformes Fecales, en los meses de enero y febrero por los 15 años de vida útil del proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	Todas las etapas.
Fase en que se	Todas las fases.

Tabla 7.4.2.2 Agua	
presenta	

Aire

Tabla 7.4.2.3 Aire	
Impacto Ambiental 1: Emisiones atmosféricas	
Impacto ambiental	Se proyecta la principal generación durante la fase de operación, asociada principalmente a la resuspensión de material particulado, debido a acciones propias de la tipología del proyecto, como la extracción, chancado y tránsito de vehículos por caminos no pavimentados, sin embargo, las emisiones no serán significativas, de acuerdo a los cálculos realizados en el **Anexo 4, Informe de emisiones atmosféricas de la presente Declaración de Impacto Ambiental**. Es importante destacar que los vehículos cumplirán con la normativa vigente, y que el proyecto se encuentra asociado a una serie de medidas de control de emisiones mencionadas en dicho informe.
Parte, obra o acción que lo genera	Emisión atmosférica fase de operación.
Fase en que se presenta	Operación.

7.4.2.4 Biota

7.4.2.4.1 Flora

Tabla 7.4.2.4.1 Flora	
Impacto Ambiental 1	
Impacto ambiental	El área de estudio está inserta en una zona de formaciones vegetales del tipo pradera y bosque, dando origen a un remanente de bosque Roble- Raulí – Coigue originario de la zona. De acuerdo con lo presentado en el **Anexo 4.7 Línea de Base Vertebrados Terrestres, Flora y Vegetación** no se consideran impactos asociados a este recurso ya que estos lugares no serán intervenidos
Parte, obra o acción que lo genera	No aplica.
Fase en que se presenta	No aplica.

7.4.2.4.1 Fauna

Tabla 7.4.2.4.2 Fauna	
Impacto Ambiental 1	
Impacto ambiental	De acuerdo con lo presentado en el **Anexo 4.7 Línea de Base Vertebrados Terrestres, Flora y Vegetación** no se consideran impactos asociados a este recurso. Sin embargo, debido a las singularidades descritas en el capítulo 2, se ejecutará un plan de rescate y relocalización. cuyos antecedentes se presentan en: **Anexo 1 Plan de perturbación controlada y Anexo 2 – Plan de Rescate y Relocalización de anfibios.**
Parte, obra o acción que lo genera	Extracción de áridos.

Tabla 7.4.2.4.2 Fauna	
Fase en que se presenta	Fase de construcción y operación.

7.4.2.4.3 Biota Acuática

Tabla 7.4.2.4.3 Biota Acuática	
Impacto Ambiental 1	
Impacto ambiental	Los parámetros de abundancia, riqueza de especies ícticas y su diversidad en las estaciones evaluadas estarían condicionadas a la presencia de especies salmonideas y a variables de hábitat, en donde la velocidad y el tipo de flujo y variaciones estacionales de caudal, serían las variables que determinan su distribución. Las características ambientales asociadas a las cabeceras de cuencas, permiten explicar la abundancia de las familias pertenecientes a los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera. Familias que son bioindicadoras de buena calidad de agua. Entre los factores que determinan su presencia están: sustrato de tipo pedregoso, flujo turbulento y un ambiente natural, entre otros factores. De acuerdo a lo presentado en el **Anexo 4.6 Informe Técnico Caracterización Basal Biota Acuática** no se consideran impactos asociados a este recurso.
Parte, obra o acción que lo genera	No aplica.
Fase en que se presenta	No aplica.

7.4.3 Grupos humanos, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas

Tabla 7.4.3. Grupos humano, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	
Impacto Ambiental 1	
Impacto ambiental	En virtud de los antecedentes, presentados en I**nforme Medio Humano, Anexo 4.5**, se señala que desde la perspectiva antropológica la población cercana al lugar puede calificarse como población que vive en el sector en calidad de parcelas de agrado, con población de carácter temporal y otra de carácter permanente, y se identificó la comunidad mapuche Quilape López, de acuerdo al sistema de información oficial de CONADI (sistema SITI), en la comuna de Curacautín y cerca del área de estudio, sin embargo esta se encuentra fuera del área de influencia de los componentes evaluados, tanto para calidad del aire, ruido y tránsito. Cabe destacar que el proyecto, de acuerdo a los compromisos ambientales voluntarios, presente en el capítulo 4 de la presente Declaración de Impacto Ambiental, realizará las siguientes acciones: Cese de la totalidad de las funciones (extracción, acopio y transporte) durante los días que existan celebraciones culturales religiosas asociadas a la comunidad Quilape – López. Monitoreo de calidad del agua y detención de las funciones (extracción, acopio y transporte) en caso de aumento en la suspensión de sedimentos, con el objetivo de asegurar el uso del curso del río para fines recreacionales.
Parte, obra o acción	No aplica.

Tabla 7.4.3. Grupos humano, incluyendo grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas	
que lo genera	
Fase en que se presenta	No aplica.

7.4.3 Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conversión.

Tabla 7.4.4. Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación	
Impacto Ambiental 1	
Impacto ambiental	Respecto a la localización y el valor ambiental del territorio, el diseño estratégico del proyecto consideró desde sus inicios, los criterios ambientales de sitio. En este sentido, el titular establece la total ausencia de instalaciones habitacionales (oficinas, baños, comedor, etc) y equipamiento de proceso (harneros, cintas transportadoras y acopio, entre otros) en el área de extracción en el Río Blanco, definiendo para esto un área de procesos de 1Ha, inserta en el fundo agrícola, específicamente rodeado de bosques nativos (sin tala de ningún ejemplar), los cuales otorgan una aislación de la visual y la acústica. Relativo a las áreas protegidas bajo la administración del SNASPE, la más cercana al área donde se emplaza el proyecto es el Parque Nacional Conguillío, el cual se encuentra aproximadamente a 16 km de la ubicación del proyecto. Si bien el proyecto se emplaza sobre el área delimitada por el instrumento ZOIT Curacautín 2018, el emplazamiento de este corresponde a un área de 0,01% del área total de la Zona de Interés Turístico, dicho esto, se hace necesario recalcar que el proyecto se ha planificado para realizar la menor intervención posible en relación a los lineamientos de la Zona de Interés Turístico Curacautín. Las faenas de extracción que se realizarán en el cauce del rio Blanco, no afectarán el lecho, no modificará su cauce natural, y sólo realizará la extracción del 6% de la reposición anual de sedimentos asociados al cauce. **Cabe destacar que la tramitación del PAS 159**, otorgará la factibilidad técnica de extracción, cumpliendo con los requerimientos técnicos otorgado por la Dirección de Obras Hidráulicas. De acuerdo al documento de los **Planes, Políticas y Programas y su Relación con el proyecto**, la cual se presenta en el **capítulo 6 de la presente Declaración de Impacto Ambiental**, y el análisis de relación de los Lineamientos Estratégicos **ZOIT Curacautín** con el proyecto, **este guardaría relación con el lineamiento estratégico "Equipamiento e Infraestructura Habilitante"** **Para más detalle ver Capítulo 2 de la presente DIA.**
Parte, obra o acción que lo genera	No aplica.
Fase en que se presenta	No aplica.

7.4.5 Valor ambiental

Tabla 7.4.5 Valor ambiental
Impacto Ambiental 1

Tabla 7.4.5 Valor ambiental	
Impacto ambiental	Como se mencionó anteriormente especto a la localización y el valor ambiental del territorio, el diseño estratégico del proyecto consideró desde sus inicios, los criterios ambientales de sitio. En este sentido, el titular establece la total ausencia de instalaciones habitacionales (oficinas, baños, comedor, etc) y equipamiento de proceso (harneros, cintas transportadoras y acopio, entre otros) en el área de extracción en el Río Blanco, definiendo para esto un área de procesos de 1Ha, inserta en el fundo agrícola, específicamente rodeado de bosques nativos (sin tala de ningún ejemplar), los cuales otorgan una aislación de la visual y la acústica. Por otra parte, respecto a áreas de alto valor de conservación, el área de influencia del proyecto se encuentra inserto en la figura de Protección oficial Zona de Interés Turístico (ZOIT) Curacautín, sin embargo dicha área corresponde a un 0,01% del área total (0,08%) del ZOIT Curacautín. Respecto de las áreas protegidas bajo la administración del SNASPE, la más cercana al área donde se emplaza el proyecto es el Parque Nacional Conguillío, el cual se encuentra aproximadamente a 16 km de la ubicación del proyecto. Ver detalle en **Capítulo 2** de la presente Declaración de Impacto Ambiental.
Parte, obra o acción que lo genera	No aplica
Fase en que se presenta	No aplica

7.4.6 Valor paisajístico y turístico

Tabla 7.4.6 Valor paisajístico y turístico	
Impacto Ambiental 1	
Impacto ambiental	La ubicación estratégica del proyecto, inserta en un predio agrícola de sobre 86 hectáreas, con acceso exclusivo a camino público sin pasar por pequeños predios (parceleros) y con presencia de cortinas arbóreas nativas y las características que presenta el relieve, hacen que la visibilidad de la zona en donde se emplazaría el proyecto no sea posible. Dicho esto, no se predicen impactos en el paisaje asociados al proyecto. El emplazamiento del Proyecto se encuentra inserto en Zona de Interés Turístico (ZOIT Curacautín), abarcando un área acotada de dicho instrumento (0,01%), la cual no cuenta con atractivos turísticos y cuenta con número reducidos de servicios de alojamiento (cabañas) cercanas al área de influencia definida. De acuerdo con el **Capítulo 2 y Anexo 4.8 Paisaje y 4.9 Informe Línea de Base Turismo**, de la presente Declaración de Impacto Ambiental no se consideran impactos asociados al valor paisajístico y turístico.
Parte, obra o acción que lo genera	No aplica
Fase en que se presenta	No aplica

7.4.7 Patrimonio cultural

Tabla 7.4.7 Patricio cultural	
Impacto Ambiental 1	
Impacto ambiental	De la metodología aplicada y los resultados obtenidos en Informe de **Línea Base a Arqueológica y Patrimonio Cultural, adjunto en el Anexo 4.4 de la Presente Declaración de Impacto Ambiental**, se señala que en el área de emplazamiento directa del proyecto no se observó evidencia superficial, ni enterrada, de restos arqueológicos y/o paleontológicos o algún raso en particular, que puedan adscribirse al patrimonio cultural en el área del proyecto.
Parte, obra o acción que lo genera	No aplica
Fase en que se presenta	No aplica

7.5. Antecedentes que justifiquen que el proyecto o actividad no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental

7.5.1 Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos.

Tabla 7.5.1 Sobre la inexistencia de riesgo para salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Impacto ambiental	No se identifica impacto ambiental que ponga en riesgo a la salud de la población.
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA:	
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el	**Aire:** Durante las etapas de construcción y abandono no se generan emisiones atmosféricas significativas, siendo las principales generadas en la etapa de producción debido principalmente a la actividad de extracción, procesamiento y relleno de pozo ocasionadas por el tránsito de camiones y maquinarias. Para efectos de controlar las emisiones atmosféricas durante la fase de operación del proyecto, se proponen las siguientes medidas para reducir las emisiones de material particulado: Estipular la velocidad máxima de desplazamiento de 30 km/h para los vehículos que transiten por las rutas de acceso al proyecto y caminos internos del predio donde se ubica el mismo, como también las respectivas inducciones a los transportistas, lo que deberán constar con una identificación en sus vehículos. Todos los camiones que se retiren de las instalaciones del proyecto transportando áridos, deberán llevar la tolva completamente cubierta y bien ajustada por una lona y la compuerta bien cerrada, impidiendo la caída de áridos desde el camión a la vía pública, dando cumplimiento al **Art. N°2 del Decreto N°75/1987** del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Se utilizarán solo vehículos y maquinarias con sus revisiones técnicas vigentes, manteniendo un registro para verificar su cumplimiento. Humectación y mantención de caminos no pavimentados de ingreso al área de extracción, de acuerdo a las condiciones climáticas. Para mayor información se presentan en el **Anexo 4,3 Estudios Complementarios, Informe de Emisiones Atmosféricas.**

<table>
<tr><td colspan="2">Tabla 7.5.1 Sobre la inexistencia de riesgo para salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos</td></tr>
<tr><td>artículo 11 del Reglamento.</td><td>

Agua: La realización del proyecto no modificará el cauce del rio Blanco. Las aguas servidas generadas debido a las distintas actividades diarias del personal en las etapas del proyecto cumplirán las normas lo cual está estipulado en el <u>PAS 138, Anexo 5.</u>
Si bien no existirán RILES, ya que el procesamiento se realizará en seco, el presente proyecto, aún cumpliendo con todo lo establecido en los “Criterios regulatorios para la explotación de áridos” (Comisión nacional de áridos, 2001), pudiera eventualmente generar resuspensión de sedimentos en períodos de extracción. En este sentido, el titular se hace cargo de esta posibilidad asegurándose de que sus operaciones no generen una resuspensión de Sólidos Suspendidos Totales producto del movimiento de maquinaria en el área de extracción del proyecto. Para esto el titular implementará la siguiente medida de compromiso ambiental Voluntario:
Se realizará un monitoreo de calidad de agua del Río Blanco en 3 puntos, considerando los siguientes parámetros mínimos: Sólidos Suspendidos Totales, Aceites y Grasas, oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, turbiedad, temperatura y coliformes fecales.
Los puntos se definen como:
-100m antes de inicio área de extracción.
- Frente a Polígono de Extracción Nº1.
- 100m aguas abajo del último Polígono de Extracción (Nº1).
Esta medida se estable para asegurar el cumplimiento de la normativa en calidad de agua para los usos existentes. Para esto, se contratará un Laboratorio Externo acreditado por INN y ETFA. Estos monitoreos mensuales se realizarán en enero y febrero por los 15 años de vida del proyecto. Se enviarán los Informes respectivos del monitoreo a la Superintendencia del Medio Ambiente durante los primeros 20 días hábiles del mes después en el que se efectúa el monitoreo. Ver detalles en <u>CAPÍTULO 4_COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS y ver la metodología en ANEXO 3.4 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO RECURSO HÍDRICO.</u>
Aun considerando la realización de monitoreos, ante una contingencia por aumento de la suspensión de sedimentos en el río, la empresa titular paralizará las operaciones en el Río hasta haber normalizado los parámetros del cauce <u>(Ver CAPÍTULO 14_PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS).</u></td></tr>
<tr><td>b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que</td><td>Durante la fase de construcción y abandono no se estiman emisiones de ruido significativas.
En la fase de operación se generan emisiones acústicas detalladas en el <u>Anexo 4.1 Informe Acústico</u>, las que cumplen con la normativa aplicable detallándose en la siguiente tabla:

<table>
<tr><th>Receptor</th><th>Horario de Trabajo</th><th>NPS Ruido de Fondo (dB A)</th><th>NPC Permitido por D.S. N°38/2012</th><th>NPS Proyectado (Peor escenario)</th><th>¿Cumple?</th></tr>
<tr><td>P1</td><td>08:30 –</td><td>40</td><td>50</td><td>48</td><td>SI</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Tabla 7.5.1 Sobre la inexistencia de riesgo para salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos

se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	P2	12:30 13:30 – 17:30 (El proyecto sólo considera trabajos en horario diurno)	39	49	40	SI
	P3		43	53	45	SI
	P4		38	48	48	SI
	P5		42	52	47	SI
	P6		42	52	52	SI
	P7		43	53	51	SI
	P8		40	50	41	SI
	P9		37	47	41	SI
	P10		44	54	53	SI

c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso de que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo con las letras anteriores.

En base a los antecedentes presentados en las letras anteriores, se indica que el proyecto "Extracción de Áridos Río Blanco", no generará riesgos para la salud de la población, toda vez que se ha descartado la superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental, sin perjuicio de lo anterior se presenta un breve análisis de acuerdo a las emisiones y efluentes generadas por el proyecto.

- Emisiones atmosféricas: Se proyecta la principal generación durante la fase de operación, asociada principalmente a la resuspensión de material particulado, debido a acciones propias de la tipología del proyecto, como la extracción, chancado y tránsito de vehículos por caminos no pavimentados, sin embargo, las emisiones no serán significativas de acuerdo a los cálculos adjuntos en el **Anexo 4.3 de la presente Declaración de Impacto Ambiental**.

- Emisiones de Ruido: De acuerdo a las estimaciones proyectadas en el **Estudio de Impacto Acústico, adjunto en el Anexo 4.1,** se proyectan 5 receptores críticos (P2, P3, P4, P8 y P9), sin embargo, se considera la implementación de barreras acústicas como medida de mitigación, lo que permite el cumplimiento del D.S. N°38/2012. De forma complementaria se considera el compromiso ambiental voluntario Programa de Seguimiento Acústico.

- Emisiones Líquidas: Las emisiones líquidas del proyecto estarán asociadas sólo a las aguas servidas derivada del uso de baños químicos (etapa de construcción y abandono) y baños, comedor y oficina (etapa de operación). Para el caso de los baños químicos, los residuos líquidos serán gestionados por empresa autorizada para ello, por lo que se mantendrá en las oficinas administrativas los documentos (Boletas, facturas y/o certificados), que acrediten su disposición final. Para el caso de los baños, comedor y oficina (etapa de operación), se considera sistema de alcantarillado particular, el cual se presenta como **PAS 138 en Anexo 5.**

Es importante destacar que el proyecto, durante su fase de operación, el proceso de chanchado se realizará en seco (sin uso de agua), por lo que no generarán residuos industriales líquidos.

Es importante destacar que el proyecto, durante su fase de operación, el proceso de chanchado se realizará en seco (sin uso de agua), por lo que no generarán residuos industriales líquidos, sin embargo, eventualmente el

Tabla 7.5.1 Sobre la inexistencia de riesgo para salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
	proyecto pudiese generar resuspensión de sedimentos, por lo que el titular se hace cargo de esta posibilidad, implementando el **Compromiso Ambiental Voluntario (Capítulo 4)** de monitoreo de calidad de aguas, 100 m aguas arriba, en el área del proyecto y 100 m aguas abajo, considerando los parámetro mínimos de Sólidos Suspendidos Totales, Aceite y Grasas, Oxígeno Disuelto, pH, Alcalinidad, Turbiedad, Temperatura y Coliformes Fecales, en los meses de enero y febrero por los 15 años de vida útil del proyecto.
d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	Mediante los antecedentes presentados en el **Capítulo 1 de la presente Declaración de Impacto Ambiental** y lo contenido en el **Anexo 5, PAS 140 y PAS 142** y en conjunto a la baja generación de residuos industriales y peligrosos, se concluye que el proyecto no genera riesgos para la salud de la población debido al manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos, agua y aire.

7.5.2. Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Tabla 7.5.2. Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
Impacto ambiental	Nombre del (los) impactos
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA:	
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	No se identifican recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos en el área de influencia del proyecto.
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	En base a los antecedentes presentados en el **Capítulo 2 de la presente Declaración de Impacto Ambiental** y en **el Anexo 4.2 Informe Agronómico** referente al uso potencial del suelo en el área de influencia del proyecto este presenta un 1,6% de uso agrícola. En consecuencia, **se concluye que el proyecto no genera pérdida de suelo** o su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.
b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad	En base al **Anexo 4. Estudios complementarios**, el área del proyecto se encuentra inserta en una zona de formaciones vegetales tipo pradera y bosque, dando origen a un remante de bosque Roble-Raulí-Coigue y con una baja diversidad de especies vegetales, en su mayoría de origen exótico

Tabla 7.5.2. Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.	predominando las especies herbáceas**. No observándose un impacto sobre la vegetación nativa**, ya que el proyecto no involucra una intervención de estos. Se realizó un levantamiento de información en terreno en que se registraron 36 especies de fauna silvestre (2 anfibios, 2 reptiles, 27 aves y 5 mamíferos) siendo 31 de origen nativo y 5 introducidas. En **Anexo 5. Permisos Sectoriales, PAS 146**, se indica el Plan de Rescate y Relocalización de Anfibios que tiene por objetivo reubicar Pleurodema thaul (sapo cuatro ojos) y Rhinella arunco (sapo de rulo), siendo la primera de origen nativo, mientras que la segunda de origen endémico, mediante capturas de ejemplares que se encuentren en el área de influencia del proyecto y su liberación en ambientes conformados por características similares. En **Anexo 4. Estudios Complementarios, Perturbación Controlada Áridos Rio Blanco Curacautín**, se indica que la perturbación se iniciará 5 días antes de la etapa de despeje o escarpe de cada etapa de desarrollo del proyecto, dicha actividad tendrá una duración de 2 días considerando 8 horas por cada uno con la finalidad de evitar recolonización de las posibles especies. De acuerdo con los antecedentes mencionados, no se generarán o presentarán efectos adversos significativo a la superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.
c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	Se contempla la instalación de obras permanentes por el periodo de duración del proyecto para efectuar las faenas de extracción de áridos, las que corresponden a oficinas, bodegas, baños, comedores entre otras. Los antecedentes técnicos asociados a las

Tabla 7.5.2. Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
	instalaciones se presentan en el **Anexo 5.7 PAS 159**.
d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.	El proyecto no ha identificado normas de calidad secundarias tanto nacionales como las vigentes en los estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento que pudiesen afectar a la biota.
e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.	De acuerdo con lo descrito en el **Anexo 4.1 Informe Acústico**, el proyecto no se encuentra emplazado en un entorno con fauna nativa susceptible a ser afectadas por las emisiones acústicas generadas por la actividad y ruido de fondo.
f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.	Los residuos asimilables a domiciliarios e inertes serán almacenados transitoriamente dependiendo de su naturaleza en contenedores con tapa y herméticamente sellados los que serán retirados por una empresa externa autorizada por la SEREMI de Salud, siendo su disposición final en un relleno sanitario autorizado cumpliendo con los requerimientos del **PAS 140, adjunto en Anexo 4.2.** Los residuos peligrosos serán almacenados transitoriamente dentro de la bodega de residuos peligrosos en bolsas pequeñas del tipo de residuos o en contenedores de 240 L dependiendo de la compatibilidad de estos, considerando la **NCh2190.Of2003.** y cada 3 meses en promedio o cuando la capacidad de la bodega RESPEL lo requiera con un máximo de 6 meses, se coordinará el retiro de los residuos peligrosos de la bodega mediante una empresa autorizada en listado de SEREMI de Salud, dando cumplimiento a lo descrito en el **Anexo 5.3 PAS 142.** En cuanto a las sustancias peligrosas estas se almacenarán en bodega SUSPEL, conforme indica el **Artículo 4 del D.S. N°43/2015** Reglamento de

Tabla 7.5.2. Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
	Almacenamiento de Sustancias Peligrosas en sus envases en que son comercializados y con sus rótulos para diferenciarlos correctamente. Mayor información en **Anexo 3.1 Manejo de Sustancias Peligrosas.** **De acuerdo con lo expuesto, se establece que no se generará un impacto significativo por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.**
g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	El proyecto no realiza intervención en los recursos hídricos capaces de afectar de alguna forma la disponibilidad o calidad de dichos recursos de ninguna de las maneras indicadas en el desglose de la letra g).
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	Dada la naturaleza del proyecto, **no se realizará** introducción de especies exóticas al territorio nacional o áreas, zonas o ecosistemas determinados.

7.5.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Tabla 7.5.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Impacto ambiental	No se identifican impactos asociados a grupos

Tabla 7.5.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
	humanos, incluyendo grupos pertenecientes a pueblos indígenas.
Existencia de grupos humanos en el área de influencia	De acuerdo con el **Anexo 4.5 Informe de Medio Humano**, se señala que desde la perspectiva antropológica la población cercana al lugar puede calificarse como población que vive en el sector en calidad de parcelas de agrado, con población de carácter temporal y otra de carácter permanente, y se identificó la comunidad mapuche Quilape López, de acuerdo al sistema de información oficial de CONADI (sistema SITI), en la comuna de Curacautín y cerca del área de estudio, sin embargo esta se encuentra fuera del área de influencia de los componentes evaluados, tanto para calidad del aire, ruido y tránsito.
Reasentamiento de comunidades humanas	No se considera un reasentamiento de comunidades humanas dada la naturaleza del proyecto.
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA:	
a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	El proyecto no realiza intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. Mayor información en el **Anexo 4.4 Línea de Base Arqueológica y Patrimonio Cultural y Anexo 4.5 Informe de Medio Humano.**
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	El proyecto no realizará obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	El proyecto no realizará alteración al acceso o la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	Según la información presentada en el **Anexo 4.5 Medio Humano de la presente Declaración de Impacto Ambiental**, no se prevé que el proyecto genere impedimentos o dificulte ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, toda vez que en la dimensión antropológica se ha concluido que existe población una comunidad indígena, correspondiente a la comunidad Quilape-Lopez emplazada fuera del área de influencia del Proyecto, a una distancia aproximada de 2.4 km del Proyecto, dicha comunidad cuenta con la habilitación de una

Tabla 7.5.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
	cancha de Gillatun, por lo cual, el titular del proyecto se compromete a cesar la totalidad de sus funciones (extracción, acopio y transporte para venta) durante los días en los cuales existan celebraciones culturales y/o religiosas asociadas a dicha comunidad. **Mayor información, Anexo 4. Medio Humano**.

7.5.4. Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar

Tabla 7.5.4. Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar	
Impacto ambiental	No se identifican impactos asociados a Áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, poblaciones protegidas, recursos protegidos glaciares.
Existencia de poblaciones protegidas	No se consideran impactos asociados al valor ambiental del territorio en el que se pretende emplazar el proyecto. **Anexo 4.4 Línea de Base Arqueológica y Patrimonio Cultural y Anexo 4.5 Informe de Medio Humano**
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental	De acuerdo con el **Capítulo 2** de la presente Declaración de Impacto Ambiental y a la ubicación del proyecto se concluye que no existe afectación en recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zonas con valor ambiental.
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA.	
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	De acuerdo con el **Anexo 4.5 Informe de Medio Humano** se indica que en base a la información del sistema de información oficial de CONADI (Sistema SITI), en la comuna de Curacautín se ha constituido una comunidad mapuche en el sector, no obstante, esta se encuentra fuera el área de influencia del Proyecto. Desde la perspectiva antropológica la población cercana al lugar puede calificarse como población que vive en el sector en calidad de parcelas de agrado, con población de carácter temporal y otra de carácter permanente, por lo que no existe susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de

Tabla 7.5.4. Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar	
	la intervención en áreas donde habitan poblaciones protegidas.
Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	De acuerdo con el **Capítulo 2** de la presente Declaración de impacto Ambiental, la zona de emplazamiento del proyecto se encuentra en un predio privado, el cual se encuentra inserto en el área asociada al instrumento ZOIT Curacautín 2018 abarcando cerca del 0,01% de área total de esta. Las acciones para compatibilizar con los lineamientos de este instrumento se presentaron en Tabla 7.4.4. Áreas protegidas, poblaciones protegidas, recursos protegidos, glaciares, humedales protegidos, sitios prioritarios para la conservación.

7.5.5. Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Tabla 7.5.5. Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.	
Impacto ambiental	De acuerdo con el **Anexo 4.8 Estudio Evaluación Componente Paisaje y 4.9 Línea de Base Turismo**, no se consideran impactos asociados al valor paisajístico y turístico.
Existencia de valor turístico	Las partes y obras asociadas al proyecto no alteran el valor turístico del entorno.
Existencia de valor paisajístico	Este recurso no se verá alterado.
De justificar que en el área o espacio geográfico no existe valor paisajístico ni turístico, se descarta de plano la generación de una alteración significativa de dichos valores. Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA:	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico	No aplica.
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	No aplica.
c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	A partir de la información expuesta en el **Anexo 4.9 Informe Línea de Base Turismo** , se puede concluir que la comuna donde se encuentra emplazado el proyecto es una zona de interés turístico en la que hay presencia de actividad, atractivos y servicios turísticos. Sin embargo, a pesar de aquello, el proyecto se emplaza en un área reducida, en un predio privado de 86,5 hectáreas, sin puntos de visibilidad desde las principales rutas aledañas al proyecto. Por otra parte, el área total a utilizar por las partes,

Tabla 7.5.5. Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.	
	obras y acciones del proyecto representa menos del 0,01% (0,007%) del área total de la ZOIT Curacautín, abarcando un área acotada de dicho instrumento, la cual no cuenta con atractivos turísticos y si cuenta con servicios de alojamiento (4 cabañas) dentro del área de influencia definida. No obstante, según lo evaluado en el presente informe, el proyecto contempla 16 despachos diarios, los cuales no afectarían el tránsito de los visitantes hacia las cabañas, por lo que no existirá una afectación significativa. En este contexto, **no se generará efectos negativos sobre el componente turismo a nivel local, regional, nacional o internacional.**

7.5.6. Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural

Tabla 7.5.6. Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
Impacto ambiental	De acuerdo con el **Anexo 4.4 Línea de Base Arqueológica y Patrimonio Cultural**, no se identifican impactos asociados a alteraciones de monumentos, sitios con valor antropológicos, arqueológicos, históricos y pertenecientes al patrimonio cultural.
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.	No se observó evidencia superficial, ni enterrada de restos arqueológicos y/o paleontológicos o algún rasgo en particular, que pueda adscribirse al patrimonio cultural en área del proyecto.
De justificarse que en el área o espacio geográfico no existe patrimonio cultural, se descarta de plano la generación o presencia de una alteración de dicho patrimonio. Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:	
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	De acuerdo al **Anexo 4.4 Línea de Base Arqueológica y Patrimonio Cultural**, No se observó evidencia superficial, ni enterrada de restos arqueológicos y/o paleontológicos o algún rasgo en particular, que pueda adscribirse al patrimonio cultural en área del proyecto. Se considera que su ejecución no afectará a dichos sitios arqueológicos.
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por	No se observó evidencia superficial, ni enterrada, de restos arqueológicos y/o paleontológicos o algún rasgo en particular, que

Tabla 7.5.6. Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	pueda adscribirse al patrimonio cultural en el área del proyecto (Monumentos Arqueológicos, Monumentos Históricos, Zonas Típicas).
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	Según la información presentada en el **Anexo 4.5 Medio Humano de la presente Declaración de Impacto Ambiental**, no se prevé que el proyecto genere impedimentos o dificulte ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo, toda vez que en la dimensión antropológica se ha concluido que existe población una comunidad indígena, correspondiente a la comunidad Quilape-Lopez emplazada fuera del área de influencia del Proyecto, a una distancia aproximada de 2.4 km del Proyecto, dicha comunidad cuenta con la habilitación de una cancha de Gillatun, por lo cual, el titular del proyecto se compromete a cesar la totalidad de sus funciones (extracción, acopio y transporte para venta) durante los días en los cuales existan celebraciones culturales y/o religiosas asociadas a dicha comunidad. Mayor información, **Anexo 4. Medio Humano**.

7.6. Medidas relevantes de los planes de contingencia y emergencias

7.6.1 Riesgo o contingencia: Derrame de sustancias o residuos peligrosos en suelo.	
Riesgo o contingencia	Derrame de sustancias o residuos peligrosos en suelo.
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Área de Procesos o Caminos de Tránsito.

7.6.1 Riesgo o contingencia: Derrame de sustancias o residuos peligrosos en suelo.	
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	No se realizarán mantenciones a la maquinaria en el área de extracción ni en el área de proceso. Vale decir, las mantenciones serán realizadas en Talleres acreditados fuera del área del proyecto. Los operarios de maquinarias revisarán el estado de cada equipo o maquinaria antes del inicio de las faenas de extracción con el objetivo de detectar en forma previa algún tipo de desperfecto en los que pudiese generar un derrame accidental de sustancias. Se mantendrá una bitácora de mantención de cada maquinaria que opere en la planta con el objetivo de denegar su funcionamiento en caso de no tener al día las mantenciones. Esta bitácora se mantendrá en las oficinas ubicadas aledañas al área de proceso de la planta de áridos. Se realizará una capacitación anual en esta materia.
Forma de control y seguimiento de la acción o medida de prevención de contingencia	Todo operador de maquinaria en ejecución de sus labores deberá contar con equipo VHF de radio para estar siempre en comunicación con la oficina. En el área de bodegas RESPEL - SUSPEL se implementará kit de emergencia el cual contendrá, paños y mangas absorbentes, palas antichispas y bolsas de polietileno.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	En caso de derrame el operario comunicará a la oficina de administración para comunicar al jefe de Planta y a la cuadrilla de emergencia, la cual se dirigirá al lugar del derrame para ayudar en la contención de este. Con la maquinaria detenida y alejada del curso de agua el operario, con la ayuda del kit de emergencia, realizará las actividades de contención ubicando en el suelo manga de polietileno y generar un pretil de contención delimitando la ubicación del derrame. Luego de controlado el derrame se recogerá el material contaminado y se dispondrá en bolsas plásticas para ser colocadas en tambores metálicos y almacenadas en forma temporal en bodega RESPEL para su posterior disposición final en sitio autorizado.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Se dará aviso a la SMA en un plazo de hasta 24 horas de iniciada la emergencia.

7.6.2 Riesgo o contingencia: Derrame de sustancias o residuos peligrosas hacia cuerpos de agua.

7.6.2 Riesgo o contingencia: Derrame de sustancias o residuos peligrosas hacia cuerpos de agua.	
Riesgo o contingencia	Derrame de sustancias o residuos peligrosas hacia cuerpos de agua.
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Área de Extracción en Río Blanco
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	No se realizarán mantenciones a la maquinaria en el área de extracción ni en el área de proceso. Vale decir, las mantenciones serán realizadas en Talleres acreditados fuera del área del proyecto. Los operarios de maquinarias revisarán el estado de cada equipo o maquinaria antes del inicio de las faenas de extracción con el objetivo de detectar en forma previa algún tipo de desperfecto en los que pudiese generar un derrame accidental de sustancias. Se mantendrá una bitácora de mantención de cada maquinaria que opere en la planta con el objetivo de denegar su funcionamiento en caso de no tener al día las mantenciones. Esta bitácora se mantendrá en las oficinas ubicadas aledañas al área de proceso de la planta de áridos. Se realizará una capacitación anual en esta materia.
Forma de control y seguimiento de la acción o medida de prevención de contingencia	Todo operador de maquinaria que se encuentre en el área de extracción deberá contar con equipo VHF de radio para estar siempre en comunicación con la oficina. En el área de bodegas RESPEL - SUSPEL se implementará kit de emergencia el cual contendrá, paños y mangas absorbentes, palas antichispas y bolsas de polietileno. Se realizará un monitoreo de calidad de agua 2 veces al año (un monitoreo en enero y otro en febrero) en 3 puntos del área de influencia del proyecto, considerando los siguientes parámetros mínimos: Sólidos Suspendidos Totales, Aceites y Grasas, oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, turbiedad, temperatura y coliformes fecales. Los puntos se definen como: 100m antes de inicio área de extracción, Frente a Polígono de Extracción Nº1, 100m aguas abajo del último Polígono de Extracción (Nº1). Los resultados se compararán entre sí y con la norma NCh 1.333 Of 78, apartado número 8. Requisitos para aguas destinadas a la vida acuática Tabla 4.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	En caso de derrame el operario comunicará a la oficina de administración para comunicar al jefe de Planta y a la cuadrilla de emergencia, la cual se

7.6.2 Riesgo o contingencia: Derrame de sustancias o residuos peligrosas hacia cuerpos de agua.	
	dirigirá al lugar del derrame para ayudar en la contención de este. En caso de que la fuga sea por la maquinaria, el operario retirará inmediatamente la máquina del lecho de cauce, situándola en suelo firma sobre 25m del lecho. Con la maquinaria detenida y alejada del curso de agua el operario, con la ayuda del kit de emergencia, realizará las actividades de contención ubicando en el suelo manga de polietileno y generar un pretil de contención delimitando la ubicación del derrame. Luego de controlado el derrame se recogerá el material contaminado y se dispondrá en bolsas plásticas para ser colocadas en tambores metálicos y almacenadas en forma temporal en bodega RESPEL para su posterior disposición final en sitio autorizado.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Se dará aviso a la SMA en un plazo de hasta 24 horas de iniciada la emergencia.

7.2.3 Riesgo o contingencia: Incendios	
Riesgo o contingencia	Todas las fases del Proyecto.
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Toda el área del proyecto (Área Extracción en Río, Área de Procesos, Oficinas y Caminos Internos.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Existirán extintores en todas las instalaciones de la empresa. Esto es: oficinas, Sala de Baños, Área de Procesos y Bodegas (SUSPEL, RESPEL y RESNOPEL). Además, cada maquinaria contará con su extintor propio. Se realizará una capacitación anual a los trabajadores para el uso y manejo de extintores. Además, existirá la señalética adecuada para la ubicación y uso de extintores. Se prohibirá realizar fogatas, lo que estará publicado en señaléticas. Se prohibirá fumar a excepción de un recinto específico para esto, de ser necesario.
Forma de control y seguimiento de la acción o medida de prevención de contingencia	Todo operador de maquinaria que se encuentre en el área de extracción deberá contar con equipo VHF de radio para estar siempre en comunicación con la oficina. Existirá una bitácora de capacitación, la cual se mantendrá en las oficinas de la empresa. Existirán equipos de seguridad personal de combate

7.2.3 Riesgo o contingencia: Incendios	
	de incendios, lo que se mantendrán en los vestidores ubicados al costado de la sala de baños.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	Dar aviso inmediato al Jefe de Planta y dar alarma de incendio, indicando el área amagada. Evaluar recursos internos para afrontar episodio crítico y definir necesidad de apoyo externo si es necesario, considerando equipos disponibles, grado de avance del siniestro y elementos comprometidos. De no ser posible el control del siniestro, se dará de inmediato aviso a bomberos indicando la dirección del evento. En caso de asociarse a sustancias químicas, se deben identificar los potenciales elementos tóxicos que se verán afectados con el incendio y sus efectos en base a las hojas de seguridad de los productos los que se encontrarán en portería. Trabajar siempre a favor del viento, el viento siempre deberá dar en la espalda del personal que combate el incendio. La Brigada Contra Incendios Interna se debe constituir en el área con sus Implementos, evaluar los riesgos e iniciar las actividades de extinción del fuego. Como elemento de extinción pueden utilizarse, CO2, espuma o polvo químico. El agua pulverizada, es recomendable usarla para enfriar envases que contengan aceite, o material combustible. Se deberá efectuar una investigación, para determinar las causas del incidente, para tomar las medidas correctivas y prevenir la repetición del suceso. Si no es posible el control del incendio se deberá evacuar el área, ingresando bomberos, a los cuales se les deberá proporcionar toda la información solicitada y la ayuda que estos requieran.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Se dará aviso a la SMA en un plazo de hasta 24 horas de iniciada la emergencia, solo en caso de no haber podido controlar la emergencia o bien si es que hubo fuga o combustión de sustancias químicas o peligrosas.

7.2.4 Riesgo o contingencia: Sismos	
Riesgo o contingencia	Sismos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.

7.2.4 Riesgo o contingencia: Sismos	
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Toda el área del proyecto (Área Extracción en Río, Área de Procesos, Oficinas y Caminos Internos.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se realizará una capacitación anual en esta materia. Se establecerá un plan de evacuación que considere vía de evacuación y zona de seguridad.
Forma de control y seguimiento de la acción o medida de prevención de contingencia	Todo operador de maquinaria en ejecución de sus labores deberá contar con equipo VHF de radio para estar siempre en comunicación con la oficina. Existirá una bitácora de capacitación, la cual se mantendrá en las oficinas de la empresa.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	Durante el Movimiento Telúrico: Se deberá mantener la calma, controlando cualquier posible caso de pánico entre el personal. Evacuar al personal de las áreas de trabajo, oficinas y/o instalaciones de faena, por las vías de evacuación correspondientes hacia los Puntos de Encuentro ante Contingencias establecidos; se deberá velar porque ésta esté libre de riesgos de: caída de objetos, materiales, luminarias o cortes de cables de alta tensión, los cuales pudiesen tener graves consecuencias para las personas. El jefe de planta deberá velar por: cortar el suministro de agua, gas, y sistemas eléctricos asociados a sus áreas de trabajo, apagar motores de equipos, etc., siempre y cuando el realizar estas actividades no implique poner en riesgo su integridad física. Quedará prohibido reingresar a las instalaciones a buscar cualquier pertenencia o salvaguardar cualquier objeto, equipo o material durante el movimiento telúrico. El acceso quedará restringido hasta que se identifiquen y evalúen los riesgos asociados y derivados de este evento por personal de Prevención de Riesgos, quienes serán los responsables de autorizar el reingreso a las áreas de trabajo. Si el movimiento sísmico es demasiado fuerte y los trabajadores no puedan mantenerse en pie, se deberá solicitar que se sienten o arrodillen en el área del PEE, protegiendo su cabeza, y solo deberán ponerse de pie una vez finalizado el movimiento telúrico. Si eventualmente personal se quedará en el interior de las áreas de trabajo siendo imposibilitada su evacuación, estos deberán usar el concepto de “triángulo de vida”, ubicándose en posición fetal al costado de un elemento u objeto de mayor tamaño o

7.2.4 Riesgo o contingencia: Sismos	
	peso, para que en caso de desplome de algún elemento superior o lateral se genere un espacio vacío entre ellos, lo cual podrá salvaguardar la vida de las personas. Después del Movimiento Telúrico: Una vez finalizado el evento se deberá verificar que el personal se encuentra en su totalidad en el PEE, y en buenas condiciones, ayudando a aquellos que lo necesitan. Se procederá a prestar atención de Primeros Auxilios al personal que haya sufrido algún tipo de lesión menor producto de este evento, esta actividad solo podrá ser realizada por personal debidamente capacitado. En el caso de lesiones mayores se procederá a informar a las entidades que corresponda para trasladar al lesionado al Centro Asistencial más cercano para su evaluación. Se deberá tener especial cuidado con cables eléctricos que se hayan cortado por efectos del movimiento telúrico, y que pudiesen entrar en contacto directo con el personal, o con los objetos que se encuentran cerca o en contacto con ellos, ya que estos podrían provocar un posible puente eléctrico que pudiese ocasionar un accidente con graves consecuencias. Después de un movimiento telúrico significativo, se deberá permanecer en estado constante de alerta, ya que se seguirán suscitando réplicas de magnitud igualmente considerables. Se deberá confirmar la total evacuación de personas que se hayan encontrado operando al interior del predio, y en caso que los vehículos o maquinaria estén atrapados o con restricción para moverse, se deberá indicar a sus ocupantes que apaguen el motor, se alejen de los vehículos y se dirijan a zonas seguras. Una vez pasada la emergencia, se deberá verificar el perímetro del área de proceso, intentando determinar sectores donde el acopio de material pudo haber sufrido desplazamientos debido al sismo, prohibiendo el paso de personas, maquinaria o vehículos hasta que un especialista verifique la estabilidad. Sólo una vez que el especialista o quién sea responsable de la prevención de riesgos verifique la correcta estabilización del terreno podrán ser aprobadas las operaciones en dicho sector.

7.2.4 Riesgo o contingencia: Sismos	
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia.	Se dará aviso a la SMA en un plazo de hasta 24 horas de iniciada la emergencia solo si en el sismo hubo asociado algún derrame de sustancias peligrosas o algún daño ambiental.

7.2.5 Riesgo o contingencia: Crecidas de cauce o inundaciones	
Riesgo o contingencia	Crecidas de cauce o inundaciones
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Área Extracción en Río (Se excluyen las Área de Procesos, Oficinas y Caminos Internos, al estar sobre 70m de altura sobre el cauce)
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se realizará un seguimiento de caudal ante lluvias intensivas y acumuladas. Se establecerá una vía de evacuación y zona de seguridad.
Forma de control y seguimiento de la acción o medida de prevención de contingencia	Todo operador de maquinaria en ejecución de sus labores deberá contar con equipo VHF de radio para estar siempre en comunicación con la oficina. Existirá una bitácora del seguimiento de caudal solo para los períodos de lluvias intensivas y acumuladas.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	Al escuchar la Alarma (radio frecuencia, telefónica o a viva voz) se evacuará a la Zona de Seguridad más cercana que se encuentre fuera del área de inundación colindante al río. Es preciso indicar que el área de emplazamiento del proyecto se encuentra en un área con riesgo de inundación si se generara una crecida del río, por lo que el área de seguridad deberá encontrase fuera del área de emplazamiento y deberá ceñirse a las indicaciones de la autoridad y a la normativa vigente. Se iniciará la evacuación hacia la zona de seguridad cuando se reciba la orden de Jefe de Planta de evacuación o apenas vea comprometida la seguridad y la de otras personas. Los equipos en operación se deberán detener y desenergizar, si ello es posible. El líder de evacuación de cada área será el encargado de realizar el conteo del personal de su área en las zonas de seguridad e informará al Jefe Planta.

7.2.5 Riesgo o contingencia: Crecidas de cauce o inundaciones	
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Se dará aviso a la SMA en un plazo de hasta 24 horas de iniciada la emergencia solo si en la crecida hubo asociado algún derrame de sustancias peligrosas o algún daño ambiental.

7.2.6 Riesgo o contingencia: Accidentes vehiculares en caminos.	
Riesgo o contingencia	Accidentes vehiculares en caminos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Área de tránsito en área de emplazamiento proyecto.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Se instalará la señalética que indique la velocidad máxima permitida para la circulación de vehículos y áreas de estacionamiento, entre otros. Se realizan charlas de inducción sobre manejo seguro, y normas establecidas para la conducción y transporte de materiales. Los vehículos contarán con revisión técnica al día, y se realizarán mantenciones preventivas periódicamente. El personal a contratar para conducir los vehículos livianos, camiones y maquinarias necesarias, será personal calificado, con licencia de conducir al día y con capacitación específica para su labor. Se les exigirá lo estipulado en la legislación vigente. El personal encargado de conducir los vehículos deberá contar con la licencia adecuada, al día y cumplir lo establecido en la Ley de Tránsito Nº 18.290/1984. Los vehículos serán inspeccionados diariamente y saldrán de circulación en caso de que filtren aceite o petróleo. El personal que opere en la fase de construcción deberá estar preparado y capacitado para enfrentar un eventual accidente, y ejecutar el procedimiento de emergencia.
Forma de control y seguimiento de la acción o medida de prevención de contingencia	Registro de permisos y de aviso a las autoridades. Registro de las licencias de conducir de conductores. Registro de revisión técnica al día de vehículos.

7.2.6 Riesgo o contingencia: Accidentes vehiculares en caminos.	
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	Se informará al personal encargado del accidente ocurrido, quién deberá tomar las siguientes medidas: Asegurarse que los accidentados sean trasladados a centros de atención médica, llamando a Ambulancias, Bomberos y/o Carabineros según sea el caso. Disponer equipos y maquinaria para ayudar a despejar los caminos en el más breve plazo. Se registrará el accidente en formulario previamente definido.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Una vez controlados los riesgos críticos y realizada la atención de primeros auxilios y ambulancias, el Jefe de Planta dará aviso al Representante Legal o Gerente de la empresa, el cual a su vez comunicará a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). Luego se elaborarán los reportes e informes correspondientes.

7.2.7 Riesgo o contingencia: Aumento de la suspensión de sedimentos en el río.	
Riesgo o contingencia	Aumento de la suspensión de sedimentos en el río
Fase del proyecto a la que aplica	Etapa de Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Área de Extracción
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	La maquinaria se encontrará siempre con todas sus mantenciones al día. Estas mantenciones serán realizadas en Talleres acreditados fuera del área del proyecto. Los operarios de maquinarias revisarán el estado de cada equipo o maquinaria antes del inicio de las faenas de extracción con el objetivo de detectar en forma previa algún tipo de desperfecto en los que pudiese generar un derrame accidental de sustancias. Se mantendrá una bitácora de mantención de cada maquinaria que opere en la planta con el objetivo de denegar su funcionamiento en caso de no tener al día las mantenciones. Esta bitácora se mantendrá en las oficinas ubicadas aledañas al área de proceso de la planta de áridos. El personal a contratar para conducir la maquinaria, será personal calificado, con licencia de conducir al día y con capacitación específica para su labor. Se les exigirá lo estipulado en la legislación vigente. El personal encargado de conducir los vehículos deberá

7.2.7 Riesgo o contingencia: Aumento de la suspensión de sedimentos en el río.	
	contar con la licencia adecuada, al día y cumplir lo establecido en la Ley de Tránsito Nº 18.290/1984. Los vehículos serán inspeccionados diariamente. Se realizará un monitoreo de calidad de agua 2 veces al año (un monitoreo en enero y otro en febrero) en 3 puntos del área de influencia del proyecto, considerando los siguientes parámetros mínimos: Sólidos Suspendidos Totales, Aceites y Grasas, oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, turbiedad, temperatura y coliformes fecales. Los puntos se definen como: 100m antes de inicio área de extracción, Frente a Polígono de Extracción Nº1, 100m aguas abajo del último Polígono de Extracción (Nº1). Los resultados se compararán entre sí y con la norma NCh 1.333 Of 78, apartado número 8. Requisitos para aguas destinadas a la vida acuática Tabla 4. La operación en río se realizará de acuerdo a lo establecido por la Comisión nacional de áridos, 2001, la cual establece ciertos criterios regulatorios para la explotación de áridos: - Los áridos provenientes de estas excavaciones solo pueden ser excedentes de arrastre. - Las excavaciones no pueden superar en profundidad las cotas normales del fondo y de pendiente del cauce, con el fin de evitar os procesos de erosión. - La explotación en islas laterales (adyacentes a las riberas) se debe llevar a efecto en sus centros y en los bordes, próximos al eje del cauce. No se debe extraer material del borde ribereño, ya que esta acción conlleva a debilitar su compactación. - Las excavaciones tienen que realizarse en franjas paralelas al eje del cauce, evitando el caso de ser orientadas en dirección transversal a éste. - Todo material pétreo no aprovechable para su uso o comercialización, de preferencia debe destinarse al reforzamiento de las riberas. - No se permite la formación de embanques artificiales, tanto en el centro como en los bordes del lecho. - En un lugar donde se realice la extracción, se debe proceder a iniciar las excavaciones aguas abajo del sector haciendo un canalón central que permita en alguna crecida un fácil escurrimiento. Posteriormente, este canalón se ensancha y se le da una mayor sección de escurrimiento al cauce.

7.2.7 Riesgo o contingencia: Aumento de la suspensión de sedimentos en el río.	
Forma de control y seguimiento de la acción o medida de prevención de contingencia	Registro de permisos y de aviso a las autoridades. Registro de las licencias de conducir de conductores. Registro de revisión técnica al día de vehículos. Se mantendrán en oficinas del emplazamiento del proyecto y formato físico, los Informes de monitoreo de calidad de agua.
Acciones o medidas a implementar para controlar la emergencia	Se paralizarán las operaciones en el Río hasta haber normalizado los parámetros del cauce, a un punto bajo lo establecido por la normativa de referencia para todos los parámetros. Para esto, se llevará un monitoreo adicional, denominado monitoreo SOS. El monitoreo SOS se realizará de dos formas, dependiendo de los parámetros sobrepasados: 1) Mediante un nuevo análisis de laboratorio ETFA/INN en el caso de que al menos uno de los parámetros sobrepasados sean los siguientes: Aceites y Grasas, oxígeno disuelto, pH, alcalinidad, temperatura y coliformes fecales. 2) Registro de Turbiedad in situ mediante Turbidímetro Digital monitoreado por empresa externa en el caso de haber superado exclusivamente alguno de los siguientes dos parámetros: Turbiedad o SST. Se desarrollará una revisión completa al cumplimiento del Plan de Operación establecido en el Permiso Ambiental Sectorial 159 (PAS 159). Se realizará un estudio para la identificación de las posibles causas. El informe de resultados de este estudio será presentado dentro de 10 días hábiles desde que se haya detectado el sobrepaso de los límites indicados (fecha entrega del informe de laboratorio).
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Se dará aviso a la SMA en un plazo de hasta 24 horas de iniciada la emergencia.

5. Normativa de carácter ambiental aplicable

3.1.1.1. D.S. N°144/1961 del Ministerio de Salud

D.S. N°144/1961 del Ministerio de Salud	
Componente Materia	Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire
Norma	Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza. Artículo 1°. Los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquiera naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen, daños o molestias. Además, prohíbe la circulación de vehículos que despidan humo visible por el tubo de escape. En tanto, su artículo 8º letra a), señala que le corresponderá a la autoridad sanitaria calificar los peligros, daños o molestias que pueda producir todo contaminante que se libere a la atmósfera, cualquiera sea su origen.
Otros Cuerpos Legales	D. S. N°47/1976 Ministerio de Vivienda y Urbanismo Y Construcciones

D.S. N°144/1961 del Ministerio de Salud	
	D.F.L. N°725/1968, art 67 del Ministerio de Salud D.S. N°12/2011 Ministerio de Medio Ambiente D.S. N°59/1998 Ministerio Secretaría General de la Presidencia
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Fase de operación
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Tránsito de vehículos
Forma de Cumplimiento	Según la estimación de emisiones atmosféricas, las principales actividades generadoras del material particulado y gases de combustión, corresponde a las actividades operativas del proyecto, asociadas a los movimientos de tierra, relleno, chancado de material y transporte ● Supervisar y controlar que la maquinaria y vehículos estén en perfectas condiciones de operación y funcionamiento ● Se considera la humectación de caminos no pavimentados, en la eventualidad de ser requerido. ● El límite de velocidad máxima para los camiones y maquinaria será de 30 km/h en las obras. ● Los camiones deberán circulan cubriendo totalmente los materiales con lonas o plásticos impidiendo la dispersión de polvo a la atmósfera.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Registro de las mantenciones de vehículos y maquinaria, planificación de las humectaciones que se realizarán en los caminos no pavimentados en la eventualidad de ser requeridos, restricción de velocidad y cubierta de lonas o plásticos al tránsito de camiones. Dichas actividades estarán supervisada por el jefe de planta y cuyo registro se encontrará disponible en su oficina de control.
Forma de Control y Seguimiento	Dado el tiempo acotado de la fase de construcción y los indicadores de cumplimiento; no se contempla formas de control y seguimiento.

3.1.1.2. D.S. N°75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

D.S. N°75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	
Componente Materia	Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire
Norma	Establece condiciones para el transporte de carga que indica
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Todas las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto
Forma de Cumplimiento	Los camiones que transporten materiales serán cubiertos correctamente, para evitar que se produzcan escurrimientos o caídas involuntarias. Adicionalmente los camiones al salir serán controlados en cuanto a su nivel de carga.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Registro de camiones que ingresan y salen encarpados con material procesado y de aquellos que exceden el nivel de carga. Registro disponible en la oficina de control del jefe de planta.
Forma de Control y Seguimiento	Registros en instalación de faenas para las entidades fiscalizadoras y verificación visual en terreno.

3.1.1.3. D.S. N°4/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

D.S. N°4/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	
Componente Materia	Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire

D.S. N°4/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	
Norma	Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control
Otros Cuerpos Legales	D.S. N°54/1994 Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones D.S. N°55/1994 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones D.S. N°211/1991 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones D.S. N°279/1983 Ministerio de Salud D.S. N°1.215/1978 Ministerio de Salud D.S. N°113/2018. Ministerio del Medio Ambiente D.S.N°114/2003 Ministerio Secretaría General de la Presidencia D.S. N°115/2002 Ministerio Secretaría General de la Presidencia
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Todas las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto
Forma de Cumplimiento	Los vehículos y maquinarias que se utilicen en la fase de construcción del proyecto circularán en óptimas condiciones mecánicas y con su revisión técnica al día.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Registro de las mantenciones y revisiones técnicas. Disponible en la oficina de control del jefe de planta.
Forma de Control y Seguimiento	Registros en instalación de faenas para las entidades fiscalizadoras y verificación visual en terreno.

3.1.1.4. D.S. N°115/02 del MINSEGPRES

D.S. N°115/02 del MINSEGPRES	
Componente Materia	Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire
Norma	Artículo 3°. La norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 8 horas será de 9 ppmv (10 mg/m3N). Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 8 horas, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitora EMRPG fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente. Artículo 4°. La norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 1 hora será de 26 ppmv (30 mg/m3N). Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 1 hora, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitora EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente.
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Todas las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto
Forma de Cumplimiento	Todos los vehículos contarán con la revisión técnica al día, dando cumplimiento a la norma de emisión
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Control de certificado de revisión técnica de los vehículos que participen en el Proyecto.
Forma de Control y Seguimiento	El control estará determinado por la certificación de la revisión técnica de los vehículos

3.1.1.5. D.S. N°55 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

D.S. N°55 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	
Componente Materia	Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire
Norma	Establece las normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados. Determina los niveles de emisiones para motores diésel y a gasolina. Artículo 4°. Señala que los vehículos motorizados pesados, deberán contar con un motor que reúna las características técnicas que lo habilite para cumplir los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado (PM) indicados en el presente artículo.
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Todas las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto
Forma de Cumplimiento	Los vehículos y maquinarias que se utilicen en la fase de construcción, operación y abandono del proyecto circularán en óptimas condiciones mecánicas y con su revisión técnica al día. Los límites de velocidad para los camiones, vehículos livianos o maquinaria pesada serán de 30 km/h
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Control de certificado de revisión técnica de los vehículos que participen en el Proyecto.
Forma de Control y Seguimiento	El control estará determinado por la certificación de la revisión técnica de los vehículos

3.1.1.6. D.S. N°279/83 del Ministerio de Salud

3.3.1.11 D.S. N°279/83 del Ministerio de Salud	
Componente Materia	Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire
Norma	Artículo 3°. - Prohíbase la emisión de contaminantes, por el tubo de escape de vehículos motorizados de combustión interna, en concentración superior a los máximos que se señalan: - Monóxido de carbono, solamente en vehículos bencineros. Año de fabricación del vehículo / % máximo de CO en Volumen Anterior y hasta 1980 / 4,5 1981 y 1982 / 3,5 Desde y posterior a 1983 / 3 La comprobación se efectuará con el vehículo detenido, motor funcionando a régimen normal de temperatura de trabajo y sin acelerar (en ralentí).
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se	Todas las fases del proyecto

3.3.1.11 D.S. N°279/83 del Ministerio de Salud	
Dará Cumplimiento	
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Todas las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto
Forma de Cumplimiento	Durante las actividades de procesamiento, se mantendrá la instalación de faenas y el área de intervención libre de desperdicios, para ello se dispondrá de recipientes cerrados y debidamente identificados. Por otro lado para minimizar las emisiones de material particulado, se trasladará el material procesado en camiones encarpados.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Registro de almacenamiento de residuos y control de camiones encarpados. Disponible en la oficina de control del jefe de planta
Forma de Control y Seguimiento	Se mantendrá el registro de almacenamiento y control de camiones en la oficina de control

3.1.1.7. D.S. N°59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia

D.S. N°59/1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia	
Componente Materia	Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire
Norma	Establece norma primaria de calidad para material particulado respirable MP10. Indica como objetivo la protección de la salud de la población de los efectos agudos de dicho contaminante. Establece los criterios de concentración y permanencia y superación que definen situaciones de riesgo ambiental.
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Todas las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto
Forma de Cumplimiento	El proyecto generará emisiones atmosféricas incluyendo las emisiones de MP_{10}, producto de las actividades propias de faenas de extracción de áridos, como se indica en el **anexo 4, Estudios Complementarios** Por otro lado para minimizar las emisiones de material particulado, se proyectan las siguientes medidas preventivas:
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Registro de almacenamiento de residuos y control de camiones encarpados. Disponible en la oficina de control del jefe de planta
Forma de Control y Seguimiento	Se mantendrá el registro de almacenamiento y control de camiones en la oficina de control

3.1.2. Generación de Ruido

3.1.2.1. D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente

D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente	
Componente Materia	Emisiones a la atmósfera / ruido
Norma	Esta norma establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas hacia la comunidad, tales como las actividades industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o	Todas las partes, obras y acciones del proyecto

D.S. N°38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente	
Sustancia a la que Aplica	
Forma de Cumplimiento	De las mediciones de ruido obtenidas en terreno, evaluación y resultados reflejados en la Tabla 6 del Estudio de Impacto Acústico adjunto en el anexo 4, se estima que, en un escenario desfavorable para los receptores, existen cinco puntos críticos susceptibles de impacto acústico del proyecto; estos son los receptores 2, 3, 4, 8 y 9, individualizados en la tabla 1. Sin embargo, con las medidas de mitigación propuestas en el punto 7.2 del Estudio de Impacto Acústico adjunto en el anexo 5, el impacto se reduciría a los límites fijados por la norma. Los restantes puntos receptores no exceden, según la modelación del ruido, los límites permisibles fijados en el D.S. Nº 38/2011.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	De acuerdo a los resultados obtenidos en el Estudio de Impacto Acústico del proyecto y a las medidas de mitigación proyectadas para los puntos críticos individualizados anteriormente, los receptores se encuentran de los límites normativos establecidos.
Forma de Control y Seguimiento	Se realizará **Compromiso Ambiental Voluntario relacionado a Programa de Seguimiento Acústico** en los receptores R2, R3, R4, R8 y R9, una vez al año durante los primeros 3 años de funcionamiento. Los informes de los resultados obtenidos se enviarán dentro de 10 días hábiles después de que se efectué el monitoreo a la Superintendencia del Medio Ambiente. Se utilizarán barreras acústicas como medida de mitigación, las cuáles se ubicarán a una distancia de 5 metros de la planta de chancado, de manera de apantallar el ruido hacia los receptores R2, R3, R4, R8 y R9, como se indica en el punto 7.2 del Estudio de Impacto Acústico, adjunto en el Anexo 4 de la Declaración de Impacto Ambiental.

3.1.2.2. D.F.L. 725/1968 del Ministerio de Salud

D.F.L. 725/1968 del Ministerio de Salud	
Componente Materia	Emisiones a la atmósfera / ruido
Norma	Establece las exigencias relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la República, salvo aquellas sometidas a otras leyes.
Otros Cuerpos Legales	D. S. N°594/1999 del Ministerio de Salud
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto.
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Todas las actividades del proyecto que involucren utilización de maquinarias, vehículos y equipos en el área de emplazamiento del proyecto.
Forma de Cumplimiento	Se atenuarán las condiciones de exposición a ruidos continuos, disponiendo la entrega del equipo de seguridad y de protección personal apropiado a cada trabajador y de toda persona que visite las obras durante la operación del Proyecto.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Registro de entrega y recepción de elementos de protección personal.
Forma de Control y Seguimiento	Registros en instalación de faenas para las entidades fiscalizadoras y verificación visual en terreno respecto a la utilización de los elementos de protección personal y equipamientos de seguridad.

3.1.3. Agua Potable y Alcantarillado

3.1.3.1. D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, Suministro de Agua Potable

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud	
Componente Materia	Suministro de Agua Potable
Norma	Artículo 12°. Establece que todo lugar de trabajo deberá contar con agua

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud	
	potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal, de uso individual o colectivo. Las instalaciones, artefactos, canalizaciones y dispositivos complementarios de los servicios de agua potable deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes sobre la materia. Las redes de distribución de aguas provenientes de abastecimientos distintos de la red pública de agua potable deberán ser totalmente independientes de esta última, sin interconexiones de ninguna especie entre ambas. Artículo 13°. Cualquiera sea el sistema de abastecimiento de agua potable, éste deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia. Artículo 14°. Establece que todo lugar de trabajo que tenga un sistema propio de abastecimiento, cuyo proyecto deberá contar con la aprobación previa de la autoridad sanitaria, deberá mantener una dotación mínima de 100 litros de agua por persona y por día, la que deberá cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 13° del presente reglamento. Artículo 15°. En aquellas faenas o campamentos de carácter transitorio donde no existe servicio de agua potable, la empresa deberá mantener un suministro de agua potable igual, tanto en cantidad como en calidad, a lo establecido en los artículos 13º y 14º de este reglamento, por trabajador y por cada miembro de su familia. La autoridad sanitaria, de acuerdo con las circunstancias, podrá autorizar una cantidad menor de agua potable, la cual, en ningún caso, podrá ser inferior a 30 litros diarios por trabajador y por cada miembro de su familia. En caso de que el agua se almacene en estanques, éstos deberán estar en condiciones sanitarias adecuadas. Se deberá asegurar que el agua potable tenga un recambio total cuando las circunstancias lo exijan, controlando diariamente que el cloro libre residual del agua esté de acuerdo con las normas de calidad de agua correspondientes. Deberá evitarse todo tipo de contaminación y el ingreso de cualquier agente que deteriore su calidad por debajo de los requisitos mínimos exigidos en las normas vigentes. La distribución de agua a los consumidores deberá hacerse por red de cañerías, con salida por llave de paso en buen estado.
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Operación
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Área de procesos, caseta de agua
Forma de Cumplimiento	Se contempla la construcción de un sistema de agua potable, de acuerdo a lo presentado en el **anexo 3, Otros Servicios**. Este sistema utilizará suministro de agua mediante camión aljibe autorizado para su funcionamiento.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	- Obtención de resolución sanitaria para el funcionamiento de sistemas de agua potable y alcantarillado particular - Obtención de resolución sanitaria para el funcionamiento del sistema de agua potable mediante el suministro por camión aljibe
Forma de Control y Seguimiento	- Registro de cloro libre residual - Registro de camiones de suministro de agua potable

3.1.3.2. D.S. N° 263 /1926 Reglamento general de alcantarillados particulares fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias

D.S. N° 263 /1926 Reglamento general de alcantarillados particulares fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias	
Componente Materia	Alcantarillado Particular
Norma	Artículo 1°. El presente reglamento se refiere a la manera de disponer de las

D.S. N° 263 /1926 Reglamento general de alcantarillados particulares fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias	
	aguas servidas caseras, en las ciudades, aldeas, pueblos, caseríos u otros lugares poblados de la República, en que no exista una red de alcantarillado público, y de todas las casas habitación, conventillos, casas de campo, residencias, hoteles, pensiones, conventos, hospitales, sanatorios, casas de salud, manicomios, asilos, oficinas, escuelas, cuarteles, prisiones, fábricas, teatros, clubs, cantinas u otros edificios públicos o particulares, urbanos o rurales, destinados o destinarles a la habitación, o a ser ocupados para vivir o permanecer transitoria o indefinidamente, que no puedan descargar sus aguas residuales a alguna red cloacal pública existente. Artículo 19. Una vez que el Director General de Sanidad haya prestado su aprobación al proyecto sometido a su consideración, expedirá un permiso escrito, autorizando su ejecución. Sin este requisito no se podrá iniciar la construcción de ninguna obra de esta naturaleza.
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Operación
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Camarín y Baños
Forma de Cumplimiento	Se realizará la tramitación sectorial **del PAS 138**, el cual se adjunta en **anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales**, ante la SEREMI de Salud de la Región de La Araucanía.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Resolución sanitara de funcionamiento de sistema de agua potable y alcantarillado particular
Forma de Control y Seguimiento	- El operador del sistema de alcantarillado deberá registrar con una periodicidad de una vez al mes el estado de la red de alcantarillado y sus componentes. - El operador del sistema de alcantarillado realizará un chequeo con una periodicidad de una vez a la semana el estado de las cámaras de inspección - El operador del sistema de alcantarillado realizará un chequeo cada dos meses del estado de la fosa séptica, verificando la capacidad de ella. En caso de estar colmatada de lodos, se realizará la limpieza. De forma preventiva se realizará la limpieza de la fosa una vez al año.

3.1.4. Residuos Líquidos y Sólidos

3.1.4.1. D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, Residuos Sólidos

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud	
Componente Materia	Residuos Sólidos
Norma	Artículo 18°. La acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria. Para los efectos del presente reglamento se entenderá por residuo industrial todo aquel residuo sólido o líquido, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos. Artículo 19°. Las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberán contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades. Para obtener dicha autorización, la empresa que produce los residuos industriales deberá presentar los antecedentes que acrediten que tanto el transporte, el tratamiento, como la disposición final es realizada por personas o empresas debidamente autorizadas por el Servicio de Salud correspondiente.

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud	
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Operación
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Área de procesos
Forma de Cumplimiento	Se considera como residuos sólidos no peligrosos a todos los desechos generados por el personal de la empresa en su diario vivir y no a residuos provenientes de algún punto del proceso. Por ende, se consideran papeles, cartones, desechos de comida, bolsas, botellas plásticas, vidrio, mantención y limpieza de edificaciones, entre otros. También se consideran Residuos Sólidos No Peligrosos aquellos que proviniendo de algún proceso productivo no presenten las características de peligrosidad indicadas en la normativa aplicable y/o que por sus características puedan ser asimilables a residuos sólidos domiciliarios. En total se genera un volumen de residuos de 1,35m^3 al mes. Para esto se considera emplear 6 contenedores de 240 litros, con un total de 1,44m^3 de capacidad volumétrica. La totalidad de los Residuos serán almacenados en la bodega de residuos No peligrosos (RESNOPEL) con 12 retiros al año equivalente a 1 retiros mensuales La forma de cumplimiento para este componente corresponde a la tramitación sectorial del PAS 140, el cual se encuentra adjunto en el Anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales de la Declaración de Impacto Ambiental.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Obtención de la resolución sanitaria de la Bodega de Residuos No Peligrosos.
Forma de Control y Seguimiento	- Registro del almacenamiento temporal de residuos

3.1.4.2. D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud, Residuos Líquidos

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud	
Componente Materia	Residuos Líquidos
Norma	Artículo 17°. En ningún caso podrán incorporarse a las napas de agua subterránea de los subsuelos o arrojarse en los canales de regadío, acueductos, ríos, esteros, quebradas, lagos, lagunas, embalses o en masas o en cursos de agua en general, los relaves industriales o mineros o las aguas contaminadas con productos tóxicos de cualquier naturaleza, sin ser previamente sometidos a los tratamientos de neutralización o depuración que prescriba en cada caso la autoridad sanitaria. Artículo 24°. En aquellas faenas temporales en que por su naturaleza no sea materialmente posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado, el empleador deberá proveer como mínimo una letrina sanitaria o baño químico, cuyo número total se calculará dividiendo por dos la cantidad de excusados indicados en el inciso primero del artículo 23°. El transporte, habilitación y limpieza de éstos será responsabilidad del empleador. Una vez finalizada la faena temporal, el empleador será responsable de reacondicionar sanitariamente el lugar que ocupaba la letrina o baño químico, evitando la proliferación de vectores, los malos olores, la contaminación ambiental y la ocurrencia de accidentes causados por la instalación. Artículo 25°. Los servicios higiénicos y/o las letrinas sanitarias o baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 metros de distancia del área

D.S. N°594/1999 del Ministerio de Salud	
	de trabajo, salvo casos calificados por la autoridad sanitaria. Artículo 26.- Las aguas servidas de carácter doméstico deberán ser conducidas al alcantarillado público, o en su defecto, su disposición final se efectuará por medio de sistemas o plantas particulares en conformidad a los reglamentos específicos vigentes.
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Sistema de alcantarillado
Forma de Cumplimiento	Se realizará la tramitación sectorial **del PAS 138**, el cual se adjunta en **anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales**, ante la SEREMI de Salud de la Región de La Araucanía.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Resolución sanitara de funcionamiento de sistema de agua potable y alcantarillado particular
Forma de Control y Seguimiento	- El operador del sistema de alcantarillado deberá registrar con una periodicidad de una vez al mes el estado de la red de alcantarillado y sus componentes. - El operador del sistema de alcantarillado realizará un chequeo con una periodicidad de una vez a la semana el estado de las cámaras de inspección - El operador del sistema de alcantarillado realizará un chequeo cada dos meses del estado de la fosa séptica, verificando la capacidad de ella. En caso de estar colmatada de lodos, se realizará la limpieza. De forma preventiva se realizará la limpieza de la fosa una vez al año.

3.1.4.3. D.F. L N°725/1968 del Ministerio de Salud

D.F.L. 725/1968 del Ministerio de Salud	
Componente Materia	Residuos Líquidos
Norma	Artículo 71°. Corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a: b) la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros. Antes de poner en explotación las obras mencionadas, ellas deben ser autorizadas por el Servicio Nacional de Salud. Artículo 73°. Prohíbase descargar las aguas servidas y los residuos industriales o mineros en ríos o lagunas, o en cualquiera otra fuente o masa de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o para balneario, sin que antes se proceda a su depuración en la forma que se señale en los reglamentos. Sin perjuicio de lo establecido en el Libro IX de este Código, la autoridad sanitaria podrá ordenar la inmediata suspensión de dichas descargas y exigir la ejecución de sistemas de tratamientos satisfactorios destinados a impedir toda contaminación. Párrafo III: De los Desperdicios y Basuras. Artículo 78°. se fijan las condiciones de saneamiento y seguridad relativas a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios. Artículo 80°. Corresponde al Servicio Nacional de Salud autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. Artículo 81°. Los vehículos y sistemas de transporte de materiales que, a juicio del Servicio Nacional de Salud, puedan significar un peligro o molestia

D.F.L. 725/1968 del Ministerio de Salud	
	a la población y los de transportes de basuras y desperdicios de cualquier naturaleza, deberán reunir los requisitos que señale dicho Servicio, el que, además, ejercerá vigilancia sanitaria sobre ellos.
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Sistema de alcantarillado
Forma de Cumplimiento	Se realizará la tramitación sectorial **del PAS 138**, el cual se adjunta en **anexo 4, Estudios Complementarios**, ante la SEREMI de Salud de la Región de La Araucanía.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Resolución sanitara de funcionamiento de sistema de agua potable y alcantarillado particular
Forma de Control y Seguimiento	- El operador del sistema de alcantarillado deberá registrar con una periodicidad de una vez al mes el estado de la red de alcantarillado y sus componentes. - El operador del sistema de alcantarillado realizará un chequeo con una periodicidad de una vez a la semana el estado de las cámaras de inspección - El operador del sistema de alcantarillado realizará un chequeo cada dos meses del estado de la fosa séptica, verificando la capacidad de ella. En caso de estar colmatada de lodos, se realizará la limpieza. De forma preventiva se realizará la limpieza de la fosa una vez al año.

3.1.5. Residuos Peligrosos

3.1.5.1. D.S. N°148/2003 MINSAL, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos

D.S. N°148/2003 MINSAL, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos	
Componente Materia	Residuos Peligrosos
Norma	Artículo 4°. Los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo que establece la Norma Chilena Oficial NCh 2.190 of.93. Esta obligación será exigible desde que tales residuos se almacenen y hasta su eliminación. Artículo 6°. Durante el manejo de los residuos peligrosos se deberán tomar todas las precauciones necesarias para prevenir su inflamación o reacción, entre ellas su separación y protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos. Además, durante las diferentes etapas del manejo de tales residuos, se deberán tomar todas las medidas necesarias para evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente. Artículo 7°. En cualquier etapa del manejo de residuos peligrosos, queda expresamente prohibida la mezcla de éstos con residuos que no tengan ese carácter o con otras sustancias o materiales, cuando dicha mezcla tenga como fin diluir o disminuir su concentración. Si por cualquier circunstancia ello llegare a ocurrir, la mezcla completa deberá manejarse como residuo peligroso, de acuerdo a lo que establece el presente reglamento. Artículo 8°. Los contenedores de residuos peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos: a) tener un espesor adecuado y estar construidos con materiales que sean resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones, b) estar diseñados para ser capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga y el traslado de los residuos, garantizando en todo momento que no serán derramados, c) estar en todo momento en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos contenedores que muestren deterioro de su capacidad de contención,

D.S. N°148/2003 MINSAL, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos	
	d) estar rotulados indicando, en forma claramente visible, las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la Norma Chilena NCh 2.190 Of 93, el proceso en que se originó el residuo, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento. Los contenedores sólo podrán ser movidos manualmente si su peso total incluido el contenido, no excede de 30 kilogramos. Si dicho peso fuere superior, se deberán mover con equipamiento mecánico. Sólo se podrán reutilizar contenedores cuando no se trate de residuos incompatibles, a menos que hayan sido previamente descontaminados. Artículo 18°. Los residuos incluidos en los siguientes listados de categorías se considerarán peligrosos a menos que su generador pueda demostrar ante la Autoridad Sanitaria que no presentan ninguna característica de peligrosidad. El generador podrá proponer a la Autoridad Sanitaria los análisis de caracterización de peligrosidad a realizar sobre la base del conocimiento de sus residuos y de los procesos que los generan, sin perjuicio de lo cual, la Autoridad Sanitaria podrá exigir análisis adicionales a los propuestos conforme a lo señalado en los artículos 12 al 17. Artículo 25°. Las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria. El Generador deberá presentar dicho Plan ante la respectiva Autoridad Sanitaria. Las instalaciones, establecimientos o actividades que se encuentren en esta situación serán identificadas por dicha Autoridad mediante un número identificatorio. El Plan deberá ser diseñado por un profesional e incluirá todos los procedimientos técnicos y administrativos necesarios para lograr que el manejo interno y la eliminación de los residuos se haga con el menor riesgo posible. Toda modificación del Plan deberá ser previamente presentada ante la Autoridad Sanitaria.
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Operación
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Bodega RESPEL
Forma de Cumplimiento	Se realizará la tramitación sectorial de la Bodega de Residuos Peligrosos, la cual se adjunta el **Anexo 5, Permisos Ambiental Sectoriales, PAS 142**
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Obtención de resolución sanitaria para el funcionamiento de Bodega de Residuos Peligrosos
Forma de Control y Seguimiento	- Registro del almacenamiento temporal de los residuos peligrosos - Registro actualizado de los residuos peligrosos almacenados y de los enviados a disposición final. - Registro de la declaración de residuos peligrosos (RETC).

3.1.6. Patrimonio Cultural

3.1.6.1. Ley N°17.288 Legisla Sobre Monumentos Nacionales

Ley N°17.288 Legisla Sobre Monumentos Nacionales	
Componente Materia	Patrimonio Cultural

Ley N°17.288 Legisla Sobre Monumentos Nacionales	
Norma	Artículo 1°. Son monumentos nacionales y quedan bajo la tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antropo-arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia; los santuarios de la naturaleza; los monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo. Su tuición y protección se ejercerá por medio del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma que determina la presente ley. Artículo 11°. Los Monumentos Históricos quedan bajo el control y la supervigilancia del Consejo de Monumentos Nacionales y todo trabajo de conservación, reparación o restauración de ellos, estará sujeto a su autorización previa. Los objetos que formen parte o pertenezcan a un Monumento Histórico no podrán ser removidos sin autorización del Consejo, el cual indicará la forma en que se debe proceder en cada caso. Estarán exentos de esta autorización los préstamos de colecciones o piezas museológicas entre museos o entidades del Estado dependientes del Servicio Nacional del Patrimonio Cultural. Artículo 12°. Si el Monumento Histórico fuere un inmueble de propiedad particular, el propietario deberá conservarlo debidamente; no podrá destruirlo, transformarlo o repararlo, ni hacer en sus alrededores construcción alguna, sin haber obtenido previamente autorización del Consejo de Monumentos Nacionales, el que determinará las normas a que deberán sujetarse las obras autorizadas. Si fuere un lugar o sitio eriazo, éste no podrá excavarse o edificarse, sin haber obtenido previamente autorización del Consejo de Monumentos Nacionales, como en los casos anteriores. La infracción a lo dispuesto en este artículo será sancionada con una multa de cinco a doscientas unidades tributarias mensuales, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 25°, 27° y 38° de esta ley y de la paralización de las obras mediante el uso de la fuerza pública. Artículo 23.- Reglamento: Las personas naturales o jurídicas que al hacer prospecciones y/o excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquiera finalidad encontrare ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, están obligadas a denunciar de inmediato al descubrimiento al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales se haga cargo de él. Los objetos o especies encontradas se distribuirán según se determina en el artículo 21°. Artículo 26°. Toda persona natural o jurídica que al hacer excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquier finalidad, encontrare ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico, está obligada a denunciar inmediatamente el descubrimiento al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo se haga cargo de él. La infracción a lo dispuesto en este artículo será sancionada con una multa de cinco a doscientas unidades tributarias mensuales, sin perjuicio de la responsabilidad civil solidaria de los empresarios o contratistas a cargo de las obras, por los daños derivados del incumplimiento de la obligación de denunciar el hallazgo. Artículo 27°. Las piezas u objetos a que se refiere el artículo anterior serán distribuidos por el Consejo en la forma que determine el Reglamento.

Ley N°17.288 Legisla Sobre Monumentos Nacionales	
Otros Cuerpos Legales	-
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Construcción
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Todas las partes, obras, y acciones
Forma de Cumplimiento	De acuerdo al Informe de Línea de Base Arqueológica y Patrimonio Cultural, adjunto en el Anexo 4, Estudios Complementarios, de la Declaración de Impacto Ambiental, se indica que no existe evidencia superficial, ni enterrada de restos arqueológicos y/o paleontológicos en el área del proyecto, por lo que para la fase de construcción del proyecto, se realizará una capacitación arqueológica a los trabadores ante la eventualidad de realizar hallazgos.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Registro de asistencia a charlas arqueológicas
Forma de Control y Seguimiento	Listado de registro de asistencia a charlas y registros fotográficos.

3.1.6.2. D.S. N°484/1990 del Ministerio de Educación y Monumentos Nacionales

D.S. N°484/1990 del Ministerio de Educación y Monumentos Nacionales	
Componente Materia	Patrimonio Cultural
Norma	Artículo 1°. Las prospecciones y/o excavaciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, en terrenos públicos y privados, como asimismo las normas que regulan la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales para realizarlas y el destino de los objetos o especies encontradas, se regirá por las normas contenidas en la Ley N° 17.288 y en este reglamento. Artículo 12°. Se puede autorizar la prospección de una misma área a distintos equipos de trabajo siempre que se cuente con el acuerdo del investigador que tiene un permiso anterior. Sin embargo, sólo en casos calificados y previo acuerdo del o de los investigadores que tengan un permiso vigente para excavar un sitio determinado podrá otorgarse un permiso a otro u otros investigadores para excavar ese mismo sitio. Artículo 23°. Las personas naturales o jurídicas que al hacer prospecciones y/o excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquiera finalidad encontrare ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, están obligadas a denunciar de inmediato al descubrimiento al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales se haga cargo de él. Los objetos o especies encontradas se distribuirán según se determina en el artículo 21° de este reglamento.
Otros Cuerpos Legales	Ley 17.288
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Fase de construcción
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que	Instalación de Faenas

D.S. N°484/1990 del Ministerio de Educación y Monumentos Nacionales	
Aplica	
Forma de Cumplimiento	De acuerdo al Informe de Línea de Base Arqueológica y Patrimonio Cultural, adjunto en el Anexo 4, Estudios Complementarios, de la Declaración de Impacto Ambiental, se indica que no existe evidencia superficial, ni enterrada de restos arqueológicos y/o paleontológicos en el área del proyecto, por lo que para la fase de construcción del proyecto, se realizará una capacitación arqueológica a los trabadores ante la eventualidad de realizar hallazgos.
Indicador que Acredita su Cumplimiento	- Aviso a las autoridades competentes ante posibles hallazgos. - Resguardo de posibles hallazgos.
Forma de Control y Seguimiento	- Registro escrito de aviso a las autoridades competentes ante posibles hallazgos. - Registro fotográfico de las actividades de resguardo de posibles hallazgos. - Registro de hallazgos arqueológicos.

3.1.7. Flora y Fauna

3.1.7.1. Ley N°19.473/1996 del Ministerio de Agricultura

3.1.7.2. Ley N°19.473/1996 del Ministerio de Agricultura	
Componente Materia	Flora y Fauna
Norma	Prohíbe en todo el territorio nacional, la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre, catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerable, raro y escasamente conocido, así como la de las especies catalogadas como beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria.
Otros Cuerpos Legales	D.S. N° 5/1998 del Ministerio de Agricultura
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Todas las fases del proyecto
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Polígonos de extracción
Forma de Cumplimiento	De acuerdo a la línea de base de vertebrados terrestres, presente en el Anexo 4 de la Declaración de Impacto Ambiental, durante visita a terreno y las metodologías aplicadas, fue posible registrar 36 especies de fauna silvestre (2 anfibios, 2 reptiles, 27 aves y 5 mamíferos). De este total, 31 son de origen nativo y 5 introducidas. En cuanto a la abundancia, se registraron 184 individuos, de ellos 17 individuos corresponden a la clase Amphibia, 8 individuos a la clase Reptilia, 150 individuos son aves y 8 individuos corresponden a la clase Mammalia, donde la mayor representatividad son de la clase aves, siendo el Queltehue que presenta mayor abundancia (19 individuos), posteriormente la Tórtola (17 individuos) y el Jilguero con 15 individuos. Las especies y abundancias que caracterizan el sector, tienen una amplia distribución en el país, desde Iquique a Punta arenas, son especies gregarias, se adaptan a diversos hábitats y comparten ambientes cercanos a los humanos. Sin embargo, también se detectaron 10 especies bajo alguna categoría de conservación vigente, correspondientes a 5 especies que se encuentran en "Preocupación menor": Liolaemus tenuis, Patagioenas araucana, Lycalopex culpaeus, Conepatus chinga, Theristicus melanopis ; una especie en "Fuera de peligro": Liolaemus cyanogaster; una especie catalogada como "Rara": Buteo ventralis; 2 especies en categoría "Casi amenazada": Pleurodema thaul, Speculanas specularis y una especie en categoría "Vulnerable": Rhinella arunco.

3.1.7.2. Ley N°19.473/1996 del Ministerio de Agricultura	
	En relación con el registro de anfibios y reptiles, se ejecutará un plan de rescate y relocalización, y un plan de intervención controlada, cuyos antecedentes se presentan en el **Anexo 4, Línea de Base Vertebrados Terrestres, Flora y Vegetación.**
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Respecto a la perturbación controlada, está se realizará de forma anual, por lo que se presentarán informes a la superintendencia del medio ambiente. Respecto al plan de rescate y relocalización el indicador que acredita su cumplimiento corresponde al permiso otorgado por el Servicio Agrícola Ganadero y el registro del informe final enviado al mismo servicio.
Forma de Control y Seguimiento	- Perturbación Controlada: Registros de informes elaborados por profesional del área y envío de informes a la superintendencia del medio ambiente - Plan de Rescate y Relocalización: Registro de permiso otorgado por el Servicio Agrícola Ganadero, entrega de informe final a mismo servicio y registro de monitoreo y análisis de éxito de medidas. Además, se contempla la entrega de un informe a la Superintendencia del Medio Ambiente, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Res. Ex. 223/2015.

3.1.7.3. D.S. N°5/1998 del Ministerio de Agricultura

3.1.7.4. D.S. N°5/1998 del Ministerio de Agricultura	
Componente Materia	Fauna terrestre
Norma	Artículo 2º. Las disposiciones del presente reglamento se aplicarán a la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre, con excepción de las especies y los recursos hidrobiológicos, cuya preservación se rige por la ley Nº 18.892, General de Pesca y Acuicultura, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por decreto supremo Nº 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Otros Cuerpos Legales	Ley 19.473 / 98 Ley de Caza. Ministerio de Agricultura
Fase del Proyecto a la que Aplica o en la que se Dará Cumplimiento	Construcción
Parte, Obra, Acción, Emisión, Residuo o Sustancia a la que Aplica	Polígonos de extracción
Forma de Cumplimiento	De acuerdo a la línea de base de vertebrados terrestres, presente en el Anexo 4 de la Declaración de Impacto Ambiental, durante visita a terreno y las metodologías aplicadas, fue posible registrar 36 especies de fauna silvestre (2 anfibios, 2 reptiles, 27 aves y 5 mamíferos). De este total, 31 son de origen nativo y 5 introducidas. En cuanto a la abundancia, se registraron 184 individuos, de ellos 17 individuos corresponden a la clase Amphibia, 8 individuos a la clase Reptilia, 150 individuos son aves y 8 individuos corresponden a la clase Mammalia, donde la mayor representatividad son de la clase aves, siendo el Queltehue que presenta mayor abundancia (19 individuos), posteriormente la Tórtola (17 individuos) y el Jilguero con 15 individuos. Las especies y abundancias que caracterizan el sector, tienen una amplia distribución en el país, desde Iquique a Punta arenas, son especies gregarias, se adaptan a diversos hábitats y comparten ambientes cercanos a los humanos. Sin embargo, también se detectaron 10 especies bajo alguna categoría de conservación vigente, correspondientes a 5 especies que se encuentran en "Preocupación menor": Liolaemus tenuis, Patagioenas araucana, Lycalopex

3.1.7.4. D.S. N°5/1998 del Ministerio de Agricultura	
	culpaeus, Conepatus chinga, Theristicus melanopis ; una especie en “Fuera de peligro”: Liolaemus cyanogaster; una especie catalogada como “Rara”: Buteo ventralis; 2 especies en categoría “Casi amenazada”: Pleurodema thaul, Speculanas specularis y una especie en categoría “Vulnerable”: Rhinella arunco. En relación con el registro de anfibios y reptiles, se ejecutará un plan de rescate y relocalización, y un plan de intervención controlada, cuyos antecedentes se presentan en el **Anexo 4, Línea de Base Vertebrados Terrestres, Flora y Vegetación.**
Indicador que Acredita su Cumplimiento	Respecto a la perturbación controlada, está se realizará de forma anual, por lo que se presentarán informes a la superintendencia del medio ambiente. Respecto al plan de rescate y relocalización el indicador que acredita su cumplimiento corresponde al permiso otorgado por el Servicio Agrícola Ganadero y el registro del informe final enviado al mismo servicio.
Forma de Control y Seguimiento	- Perturbación Controlada: Registros de informes elaborados por profesional del área y envío de informes a la superintendencia del medio ambiente - Plan de Rescate y Relocalización: Registro de permiso otorgado por el Servicio Agrícola Ganadero, entrega de informe final a mismo servicio y registro de monitoreo y análisis de éxito de medidas. Además, se contempla la entrega de un informe a la Superintendencia del Medio Ambiente, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la Res. Ex. 223/2015.

Tabla 7.1. Norma [Identificación de la norma 1]	
Componente/materia:	[Nombre del componente ambiental o materia que regula la norma.]
Norma	[Identificación de la norma 1 considerando el tipo de cuerpo normativo: Decreto con Fuerza de Ley (DFL), Decreto Ley (DL), Ley, Decreto Supremo (DS) y Resolución, numero, año de promulgación, según sea el caso, órgano del Estado y el nombre de la norma, si corresponde.] [En lo posible identificar el o los artículos de la norma donde se establece el requerimiento.]
Otros cuerpos legales	[En el caso que la norma sea una ley, se identifican otros cuerpos normativos asociados a dicha ley, por ejemplo, un DS que es el reglamento de la ley]
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	[Fase de construcción, operación y/o cierre.]
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	[Indicar utilizando el mismo nombre que en la sección 3.]
Forma de cumplimiento	[Si corresponde indicar además oportunidad y lugar.]
Indicador que acredita su cumplimiento	[Debe permitir establecer o evidenciar que el titular ha dado cumplimiento a la normativa. Se trata de evidencias inequívocas como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros.]
Forma de control y seguimiento	[Si corresponde, forma de control (p. ej.: mediciones o análisis) y seguimiento de la exigencia, que permita verificar que se está ejecutando en los plazos y forma establecidos. Además, plazo, frecuencia y destinatario de informes (SMA y eventualmente otro OAECA competente en la materia, solo si lo han pedido durante el proceso de evaluación).]

6. Permisos ambientales sectoriales

Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental

PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES

PERMISOS AMBIENTALES DE CONTENIDO UNICAMENTE AMBIENTAL

Art. 119. Permiso para Realizar Pesca de Investigación

Art. 119. Permiso para Realizar Pesca de Investigación	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Área de extracción
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Obtención de autorización para realizar pesca de investigación
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 4, Estudios Complementarios, Informe Técnico Caracterización Basal Biota Acuática

PERMISOS AMBIENTAL DE CONTENIDO MIXTO

Art 138. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza

Art 138. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Baños
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Obtención resolución sanitaria de funcionamiento de sistema de agua potable y alcantarillado particular
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales, PAS 138

Art 140. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

Art 140. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	-
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Obtención resolución sanitaria para sitios de almacenamiento de residuos no peligrosos
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales, PAS 140

Art 142. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos.

Art 142. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que	-

Art 142. Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos	
aplica	
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Obtención resolución sanitaria para sitios de almacenamiento de residuos peligrosos
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales, PAS 142

Art 146. Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso.

Art 146. Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Áreas de extracción
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Obtención de la autorización para caza y captura para fines de investigación
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales, PAS 146

Art 156. Permiso para efectuar modificaciones de cauce.

Art 156. Permiso para efectuar modificaciones de cauce	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	No Aplica
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No Aplica
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	La información de análisis de la no aplicación del PAS 156, se presentan en el Anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales, PAS 156.

Art 157. Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales modificaciones de cauce, Rio Blanco, Curacautín, Araucanía 1.

Art 157. Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales modificaciones de cauce.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	No Aplica
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No Aplica
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	La información de análisis de la no aplicación del PAS 157, se presentan en el Anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales, PAS 157.

Art 159. Permiso para extracción de ripio y arena en los cauces de los ríos y esteros.

Art 159. Permiso para extracción de ripio y arena en los cauces de los ríos y esteros	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Operación
Parte, obra o acción a la que aplica	Áreas de extracción
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Obtención de la factibilidad técnica de extracción de áridos en la Dirección de Obras Hidráulicas de la Región de La Araucanía
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 5, Permisos Ambientales Sectoriales, PAS 159

Art 160. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos.

Art 160. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos.	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Área de procesos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Obtención de IFC otorgado por el Servicio Agrícola Ganadero
Referencia al expediente de evaluación para mayores detalles	Anexo 6, Permisos Ambientales Sectoriales, PAS 160

7. Compromisos ambientales voluntarios

8. CAV-01: Reducción y control operacional de emisiones atmosféricas y material particulado	
Impacto asociado [si aplica]	Emisiones atmosféricas de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) generadas principalmente en la fase de operación por el manejo de áridos en planta (chancado, tamizado y correas) y por la circulación de camiones y maquinaria en caminos internos no pavimentados. Corresponde a impactos no significativos evaluados en el Apéndice 2.1 (Informe de Emisiones Atmosféricas) y Apéndice 2.2 (Informe de Modelación de Calidad del Aire), orientándose este compromiso a verificar y asegurar que no se generen impactos adversos significativos sobre la salud de la población y recursos naturales.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.

Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Minimizar y controlar de forma sistemática la generación y dispersión de emisiones de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) generadas en la planta de proceso y red vial interna, preservando la calidad del aire del entorno rural. **Descripción:** Implementación coordinada de un sistema de supresión húmeda por aspersión en el circuito de procesamiento (chancado, tamizado y correas transportadoras), humectación sistemática de caminos internos de acarreo estabilizados con carpeta granular, restricción estricta de velocidad de circulación vehicular, transporte de áridos con tolvas encarpadas y programa de mantención mecánica de motores y maquinaria. **Justificación:** Conforme al inventario de emisiones (Apéndice 2.1), la incorporación de supresión húmeda en planta aporta eficiencias de abatimiento de 77,5% en chancado, 91,5% en tamizado y 95,8% en transferencias de correas (según factores AP-42 sección 11.19.2), mientras que la humectación sobre carpeta granular estabilizada asegura un 75% de control en caminos internos (Cowherd et al., 1988), reduciendo en un 47,4% las emisiones operacionales de MP10 y garantizando que el aporte máximo del proyecto en receptores humanos no supere el 4% de la norma diaria del D.S. 12/2011 (5,23 $\mu g/m^3$ frente al límite de 130 $\mu g/m^3$).
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Área de proceso en predio San Andrés (superficie de 1,2493 ha), circuito de chancado y harneros; caminos interiores de circulación entre frentes de extracción y planta (1.223 m de longitud, ancho promedio de 4,0 m, superficie neta de 4.892 m^2); y tramo de camino de acceso rural no pavimentado hacia la Ruta R-931. **Forma:** 1. Supresión húmeda en planta: Aspersión de agua mediante boquillas nebulizadoras en puntos críticos (buzón de alimentación, trituradora de mandíbula, harneros clasificadores y transferencias de correas transportadoras), a una tasa mínima de 0,26 L/min por t/h procesada (15 L/min a capacidad nominal de 57,6 t/h), controlada mediante caudalímetro digital e impulsada con bomba presurizada. 2. Humectación de caminos internos: Aplicación homogénea de agua mediante camión aljibe de 10 m^3 a una tasa de 1,2 L/m^2 por pasada (consumo diario estimado de 29 m^3/día en 2 aplicaciones diarias), manteniendo la carpeta naturalmente húmeda durante toda la temporada de operación sin distinción estacional (se suspende únicamente ante precipitaciones efectivas). 3. Estabilización y velocidad: Mantenimiento permanente de carpeta de ripio y grava seleccionada libre de barro fino en calzada interna. Velocidad máxima señalizada de 15 km/h en frentes de extracción, badenes y caminos interiores, y 30 km/h en caminos no pavimentados de acceso. 4. Encarpado y motores: Encarpado obligatorio y hermético de camiones tolva con lona impermeable y revancha libre de 10 cm bajo baranda. Mantención preventiva de maquinaria y camiones en talleres externos autorizados, exigiendo revisión técnica vigente y uso de diésel ultra bajo en azufre (≤ 15 ppm). **Oportunidad:** Durante toda la fase de operación del Proyecto (15 años), de forma continua y permanente en cada ventana climática que sea necesario.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Bitácora diaria de humectación de caminos foliada en obra (fecha, hora, superficie intervenida, volumen de agua aplicado, condición climática y firma del operador). • Registro de lectura horaria del caudalímetro del sistema de aspersión de planta chancadora (L/min acumulados y tiempos de operación). • Comprobantes de mantención mecánica preventiva y certificados de revisión técnica al día de la flota de maquinaria y camiones. • Listas de chequeo diario (check-list) de inspección visual de camiones encarpados a la salida de romana de despacho.

Forma de control y seguimiento	Inspección permanente en faena por parte del Encargado Ambiental del Proyecto. Mantención de carpeta física y digital con bitácoras de riego, registros de caudalímetro y mantenciones disponible en obra para fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la SEREMI de Salud. Consolidación de los antecedentes en el Informe Anual de Seguimiento Ambiental remitido a la SMA dentro de los 30 días posteriores al cierre de cada temporada anual de faenas.

Cav-02 Programa de seguimiento acústico en receptores humanos y fauna nativa

Impacto asociado [si aplica]	Emisión de ondas sonoras y niveles de presión sonora generados durante la fase de operación por el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada en frentes de extracción (excavadora, cargador frontal, camiones tolva) y por la planta de chancado y clasificación en predio San Andrés. Corresponde a impactos no significativos evaluados en el Apéndice 4.1 (Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración RV-026 V5), orientándose a verificar empíricamente el cumplimiento continuo de los límites del D.S. N° 38/2011 del MMA y el confinamiento de la isófona crítica de 60 dB(A) fuera de hábitats de fauna nativa.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Monitorear y fiscalizar el comportamiento acústico de las faenas del Proyecto en receptores humanos sensibles y puntos de fauna nativa, verificando el cumplimiento estricto de la normativa de emisión de ruido aplicable a zonas rurales y la ausencia de perturbación acústica sobre el entorno. **Descripción:** Ejecución de un programa periódico y sistemático de monitoreo acústico ambiental diurno en los puntos receptores habitacionales más cercanos al Proyecto (R2, R3, R4, R8, R9 y R11) y en tres estaciones representativas de hábitat de fauna silvestre (MF1, MF2 y MF3), evaluando los niveles de ruido bajo el escenario operacional más desfavorable y de máxima simultaneidad de fuentes activas. **Justificación:** El seguimiento in situ permite contrastar los resultados predictivos del modelo acústico ISO 9613-2 con mediciones experimentales estandarizadas, asegurando que los niveles de presión sonora corregidos (NPC) no excedan los límites máximos permisibles según el D.S. N° 38/2011 (establecidos entre 48 y 52 dB(A) en horario diurno para los receptores rurales evaluados) y que el ruido hacia los bosquetes contiguos se mantenga bajo umbrales de perturbación fisiológica o conductual según los Criterios del SEA (2022).

Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Receptores habitacionales sensibles: R2 (predio vecino oeste), R3 (acceso), R4 (sector rural La Tepa), R8 (ribera norte río Blanco), R9 (sector alto) y R11 (deslinde norte contiguo a planta de chancado, UTM 256.634 E / 5.730.220 N); y estaciones de monitoreo de fauna nativa: MF1 (UTM 256.792 E / 5.730.283 N, a 29 m de obras), MF2 (UTM 257.464 E / 5.730.511 N, a 99 m) y MF3 (UTM 257.212 E / 5.730.187 N, a 90 m). **Forma:** Medición in situ de descriptores acústicos continuos equivalentes (NPSeq, LAeq, NPSmín y NPSmáx) conforme a la metodología estandarizada del D.S. N° 38/2011 del MMA y las directrices técnicas de la Res. Ex. N° 693/2015 de la SMA. Las mediciones serán efectuadas por profesional competente o entidad técnica autorizada (ETFA) utilizando sonómetro integrador de precisión Clase 1 con calibrador acústico verificado, incorporando pantalla antiviento y registro sincronizado de parámetros meteorológicos (velocidad y dirección de viento, temperatura y humedad). **Oportunidad:** Durante los 15 años de la fase de operación del Proyecto. Frecuencia de ejecución: Bimensual durante el primer año de operación (año 1); y semestral desde el segundo año hasta el término de la vida útil (años 2 al 15), condicionado a que los informes previos demuestren cumplimiento normativo pleno en todos los receptores.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Informes técnicos de monitoreo acústico elaborados según el formato oficial de la Res. Ex. N° 693/2015 de la SMA, suscritos por profesional idóneo, con certificados de calibración periódica de instrumental, planillas de campo y fichas de medición con descriptores. • Valores de NPC obtenidos inferiores a los límites del D.S. N° 38/2011 y margen de seguridad ≥ 3 dB(A) en receptor R11.
Forma de control y seguimiento	El Titular remitirá y cargará los informes técnicos de seguimiento acústico en el Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA dentro de un plazo máximo de diez (10) días hábiles posteriores a la ejecución de cada campaña de medición. En caso de detectarse cualquier sobrepaso o desviación, se aplicarán medidas correctivas inmediatas (reducción de regímenes de potencia, mantenimiento de maquinaria o refuerzo de pantallas) y se notificará a la autoridad.

CAV 03: Manejo integral del régimen sedimentológico, operación fluvial en seco y seguimiento hidro-morfológico	
Impacto asociado [si aplica]	Potencial resuspensión puntual de sedimentos finos, modificación del perfil morfológico transversal y longitudinal, y eventual alteración de la dinámica sedimentaria en el lecho del río Blanco (componente del Humedal HUR-09-03-P17) producto de la extracción mecanizada de 50.535,86 m³/año de áridos en barras aluviales (volumen total proyectado de 758.037,9 m³ en 15 años). Impacto no significativo regulado bajo diseño en seco y procedimientos estandarizados conforme al Criterio de Evaluación en el SEIA: Alteración del régimen sedimentológico (SEA, 2024).
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto (Construcción, Operación y Cierre, extendiéndose por 3,75 años post-cierre).

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Asegurar la plena compatibilidad hidrodinámica y sedimentológica del Proyecto con el cauce del río Blanco, operando 100% en seco por sobre la cota de aguas mínimas de estiaje, evitando la generación de socavaciones o erosión remontante, y verificando que el incremento de sólidos suspendidos totales (SST) no exceda el umbral de +5 mg/L a escala diaria y +25 mg/L instantáneo, garantizando la estabilidad morfológica del álveo hasta el período post-cierre. Descripción: Implementación vinculante del conjunto de estándares operacionales de buenas prácticas y protocolos de seguimiento articulados en los Anexos 13 al 21 del Apéndice 1.6: PRO-OP-01 (franja de resguardo lateral B ≥ 2 a 3 m y revancha vertical ΔZ ≥ +0,38 m sobre pelo de agua de estiaje); PRO-OP-02 (tasa de extracción ≤ 42,3 m³/h y carga finos ≤ 0,134 t/jornada con 1 frente activo); PRO-OP-03 (cero acopios en álveo y pretiles con bolonería D50 ≥ 72 mm); PRO-OP-04 (drenaje hacia zanja ciega de 22,5 m² sin descarga de RILes al río); PRO-OP-05 (tránsito en seco por badenes B-1 a B-5 a ≤15 km/h, sin lavado de ruedas en río y combustible en terraza alta fuera de BNUP); PRO-OP-06 (reconformación de cuñas con pendiente 1,05–1,50% y retiro de badenes al 30 de abril); PRO-OP-07 (paralización si Q > 3,49 m³/s, evacuación si Q ≥ 7,01 m³/s y veda invernal de mayo a agosto); PRO-SEG-01 (curva NTU-SST y autocontrol diario in situ); y PRO-SEG-02 (monitoreo analítico con ETFA en PC-01 a PC-04 y seguimiento extendido por 3,75 años en fase de cierre). Justificación: La modelación hidrodinámica 2D y dispersión de finos (Apéndice 9.3) demuestra que la aplicación rigurosa de estos estándares confina la pluma de sedimentos finos dentro de los umbrales de referencia de la CCME (2002) y asegura que a 4,93 km aguas abajo (estación PC-04, área de uso comunitario indígena) el incremento modelado sea nulo (ΔSST = 0,00 mg/L). La extracción anual representa menos del 12% del arrastre natural de fondo de la cuenca (Apéndice 1.3), y la veda invernal de cuatro meses permite que las crecidas naturales reconstituyan integralmente el acorazamiento y balance sedimentario del río.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Polígonos de extracción en cauce Cuñas C1 a C8 (7,02 ha efectivas en álveo), fajas de resguardo lateral de 2 a 3 m, badenes provisorios B-1 a B-5; y estaciones de monitoreo longitudinal en río Blanco: PC-01 (blanco de referencia 100 m aguas arriba de cuña más alta), PC-02 (100 m aguas abajo del frente activo), PC-03 (1,8 km aguas abajo, sector menoko/ceremonial a 1.994 m) y PC-04 (4,93 km aguas abajo, receptor Quilape López). Forma: 1. Operación en seco y aislamiento: Estacado topográfico visible de la franja de resguardo lateral (B ≥ 2,0 a 3,0 m) y perfilado con revancha vertical de fondo de corte de al menos +0,38 m sobre el pelo de agua de estiaje (Res. DOH N° 1314/2021). Giro de pluma de excavadora hacia el lado interior seco. Zanja ciega de decantación e infiltración natural (15 x 1,5 x 0,5 m). Prohibición absoluta de vadeo en agua activa. 2. Umbrales hidrológicos y veda invernal: Control limnimétrico diario (07:30 h). Si el caudal traspuesto de estación DGA supera 3,49 m³/s se suspende faena en cauce; si supera 7,01 m³/s se evacúa toda maquinaria hacia terraza alta. Veda invernal absoluta e inviolable de 4 meses (mayo a agosto) retirando tubos de badenes y desmovilizando maquinaria fuera del lecho de inundación. 3. Autocontrol diario condicional (PRO-SEG-01): Ante frente activo adyacente a agua, medición de turbidez in situ con sonda calibrada a los 15 min de régimen estacionario en 3 verticales (25%, 50% y 75% del ancho) en -50 m, +50 m y PC-02, aplicando la curva empírica local SST = f(NTU) con $R^2 \geq 0,85$. Si ΔSST supera +5 mg/L, se gatilla muestreo de verificación en PC-03 y PC-04 y ajuste de faena. 4. Monitoreo analítico ETFA (PRO-SEG-02): 3 campañas completas por temporada de extracción (Mes 1 inicio, Mes 4 medio y Mes 8 cierre) en PC-01 a PC-04 analizando SST gravimétrico, turbidez, sólidos sedimentables, OD, pH, temperatura, conductividad, aceites y grasas, y NCh 1333 Tabla 4. 5. Seguimiento morfológico y cierre extendido: Levantamientos topobatimétricos semestrales para verificar estabilidad (umbral $\Delta Z \geq -0,20$ m). En fase de cierre, extensión obligatoria por 3,75 años (25% de vida útil) contemplando campaña única analítica y topobatimétrica en enero/febrero del año post-cierre y chequeos visuales semestrales con informe a la SMA. Oportunidad: Desde la fase de construcción (habilitación de badenes en estiaje); durante los 8 meses operativos de cada año (septiembre a abril) en los 15 años de vida útil; reconformación y retiro de obras cada mes de abril; y extensión continua por 3,75 años post-cierre definitivo.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Planilla formatizada FOR-ESS-RBL-01 (Bitácora diaria integrada de control operacional y calidad de aguas) completada y firmada en faena. • Curva empírica de correlación NTU-SST calibrada y vigente con coeficiente $R^2 \geq 0,85$ suscrita por especialista. • Informes analíticos de laboratorio acreditado ETFA correspondientes a las 3 campañas por temporada en PC-01 a PC-04. • Informes topobatimétricos semestrales con perfiles transversales comparativos y balance de volumen extraído. • Actas de retiro total de tubos de badenes B-1 a B-5 fechadas al 30 de abril de cada año. • Informes semestrales de seguimiento post-cierre durante los 3,75 años.

Forma de control y seguimiento	Supervisión diaria en terreno por el Jefe de Faena y Encargado Ambiental. Archivo auditable en faena conservado por 5 años. Envío a la SMA y DOH Araucanía de los informes consolidados de seguimiento de calidad de agua y topobatimetría dentro de los 30 días posteriores al cierre de cada temporada operativa (mes de mayo), y entrega semestral de los informes de fase de cierre durante los 3,75 años.
CAV 04: Protocolo de prevención y control de la microalga Didymosphenia geminata (Didymo)	
Impacto asociado [si aplica]	Riesgo potencial de dispersión o inoculación accidental de la microalga bentónica invasora Didymosphenia geminata en el cauce del río Blanco y estero Fierro derivado de la operación de maquinaria y vehículos pesados (impacto no significativo bajo medidas de bioseguridad).
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evitar la introducción, establecimiento y dispersión de la microalga plaga Didymosphenia geminata en el río Blanco y red hídrica asociada mediante la aplicación de medidas de bioseguridad, restricción de equipos y monitoreo biológico preventivo. Descripción: Implementación de un régimen de maquinaria y camiones de extracción exclusivos que no abandonan el circuito interno del Proyecto, protocolo estandarizado de desinfección química ante cualquier ingreso o salida forzosa de equipos, programa de monitoreo bimensual de fitobentos en estaciones georreferenciadas y protocolo de contingencia/cuarentena con reporte a SERNAPESCA. Justificación: Didymo es una especie exótica invasora de alto impacto sobre ecosistemas lóticos andinos. Asegurar que los camiones y excavadoras sean de dedicación exclusiva y aplicar soluciones de desinfección certificadas por SERNAPESCA garantiza la eliminación de fómites y la indemnidad del humedal.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área de extracción en río Blanco (Cuñas C1 a C8), atravesías B-1 a B-5, área de lavado/desinfección en terraza alta del predio San Andrés (fuera de BNUP y faja de crecida), y estaciones de monitoreo de fitobentos aguas arriba (+50 a 100 m) y aguas abajo (-50 a 100 m). Forma: 1. Flota exclusiva: Los camiones tolva de acarreo y maquinaria de extracción serán de uso exclusivo dentro de la faena, prohibiéndose su traslado o prestación de servicios a otras cuencas durante la temporada de operaciones. 2. Desinfección química estandarizada: Toda maquinaria que ingrese o deba salir por mantenimiento mayor será lavada mecánicamente y desinfectada mediante inmersión o aspersión con solución de hipoclorito de sodio al 2% o detergente biodegradable al 5% con tiempo de contacto mínimo de 20 minutos, seguido de secado al sol por al menos 48 horas. 3. Monitoreo bimensual de fitobentos: Realización de 4 campañas de monitoreo al año (cada 2 meses durante la temporada operativa de 8 meses) en dos estaciones (control aguas arriba e impacto aguas abajo) conforme al Manual de Monitoreo de SERNAPESCA, por entidad acreditada bajo PAS 119. La frecuencia podrá reevaluarse a semestral a partir del año 2 previa acreditación de resultados negativos consecutivos. 4. Protocolo de contingencia y cuarentena: Ante detección positiva de Didymo, se suspende el acceso al frente afectado, se aísla el tramo, se desinfectan exhaustivamente todos los equipos antes de su retiro, se notifica a SERNAPESCA en < 24 h y se intensifica el muestreo aguas abajo a frecuencia quincenal durante 2 meses. Oportunidad: Durante toda la fase de operación del Proyecto (15 años). Desinfección operativa permanente y monitoreo bimensual en temporada de extracción.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Libro foliado de Registro de Desinfección de Maquinaria y Equipos (fecha, patente, químico aplicado, tiempo de contacto y firma). • Informes técnicos de monitoreo bimensual de fitobentos emitidos por laboratorio especializado con resultados de microscopía. • Comprobantes de envío y notificación formal de resultados a SERNAPESCA y SMA.
Forma de control y seguimiento	Supervisión directa por el Encargado Ambiental. Archivo de registros en faena. Envío de informes de fitobentos a la SMA y SERNAPESCA Región de La Araucanía en un plazo de 15 días hábiles tras recibir los informes de laboratorio.

CAV-05 Paisajismo y mimetización visual de infraestructura en el área de proceso

Impacto asociado [si aplica]	Alteración visual de la cuenca visual local por presencia de edificaciones modulares en el área de proceso (impacto no significativo).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción (con mantención durante la Operación).

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Atenuar el impacto visual de las edificaciones del Proyecto sobre el paisaje circundante mediante mimetización cromática armónica con la vegetación natural. Descripción: Aplicación de pintura de terminación color verde oscuro opaco/mate sobre la totalidad de las envolventes exteriores de las edificaciones del área de proceso (bodegas, servicios higiénicos, oficinas y comedores). Justificación: El predio San Andrés se ubica en una meseta natural sin intervisibilidad directa desde rutas públicas; la terminación cromática verde oscuro absorbe la reflectancia y mimetiza las estructuras con el telón de bosque nativo de Roble-Coigüe colindante.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Edificaciones modulares del área de proceso en predio San Andrés (1,2493 ha). Forma: Preparación de superficies de paneles modulares y aplicación de dos manos de esmalte de terminación mate tono verde oscuro (RAL 6005 o similar) en muros exteriores y cubiertas. Oportunidad: Durante la fase de construcción (meses 1 y 2), manteniéndose durante toda la vida útil.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro fotográfico georreferenciado de las instalaciones terminadas, facturas de compra de pintura y acta de recepción de obras civiles.
Forma de control y seguimiento	Inspección visual final de obras por el Encargado Ambiental. Archivo en faena disponible para fiscalización de la SMA.

CAV 06: Capacitación en inducción arqueológica y prevención de afectación patrimonial

Impacto asociado [si aplica]	Riesgo de daño o afectación inadvertida a eventuales evidencias o restos arqueológicos subsuperficiales durante movimientos de tierra en el predio (impacto no significativo).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Instruir a los trabajadores sobre la identificación básica de elementos arqueológicos y los protocolos legales de detención y reporte ante hallazgos fortuitos conforme a la Ley N° 17.288. Descripción: Realización de charlas inductivas obligatorias dictadas por un arqueólogo calificado a todo el personal y operadores de maquinaria antes de iniciar faenas de escarpe. Justificación: Entrega herramientas operativas al personal para reconocer oportunamente fragmentos cerámicos, líticos, restos óseos o fogones antiguos, asegurando la paralización inmediata y el aviso a la autoridad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área de proceso e instalaciones de faena en predio San Andrés. Forma: Charla presencial apoyada con material audiovisual y cartillas ilustradas sobre patrimonio arqueológico regional, procedimientos de delimitación preventiva de sitios y marco legal de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales. Oportunidad: Durante la fase de construcción, previa al inicio de movimientos de tierra, y a todo nuevo trabajador que ingrese a obra.
Indicador que acredite su cumplimiento	Planillas de asistencia firmadas por trabajadores y relator, contenidos pedagógicos impartidos y registro fotográfico de la capacitación.

Forma de control y seguimiento	Verificación por el Jefe de Faena. Registro disponible en obra para fiscalización de la SMA y Consejo de Monumentos Nacionales (CMN).

CAV-07: Inspección arqueológica especializada en fase de construcción

Impacto asociado [si aplica]	Eventual afectación no prevista sobre bienes patrimoniales protegidos por la Ley N° 17.288 durante excavaciones de fundaciones (impacto no significativo).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar en terreno la ausencia de restos arqueológicos o patrimoniales durante las etapas de escarpe y excavación en el área de proceso y caminos. Descripción: Ejecución de dos (2) visitas de inspección visual pedestre especializada realizadas por un profesional arqueólogo acreditado sobre los frentes de excavación. Justificación: La supervisión profesional directa valida técnicamente que las obras no interfieren estratos con potencial arqueológico y certifica la liberación ambiental del terreno.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área de proceso (1,2493 ha) y trazados de caminos internos en predio San Andrés. Forma: Inspección visual de zanjas, perfiles estratigráficos y acopios de tierra vegetal mediante transectos paralelos. En caso de detectarse cualquier vestigio, se paraliza la faena en un radio de 20 m y se da aviso inmediato al CMN según los Arts. 26 y 27 de la Ley N° 17.288. Oportunidad: Fase de construcción: dos visitas programadas (una al inicio de escarpes y otra al finalizar excavaciones de fundaciones).
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes técnicos de inspección arqueológica elaborados y suscritos por el arqueólogo, con descripción metodológica, registro fotográfico fechado y conclusiones.
Forma de control y seguimiento	Remisión de los informes técnicos de inspección arqueológica a la SMA y al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) dentro de los 30 días posteriores al término de la fase de construcción.

CAV-08 Monitoreo de fauna íctica y macroinvertebrados bentónicos

Impacto asociado [si aplica]	Potencial alteración indirecta de las poblaciones de fauna íctica y de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos asociadas a la operación de extracción y cruce de badenes provisorios en el río Blanco (impacto no significativo verificado mediante seguimiento bioindicador).
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evaluar la riqueza, abundancia y estado de salud de la fauna íctica y macroinvertebrados bentónicos en el río Blanco durante la vida útil del proyecto, verificando que la operación fluvial en seco y badenes tubulados mantengan la libre deriva y la calidad biológica lótica. Descripción: Monitoreo hidrobiológico semestral estandarizado (primavera y verano) en estaciones aguas arriba y aguas abajo de la faena durante los 15 años de operación, ejecutado por especialistas al amparo del PAS 119 (D.S. 461/1995 y Pesca de Investigación SUBPESCA). Justificación: Las campañas basales 2022 y 2026 determinaron ausencia de peces nativos en conservación en la zona de intervención y dominio de salmonídeos asilvestrados, con bentos de calidad Clase I (ChBMWP > 100). El seguimiento continuo durante toda la vida útil acredita que no se producen impactos adversos sobre la biota acuática.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Cuatro estaciones en río Blanco y estero Fierro: E-1 (control aguas arriba de extracción), E-2 (frente a cuñas centrales), E-3 (aguas abajo confluencia estero Fierro) y E-4 (estero Fierro, referencia fuera de intervención). Forma: 1. Fauna íctica: Muestreo por pesca eléctrica de bajo impacto (corriente continua pulsada) con retención transitoria viva, determinación taxonómica, biometría (longitud y peso), revisión de signos clínicos y devolución inmediata al agua. 2. Macroinvertebrados: Muestreo con red Surber (0,09 m², 3 réplicas por estación), identificación taxonómica en laboratorio y cálculo de índices de diversidad y calidad biológica (ChBMWP, ChIBF y riqueza familiar). Oportunidad: Dos campañas anuales durante los 15 años de operación: una en primavera (septiembre, previa a la extracción) y una en estiaje estival (enero-febrero).
Indicador que acredite su cumplimiento	• Informes técnicos consolidados de monitoreo hidrobiológico suscritos por especialistas habilitados por SUBPESCA. • Actas de notificación y entrega a SERNAPESCA y copias de formularios de pesca de investigación.
Forma de control y seguimiento	Envío de informes técnicos a la SMA y SERNAPESCA Región de La Araucanía en un plazo máximo de 30 días posteriores al cierre de cada campaña. Si se detectase un descenso mayor al 30% en índices bióticos respecto de la estación control, se revisarán los badenes y se aplicarán medidas correctivas.

CAV-09 Resguardo de la continuidad cultural, espiritual y territorial de las Comunidades Indígenas Quilape López y Txoluf Antü

Impacto asociado [si aplica]	Potencial interferencia temporal generada por el transporte vehicular pesado en rutas públicas y faenas del proyecto sobre el normal desarrollo de ceremonias tradicionales, prácticas religiosas, usos consuetudinarios y libre tránsito de las comunidades indígenas vecinas (impacto no significativo gestionado mediante acuerdos vinculantes y paralización concertada de actividades).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Garantizar el pleno respeto a la identidad cultural, espiritualidad tradicional, ceremonias religiosas y sistemas de vida consuetudinarios de la Comunidad Indígena Quilape López y de la Comunidad Indígena Txoluf Antü, eliminando cualquier interferencia operativa durante fechas de significación comunitaria y resguardando los espacios sagrados vinculados al río Blanco (menoko, foyentu, lawentu y nguillatuwe). Descripción: Cese total de faenas de extracción y tránsito de camiones para ceremonias de Nguillatun y Wetripantu. Cese de tránsito vehicular para procesiones fúnebre. Justificación: Las comunidades desarrollan prácticas ancestrales asociadas al río Blanco y transitan por la ruta R-925-S entre viviendas, sede y nguillatuwe. La paralización concertada en fechas ceremoniales y la no intervención del cauce y riberas aguas abajo (menoko a 1.994 m) garantizan el libre ejercicio de sus tradiciones según los Arts. 7, 8 y 10 del RSEIA y el Convenio 169 de la OIT.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Tramo de faenas en río Blanco, área de proceso y rutas de transporte y despacho vehicular R-931 y R-925-S en los sectores colindantes al territorio comunitario de Quilape López y Txoluf Antü. Forma: 1. Suspensión de tránsito y faenas en fechas ceremoniales: Cese total de circulación de camiones tolva durante: (i) Wiñol Tripantu / We Txipantu (21 al 24 de junio de cada año); (ii) Nguillatun comunitario; (iii) Cortejos fúnebres de las comunidades hacia el cementerio de Collilco. 2. Coordinación y canal formal: Coordinación autoridades tradicionales y directivas comunitarias, formalizada vía correo electrónico (aridoselchono3@gmail.com). Ante ceremonias imprevistas o cortejos fúnebres, la comunidad dará aviso y el tránsito se suspenderá de en horario de procesión fúnebre. Para aviso de ceremonias será con 15 días de anticipación y para procesiones fúnebre serán 48 horas con horario de actividad. 3. Pausas viales por equipamiento comunitario: Restricción de tránsito de camiones en horarios punta de entrada y salida de la Escuela Leufuco y Posta de Salud La Tepa (07:00 a 08:20 h). Oportunidad: Durante toda la vida útil del Proyecto (Construcción, Operación y Cierre). En las fechas específicas señaladas y de forma permanente respecto a la protección de sitios sagrados.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Bitácora de despacho que acredite cero camiones en circulación durante los días de ceremonias indígenas y franjas horarias restringidas. • Actas formales de acuerdos y cartas/correos electrónicos de coordinación suscritos con las directivas de las comunidades indígenas.
Forma de control y seguimiento	Consolidación de los antecedentes en el Informe Anual de Seguimiento Ambiental remitido a la SMA y a la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).

CAV-FAU-01: Protocolo operacional de inspección previa de cuñas de extracción, resguardo de avifauna nidificante, marsupiales, hallazgos fortuitos y capacitación ante fauna silvestre

Impacto asociado [si aplica]	Potencial perturbación a ciclos reproductivos y nidos de aves ribereñas en época primaveral, interacción de riesgo con mamíferos mayores (Puma concolor, Zorro culpeo) o marsupiales (Dromiciops gliroides), y eventual riesgo de daño a ejemplares durante el inicio o reinicio de labores extractivas en barras aluviales (impacto no significativo controlado mediante inspección, microáreas de exclusión y capacitación).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación (cada ciclo anual) y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: 1. Detectar, georreferenciar y proteger nidos activos de avifauna nativa y eventuales refugios o ejemplares de marsupiales (Dromiciops gliroides) en las cuñas aluviales previo al ingreso de maquinaria. 2. Establecer un protocolo estandarizado de actuación ante encuentros con fauna mayor, hallazgos fortuitos o ejemplares heridos/muertos. 3. Capacitar de forma continua a los trabajadores en el reconocimiento y resguardo de la fauna silvestre local. Descripción: Protocolo operacional integral que contempla la inspección pedestre por un profesional en ciencias biológicas con antelación máxima de 48 horas al inicio de faenas o al habilitar una nueva cuña; demarcación de microáreas de exclusión (buffer 2 a 5 m, ampliable a 20-50 m) ante nidos activos de aves ribereñas (Canquén Chloephaga poliocephala, Treile Vanellus chilensis); medidas de resguardo ante marsupiales (Monito del monte) y nidos esféricos; protocolo de repliegue ante carnívoros mayores; y derivación inmediata de fauna afectada al SAG o CEREFAS en < 24 horas. Justificación: El reinicio anual de faenas en septiembre tras la veda invernal coincide con la mayor actividad reproductiva de aves ribereñas. La verificación previa frente a frente y la habilitación secuencial de cuñas garantizan la indemnidad de los ciclos de nidificación, derivando la maquinaria a cuñas alternativas en caso de hallazgos activos hasta el abandono natural de los volantones.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área de extracción en álveo del río Blanco (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha), caminos de acceso interno (1.223 m), badenes B-1 a B-5 y franja de resguardo lateral de 2 a 3 m. Forma: 1. Inspección previa especializada: Recorrido pedestre por profesional en ciencias biológicas en el polígono a intervenir y un buffer de 50 m con antelación ≤ 48 horas al ingreso de excavadoras. Búsqueda activa de nidos de aves en el sustrato pedregoso y nidos esféricos de Monito del monte en arbustos de borde. 2. Microáreas de exclusión ante nidos activos: Ante nido activo (con huevos, polluelos o incubación), se georreferencia en UTM WGS84, se toma fotografía a distancia y se demarca un perímetro de exclusión de 2 a 5 m (o de 20 a 50 m para especies sensibles como Canquén) con estacas y cinta reflectante. Se prohíbe el ingreso de maquinaria hasta certificar el vuelo natural de pichones (seguimiento cada 3-4 días por el especialista). Faena se traslada a otra cuña liberada. 3. Medidas ante marsupiales (Dromiciops gliroides): Si se detecta un ejemplar (especialmente en estado de sopor diurno donde no puede escapar), se prohíbe tocarlo o alumbrarlo con flash y se cerca un radio de exclusión de al menos 2 m hasta su retiro nocturno voluntario al bosque. Los nidos esféricos de quila/musgo son intangibles. 4. Protocolo ante carnívoros mayores: Ante avistamiento de Puma o Zorro, se paralizan faenas, se apagan motores, se prohíben bocinas o apedreamientos, y el personal retrocede lentamente sin dar la espalda, permitiendo su escape hacia el corredor boscoso. 5. Fauna herida o muerta: Prohibición de manipulación no autorizada. Resguardo, georreferenciación y reporte al SAG Victoria/Curacautín en < 24 h. El Titular asume los costos de traslado y atención en el CEREFAS indicado por el SAG. 6. Charlas de inducción: Capacitación obligatoria a choferes y operarios al inicio de cada temporada sobre fauna protegida y cartillas de conducta. Oportunidad: Fase de construcción; anualmente en septiembre antes del reinicio en primavera; previo al ingreso a cada nueva cuña; y permanente durante toda la vida útil para contingencias y capacitaciones.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Fichas de Inspección Previa y Liberación de Cuña elaboradas y suscritas por el profesional en ciencias biológicas con coordenadas UTM y fotografías fechadas • Informes de seguimiento de microáreas de exclusión ante nidos activos o marsupiales con certificación técnica de abandono natural. • Registros de notificación formal al SAG en plazo < 24 horas ante hallazgos fortuitos o eventos con fauna silvestre. • Nóminas de asistencia firmadas de inducciones anuales de fauna y entrega de cartillas ilustradas a trabajadores.
Forma de control y seguimiento	Bitácora Operacional de Inspección Ambiental foliada en faena. Consolidación de informes y remisión anual al Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA y a la Dirección Regional del SAG (La Araucanía) dentro de los 30 días posteriores al cierre de cada temporada operativa.

CAV-10 Cero tala de bosque nativo

Impacto asociado [si aplica]	Afectación potencial sobre formaciones boscosas nativas y vegetación leñosa riparia en el entorno del cauce y predio San Andrés (impacto nulo/no significativo garantizado por diseño de exclusión).

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Garantizar la preservación absoluta de bosque nativo presentes en el predio San Andrés y salvaguardar los parches arbóreos insulares del cauce, comprometiendo exactamente 0,00 ha de corta o tala de bosque nativo durante toda la vida útil del Proyecto. Descripción: Exclusión física estricta de las masas boscosas nativas; Justificación: El censo florístico 2026 (Apéndice 8.1) constató que las cuñas aluviales C1 a C8 carecen de árboles y que la planta se emplaza en pradera agrícola. La mantención intacta del dosel boscoso resguarda el corredor biológico ripario, los servicios ecosistémicos de retención de riberas y los hábitats de fauna y quirópteros nativos, descartando el PAS 148 de la Ley N° 20.283.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Masas de bosque nativo en el área del proyecto Forma: 1. Cercos de exclusión perimetral: Instalación de cerco y señalética visible que impida el ingreso de maquinaria pesada o acopios hacia el bosque nativo. 2. Despeje restringido: Todo mantenimiento de huellas se circunscribe a la faja preexistente, restringiéndose el despeje vegetal exclusivamente a especies exóticas respetando los ejemplares leñosos nativos aislados. Oportunidad: vigente de forma permanente durante toda la vida útil y fase de cierre.
Indicador que acredite su cumplimiento	Certificación topográfica y de especialista botánico que acredite 0,00 ha de corta de bosque nativo, acompañada de registro fotográfico del cerco perimetral y buffer en Cuña C2.
Forma de control y seguimiento	Inspecciones mensuales por el Encargado de Faena.

CAV-11 Barrera acústica industrial en deslinde norte de la planta chancadora para protección del receptor R11	
Impacto asociado [si aplica]	Emisión acústica generada por la planta chancadora sobre el receptor habitacional sensible R11 (deslinde norte). Aunque las emisiones proyectadas cumplen la norma rural, se requiere asegurar un margen de seguridad de al menos 3 dB(A) según la Guía SEA (2019).
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Reducir los niveles de presión sonora generados por la planta chancadora sobre el receptor R11, garantizando un margen de seguridad de al menos 3 dB(A) por debajo de los límites normativos del D.S. N° 38/2011 del MMA. Descripción: Instalación, mantenimiento y verificación de una pantalla acústica industrial fonoabsorbente de dos placas metálicas con núcleo de lana mineral de alta densidad, ubicada en el deslinde norte de la planta chancadora junto al receptor R11. Justificación: La barrera interrumpe la línea de vista directa y apantalla las fuentes más ruidosas de la planta (buzón, trituradora y harnero), logrando la atenuación necesaria para asegurar el cumplimiento normativo con holgura en el receptor habitacional más cercano.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Deslinde norte de la planta chancadora , colindante al receptor sensible R11 (coordenadas aproximadas UTM 256.634 E / 5.730.220 N). Forma: 1. Especificaciones de diseño: Estructura metálica autoportante con cálculo estructural para viento, altura de 2,0 m y longitud de 20 m. Paneles modulares fonoabsorbentes con cara exterior lisa de acero galvanizado/aluminio, núcleo de lana mineral de alta densidad (>10 kg/m² y espesor ≥ 50 mm) y cara interior microperforada hacia la fuente ruidosa conforme a ISO 9613-2. 2. Sellado basal: Nivelación del terreno y sellado hermético inferior del encuentro con el suelo mediante montículo granular compactado para evitar fugas acústicas. 3. Mantenimiento y control: Inspección mensual del estado de paneles, pintura anticorrosiva y sellos basales. Monitoreo bimensual el primer año y semestral posteriormente para verificar el margen ≥ 3 dB(A). Oportunidad: Instalación concluida en fase de construcción previo a la puesta en marcha de la planta; mantenimiento continuo durante los 15 años de operación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Acta de recepción conforme de la barrera acústica (memorias de cálculo y fichas técnicas de paneles), registro fotográfico mensual de mantención e informes de monitoreo acústico en R11.
Forma de control y seguimiento	Revisión mensual por el Jefe de Faena. Remisión de informes de monitoreo de ruido e informes de mantenimiento a la SMA dentro de los 10 días hábiles posteriores a su ejecución.

CAV-12 Protocolo de relacionamiento temprano, coordinación intercultural y canal de atención de consultas y reclamos con trazabilidad	
Impacto asociado [si aplica]	Eventuales inquietudes vecinales, dudas comunitarias o requerimientos sobre faenas, tránsito o eventos ceremoniales indígenas (gestión proactiva y preventiva de impactos socioambientales).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Establecer un canal formal, transparente y trazable de comunicación, coordinación intercultural y atención de inquietudes y reclamos entre el Titular y las comunidades locales, con énfasis en las Comunidades Indígenas Quilape López y Txoluf Antü. Descripción: Habilitación de un canal permanente de denuncias y consultas vía correo oficial (aridoselchono3@gmail.com) y libro en faena, protocolo de respuesta formal en plazo máximo de 5 días hábiles, mesas semestrales de coordinación y monitoreo participativo. Justificación: Otorga gobernanza socioambiental a la operación durante sus 15 años de vida útil, asegura el cumplimiento oportuno de acuerdos territoriales y entrega certeza a la comunidad de una respuesta trazable y formal.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Oficinas del Proyecto y canales de atención digital/remota para las comunidades aledañas. Forma: 1. Canales habilitados: Casilla de correo electrónico exclusiva aridoselchono3@gmail.com y Libro de Consultas y Reclamos foliado en la portería del predio. 2. Procedimiento de respuesta: Registro con código correlativo, respuesta en 48 horas y respuesta formal por escrito. 3. Monitoreo participativo: Oportunidad de acompañamiento de dirigentes comunitarios a campañas de monitoreo de agua en el punto control PC-03 y pC-04 para calidad de aguas. Su no asistencia no retrasa, ni invalida el monitoreo por el laboratorio acreditado. Oportunidad: Durante toda la vida del Proyecto (Construcción, Operación de 15 años y Cierre), con disponibilidad continua del canal de contacto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Libro foliado y archivo digital de consultas y reclamos y respondidos formalmente en plazo ≤ 5 días hábiles.
Forma de control y seguimiento	Consolidación anual de estadísticas de consultas y respuestas en archivador en oficina para el seguimiento de las autoridades.

9. Plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes

10. Tabla. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Calidad de Aguas Superficiales (SST y Turbidez)

Variable ambiental	Calidad de aguas superficiales (Sólidos Suspendidos Totales y Turbidez)
Impacto asociado	Eventual incremento localizado y transitorio de sólidos suspendidos finos y turbidez en la columna de agua por remoción mecánica en barras y cruce de badenes tubulados en el río Blanco (impacto no significativo verificado mediante seguimiento instrumental continuo).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.3: «Manejo integral del régimen sedimentológico, operación fluvial en seco y seguimiento hidro-morfológico» (articulado con procedimientos PRO-OP-01 a PRO-OP-07, PRO-SEG-01 y PRO-SEG-02).
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Agua superficial (Recurso Hídrico)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Cuatro estaciones de control hidrológico a lo largo del corredor fluvial del río Blanco (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • PC-01 (Blanco ambiental / Control aguas arriba, a 300 m del polígono): Este: 258.153 m | Norte: 5.730.696 m. • PC-02 (Zona de mezcla inmediata / Salida de faena): Este: 256.913 m | Norte: 5.730.301 m. • PC-03 (Receptor intermedio / Sector residencial a 1,8 km): Este: 256.366 m | Norte: 5.730.889 m. • PC-04 (Receptor campo lejano / Comunidades indígenas aguas abajo a 4,9 km): Este: 254.519 m | Norte: 5.731.936 m. Puntos móviles adicionales de autocontrol diario: Sección a −50 m (blanco móvil) y sección a +50 m respecto al frente extractivo activo.

Variable ambiental	Calidad de aguas superficiales (Sólidos Suspendidos Totales y Turbidez)
Parámetros a monitorear	• Turbidez (NTU). • Sólidos Suspendidos Totales (SST, en mg/L). • Sólidos Sedimentables (mL/L). • Oxígeno Disuelto (OD, en mg/L y % de saturación). • Potencial de Hidrógeno (pH, unidades de pH). • Conductividad Eléctrica (CE, en µS/cm). • Temperatura del agua (°C). • Hidrocarburos totales / Aceites y Grasas (mg/L, en campañas de laboratorio ETFA).
Límites permitidos o comprometidos	• En estación PC-02 (punto de control crítico): Incremento medio ponderado en 24 h $\Delta SST \leq +5,0$ mg/L sobre el blanco basal PC-01; incremento puntual instantáneo $\Delta SST \leq +25,0$ mg/L. • Semáforo operacional diario en frentes activos: - Verde: $\Delta SST \leq +3,5$ mg/L (operación normal autorizada). - Amarillo: $+3,5 < \Delta SST \leq +5,0$ mg/L (refuerzo de cordón de bolones, mantención de zanja ciega y restricción de carguío a 2 camiones/hora). - Rojo: $\Delta SST > +5,0$ mg/L en promedio o $> +20,0$ mg/L puntual (paralización inmediata de la extracción en el frente activo hasta restituir condición basal). • En estaciones PC-03 y PC-04: Retorno pleno a la condición basal ($\Delta SST = 0,00$ mg/L; variación de turbidez $\leq 0,1$ NTU).
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación, extendiéndose obligatoriamente por 3,75 años adicionales en la Fase de Cierre (equivalente al 25% de la vida útil del Proyecto). Frecuencia: • Autocontrol operacional diario: 1 vez al día durante la jornada laboral en frentes emplazados en áreas saturadas, tomada a los 15 minutos de alcanzar régimen estacionario, en 3 verticales por sección (Margen Izquierda 25%B, Centro 50%B, Margen Derecha 75%B). • Campañas analíticas de laboratorio ETFA: Tres (3) campañas por temporada de estiaje (Mes 1 al inicio en septiembre/octubre, Mes 4 en régimen en enero, y Mes 8 al término en abril). • Fase de cierre: 1 campaña analítica en el primer período estival post-cierre (enero-febrero) y chequeos visuales semestrales hasta completar 3,75 años.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Turbidez in situ: Sonda multiparámetro calibrada diariamente con estándares trazables de formazina de 0, 20, 100 y 800 NTU. • Estimación instantánea de SST: Aplicación de la curva empírica local SST = f(NTU) con coeficiente de determinación $R^2 \geq 0,85$ obtenida mediante regresión con intervalo de predicción al 95% (Procedimiento PRO-SEG-01), actualizada y recalibrada bianualmente. • SST gravimétrico: Método analítico normalizado Standard Methods 2540 D ejecutado por laboratorio acreditado / ETFA. • Sólidos sedimentables: Ensayo volumétrico en cono Imhoff por duplicado según Standard Methods 2540 F (lectura a 1 hora de reposo). • OD, pH, CE y Temperatura: Electrodo multiparamétrico in situ con sensor óptico de luminiscencia para OD según Standard Methods 4500-O.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores al término de cada campaña de monitoreo de laboratorio; consolidado anual dentro de los 30 días posteriores al cierre de cada temporada extractiva (mayo). Frecuencia: Tres (3) reportes técnicos parciales por temporada operacional (Meses 1, 4 y 8) y un (1) Informe Técnico Consolidado Anual. En fase de cierre, entrega semestral de informes técnicos a la autoridad ambiental.

Variable ambiental	Calidad de aguas superficiales (Sólidos Suspendidos Totales y Turbidez)
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a través de su página web (Sistema de Seguimiento Ambiental).

11. Tabla 10.1.2. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Morfología y Dinámica del Cauce Fluvial

Variable ambiental	Morfología y dinámica del cauce fluvial (Geometría del lecho, perfiles transversales y cotas de restitución)
Impacto asociado	Potencial alteración de la dinámica morfosedimentaria y perfil longitudinal del río Blanco por extracción de áridos en barras aluviales (impacto no significativo controlado mediante extracción en seco y reconformación progresiva).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.3: «Manejo integral del régimen sedimentológico, operación fluvial en seco y seguimiento hidro-morfológico» (articulado con procedimientos PRO-OP-01, PRO-OP-06 y PRO-SEG-02).
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Geomorfología Fluvial / Sedimentos (Medio físico)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	52 secciones transversales de control distribuidas a lo largo de los 1.790 m del tramo fluvial intervenido (Cuñas C1 a C8), enlazadas a la red geodésica de Puntos de Referencia oficiales (UTM WGS84 Huso 19S): • PR-1 (Monolito de hormigón 30×30 cm): Este: 256.620,942 m | Norte: 5.730.222,426 m | Cota: 718,555 m s.n.m. • PR-2 (Monolito de hormigón 30×30 cm): Este: 256.859,146 m | Norte: 5.730.235,187 m | Cota: 676,644 m s.n.m. • PR-3 (Monolito de hormigón 30×30 cm): Este: 256.858,423 m | Norte: 5.730.264,788 m | Cota: 671,920 m s.n.m.
Parámetros a monitorear	• Cotas de fondo del álveo y rasante de extracción (m s.n.m.). • Variación altimétrica vertical (ΔZ en metros respecto a cotas basales y rasante teórica de diseño). • Ancho de franja de resguardo hidráulico perimetral (B en metros respecto al flujo activo de estiaje). • Revancha vertical sobre el pelo de agua de estiaje (ΔZ_estiaje en metros). • Pendiente longitudinal de reconformación fluvial (%). • Granulometría de la coraza superficial y diámetro medio de clastos (D50 y D84 en mm).
Límites permitidos o comprometidos	• Franja de resguardo perimetral continua: B ≥ 2,0 m (y ≥ 3,0 m en márgenes críticas) respecto a la línea de agua activa. • Revancha vertical mínima en frentes secos: ΔZ ≥ +0,38 m sobre el pelo de agua para caudal de estiaje (Q = 0,30 m³/s). • Pendiente longitudinal post-reconformación: continua y uniforme entre 1,05% y 1,50% sin resaltes abruptos ni fosas ciegas. • Umbral crítico de socavación o acanalamiento: ΔZ ≥ -0,20 m respecto a la cota teórica de cierre (activa corrección topográfica inmediata y aporte de material pétreo grueso D50 ≥ 72 mm). • Retiro al 100% de los 5 badenes provisorios tubulados (B-1 a B-5) antes del 30 de abril de cada temporada.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: 15 años de la Fase de Operación + 3,75 años adicionales en la Fase de Cierre. Frecuencia: Control topográfico semanal de avance de taludes y cotas en frentes activos; levantamiento topobatimétrico completo semestral (al inicio de temporada en septiembre y al término de faenas en abril) y post-eventos hidrometeorológicos extraordinarios (Q > 3,49 m³/s); inspección visual semestral en fase de cierre.

Variable ambiental	Morfología y dinámica del cauce fluvial (Geometría del lecho, perfiles transversales y cotas de restitución)
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Levantamiento topobatimétrico de precisión mediante GNSS geodésico diferencial (RTK) y estación total de precisión milimétrica enlazada a PR-1, PR-2 y PR-3. • Perfilamiento transversal comparativo contra la geometría de línea base de la DIA. • Conteo de clastos superficiales mediante método Wolman Pebble Count (Bunte & Abt, 2001) para cálculo de D50 y D84. • Vuelo fotogramétrico semestral con dron georreferenciado para seguimiento visual de barras y corredores de flujo.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores a cada levantamiento semestral e informe final anual consolidado en mayo. Frecuencia: Semestral en fase de operación; anual con respaldo de chequeos semestrales en fase de cierre.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) Región de La Araucanía.

12. Tabla 10.1.3. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Niveles de Presión Sonora en Receptores Humanos

Variable ambiental	Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderado A (NPSeq diurno en dB(A))
Impacto asociado	Emisión acústica generada por chancado, harneado, carguío y tránsito de camiones tolva en caminos de acceso (impacto no significativo que cumple la norma de emisión D.S. N° 38/2011 MMA).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.2: «Programa de seguimiento acústico en receptores humanos y fauna nativa» y Tabla 9.1.12: «Barrera acústica industrial en deslinde norte de la planta chancadora para protección del receptor R11».
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Ruido / Medio Humano
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Receptores sensibles habitados en Zona Rural (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • R2 (Vivienda 1 piso, ruta de acceso): Este: 255.604 m | Norte: 5.729.853 m. • R3 (Galpón y vivienda 1 piso): Este: 256.163 m | Norte: 5.729.588 m. • R4 (Vivienda 1 piso): Este: 257.082 m | Norte: 5.729.866 m. • R8 (Vivienda 1 piso): Este: 257.642 m | Norte: 5.730.679 m. • R9 (Vivienda 1 piso): Este: 257.787 m | Norte: 5.730.181 m. • R11 (Vivienda 1 piso, deslinde norte de planta): Este: 256.829 m | Norte: 5.730.400 m.
Parámetros a monitorear	• Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente diurno (NPSeq, en dB(A)). • Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPSmín en dB(A)) y Máximo (NPSmáx en dB(A)). • Ruido de fondo diurno (NPSeq_RF en dB(A)).

Variable ambiental	Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderado A (NPSeq diurno en dB(A))
Límites permitidos o comprometidos	Límites máximos permisibles de emisión según D.S. N° 38/2011 MMA para Zona Rural en período diurno (07:00 a 21:00 h): • R2: ≤ 48 dB(A). • R3: ≤ 50 dB(A). • R4: ≤ 48 dB(A). • R8: ≤ 50 dB(A). • R9: ≤ 50 dB(A). • R11: ≤ 51 dB(A) (con margen de resguardo proyectado ≥ 3 dB(A) mediante la barrera acústica fonoabsorbente de 2 m de altura por 20 m de longitud instalada en el deslinde norte de la planta chancadora). • Período nocturno: Cero operaciones (faena 100% diurna).
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación. Frecuencia: • Año 1: Bimensual (tres campañas en la temporada operativa de 8 meses). • Años 2 al 15: Semestral (dos campañas por año operacional).
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Procedimiento técnico estandarizado del D.S. N° 38/2011 MMA ejecutado por Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizada: • Sonómetro integrador Clase 1 calibrado acústicamente in situ antes y después de cada medición (deriva admisible < 0,5 dB). • Trípode a 1,5 m de altura sobre el nivel del suelo y a más de 3,5 m de paredes o estructuras reflectantes. • Pantalla antiviento de poliuretano y registro meteorológico continuo in situ (velocidad del viento < 5 m/s, ausencia de lluvia).
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 20 días hábiles posteriores a la ejecución de cada campaña de monitoreo. Frecuencia: Bimensual en Año 1; semestral de Años 2 al 15.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a través de su página web.

13. Tabla 10.1.4. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Niveles de Presión Sonora en Hábitats de Fauna Nativa

Variable ambiental	Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente en hábitats de fauna nativa (NPSeq en dB(A))
Impacto asociado	Perturbación acústica potencial sobre vertebrados terrestres y avifauna del corredor ribereño del río Blanco (impacto no significativo verificado mediante seguimiento acústico bioecológico).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.2: «Programa de seguimiento acústico en receptores humanos y fauna nativa».
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Ruido / Fauna Nativa (Medio biótico)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Puntos de monitoreo acústico en hábitats riparios nativos (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • MF1 (Borde de bosque nativo ripario / Cuña 1): Este: 256.792 m | Norte: 5.730.283 m (hábitat de aves, mamíferos y anfibios). • MF2 (Área ribereña norte frente a Cuña central): Este: 257.464 m | Norte: 5.730.511 m. • MF3 (Ribera sur frente a Cuña 2): Este: 257.212 m | Norte: 5.730.187 m.

Variable ambiental	Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente en hábitats de fauna nativa (NPSeq en dB(A))
Parámetros a monitorear	• Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente diurno (NPSeq, en dB(A)). • Niveles mínimos y máximos (NPSmín y NPSmáx en dB(A)). • Análisis espectral en bandas de octava y tercio de octava (Hz).
Límites permitidos o comprometidos	Criterio de Evaluación en el SEIA: «Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa» (SEA, 2022); umbral de referencia precautorio de 60 dB(A) diurno en hábitats de nidificación y percha para prevenir el abandono o desplazamiento permanente de especies nativas.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación. Frecuencia: Bimensual en Año 1; Semestral de los Años 2 al 15 (sincronizado con el período diurno de mayor actividad reproductiva y nidificación en primavera-verano).
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Medición conforme a las directrices técnicas del Criterio SEA (2022), utilizando sonómetro integrador Clase 1 calibrado, montado sobre trípode a baja altura (0,5 m sobre el suelo) para caracterizar adecuadamente el campo acústico a la altura efectiva de la fauna menor, sotobosque y estrato aluvial.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 20 días hábiles posteriores a cada campaña de terreno. Frecuencia: Bimensual en Año 1; semestral en Años 2 al 15.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) (con copia informativa al SAG Región de La Araucanía).

14. Tabla 10.1.5. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Comunidades de Fauna Íctica

Variable ambiental	Comunidades de fauna íctica (Riqueza específica, abundancia relativa y condición biológica)
Impacto asociado	Potencial alteración de la ictiofauna por modificación temporal de mesohábitats lóticos o cruce de maquinaria en badenes provisorios (impacto no significativo verificado mediante seguimiento bioindicador).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.8: «Monitoreo de fauna íctica y macroinvertebrados bentónicos» (amparado en el PAS 119 y resolución de Pesca de Investigación SUBPESCA).
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Fauna Acuática / Ecosistemas Acuáticos Continentales
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Cuatro estaciones en el sistema lótico río Blanco – estero Fierro (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • E1 (Río Blanco, control aguas arriba de extracción): Este: 257.720 m | Norte: 5.730.474 m. • E2 (Río Blanco, frente a cuñas centrales de extracción): Este: 257.209 m | Norte: 5.730.284 m. • E3 (Río Blanco, aguas abajo de faenas y confluencia): Este: 256.793 m | Norte: 5.730.319 m. • E4 (Estero Fierro, tributario de referencia sin faena): Este: 257.012 m | Norte: 5.730.172 m.

Variable ambiental	Comunidades de fauna íctica (Riqueza específica, abundancia relativa y condición biológica)
Parámetros a monitorear	• Riqueza taxonómica de peces (número de especies nativas e introducidas). • Abundancia relativa y Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE, individuos por 100 m de ribera prospectada). • Parámetros biométricos: Longitud Total (LT, en mm) y Peso corporal (g). • Factor de Condición relativo de Fulton ($K = 100 * W / L^3$). • Registro clínico visual de ectoparásitos, erosión de aletas o signos de estrés/asfixia por sedimentos.
Límites permitidos o comprometidos	• Mantenimiento de la riqueza de especies nativas respecto a la estación de control E1. • Ausencia de un descenso estadísticamente significativo mayor al 30% en la CPUE de las estaciones impactadas (E2 y E3) respecto a E1. • Cero mortalidad directa o masiva de ejemplares ícticos atribuible a las faenas operacionales.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación. Frecuencia: Semestral (dos campañas anuales): una en primavera (septiembre-octubre, inicio de actividad biológica previa al grueso de extracción) y una en estiaje estival (enero-febrero).
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Muestreo mediante pesca eléctrica científica de corriente continua pulsada (pulsed DC) operada por personal especializado bajo resolución SUBPESCA. • Retención transitoria en contenedores oxigenados in situ. • Biometría, identificación taxonómica y evaluación clínica visual. • Devolución inmediata de los ejemplares vivos al mismo tramo fluvial de captura (cero retención letal).
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores a la ejecución de cada campaña de terreno. Frecuencia: Semestral (dos informes técnicos por año de operación).
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) Región de La Araucanía.

15.

16. Tabla 10.1.6. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Macroinvertebrados Bentónicos

Variable ambiental	Estructura comunitaria y bioindicación de calidad por macroinvertebrados bentónicos (Zoobentos)
Impacto asociado	Potencial sedimentación o colmatación del sustrato intersticial de gravas por escape de finos aguas abajo de las faenas (impacto no significativo preventivo).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.8: «Monitoreo de fauna íctica y macroinvertebrados bentónicos» y Tabla 9.1.3 (PRO-SEG-02).
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Ecosistemas Acuáticos Continentales / Biota Acuática
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Cuatro estaciones coincidentes con la red hidrobiológica oficial (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • E1 (Río Blanco, control aguas arriba): Este: 257.720 m | Norte: 5.730.474 m. • E2 (Río Blanco, sector de extracción): Este: 257.209 m | Norte: 5.730.284 m. • E3 (Río Blanco, aguas abajo de faenas): Este: 256.793 m | Norte: 5.730.319 m. • E4 (Estero Fierro, referencia externa): Este: 257.012 m | Norte: 5.730.172 m.

Variable ambiental	Estructura comunitaria y bioindicación de calidad por macroinvertebrados bentónicos (Zoobentos)
Parámetros a monitorear	• Riqueza taxonómica a nivel de familia y género. • Densidad numérica total (individuos/m²). • Índice biótico ChBMWP (Figueroa et al., 2003, 2007). • Índice EPT (% de individuos de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera). • Índice Biótico de Familias modificado (ChIBF). • Presencia de especies o familias bioindicadoras sensibles o en categoría de conservación (p. ej. Aeglidae - Aegla spp.).
Límites permitidos o comprometidos	• Preservación de la calidad biológica Clase I (Índice ChBMWP > 100, representativo de aguas muy limpias y no contaminadas). • Índice EPT ≥ 50% (calidad buena a muy buena). • Ausencia de reducciones estadísticamente significativas > 30% en riqueza taxonómica o en abundancia de órdenes EPT en E2 y E3 con respecto a la estación control E1.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación + campaña de cierre. Frecuencia: Semestral (dos campañas por año: primavera y verano, en coincidencia con el monitoreo de peces).
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Muestreo cuantitativo con Red Surber de 0,09 m² (malla de 250 a 500 µm) en mesohábitats de rápidos (riffles) y carreras (runs), con tres (3) réplicas por estación. • Remoción manual de sustrato rocoso dentro del cuadrante. • Fijación in situ en alcohol al 70%. • Separación, conteo e identificación taxonómica en laboratorio bajo microscopio estereoscópico según literatura limnológica especializada.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores a la emisión de los informes taxonómicos de laboratorio. Frecuencia: Semestral (dos reportes anuales consolidados).
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y SERNAPESCA Región de La Araucanía.

17.

18. Tabla 10.1.7. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Fitobentos y Prevención de Didymo

Variable ambiental	Presencia, abundancia y dispersión de la microalga exótica invasora Didymosphenia geminata (Didymo)
Impacto asociado	Riesgo de introducción, transporte pasivo o floración de Didymo por ingreso de maquinaria y camiones al álveo del río Blanco (impacto no significativo gestionado mediante bioseguridad estricta).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.4: «Protocolo de prevención y control de la microalga Didymosphenia geminata (Didymo)».
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Ecosistemas Acuáticos Continentales / Fitobentos
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	• En el cauce del río Blanco (UTM WGS84 Huso 19S): Estación PC-01 aguas arriba (E: 258.153 m, N: 5.730.696 m), PC-02 en faena (E: 256.913 m, N: 5.730.301 m) y PC-03 aguas abajo (E: 256.366 m, N: 5.730.889 m). • En tierra firme: Instalación de lavado y desinfección de maquinaria pesada en el área de proceso.

Variable ambiental	Presencia, abundancia y dispersión de la microalga exótica invasora Didymosphenia geminata (Didymo)
Parámetros a monitorear	• Cobertura visual macroscópica de floraciones (porcentaje de cobertura de sustrato rocoso colonizado por matas mucilaginosas, en %). • Presencia/ausencia y densidad celular en raspados de biofilm epilítico (células/cm²). • Registro auditable de desinfección química de maquinaria pesada (concentración de detergente ≥ 5% o salmuera ≥ 5% / cloro ≥ 2%, tiempo de inmersión o contacto ≥ 1 minuto).
Límites permitidos o comprometidos	• Cero floraciones macroscópicas inducidas en el río Blanco atribuibles a las faenas del Proyecto. • 100% de la maquinaria pesada, excavadoras y tolvas con acreditación formal de lavado y desinfección antes de ingresar a los frentes o salir de la faena. • Prohibición absoluta de lavado de maquinarias dentro del álveo o en cursos de agua naturales.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación. Frecuencia: Monitoreo bimensual de fitobentos en río Blanco durante la temporada operativa (cuatro campañas anuales entre septiembre y abril); inspección diaria y continua de bitácoras de desinfección vehicular.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Inspección subacuática visual mediante batiscopio en transectos ribereños. • Raspado cuantitativo de biofilm epilítico sobre cantos rodados (área fija de 100 cm²) mediante cepillado estandarizado y fijación con Lugol. • Conteo celular en laboratorio bajo microscopio óptico en cámara de Sedgwick-Rafter. • Procedimiento de bioseguridad conforme al «Manual de Inspección y Desinfección de Didymo» de SERNAPESCA.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores al cierre de cada campaña bimensual de fitobentos; consolidado anual en mayo. Frecuencia: Cuatro (4) informes parciales por temporada y un (1) consolidado anual.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y SERNAPESCA Región de La Araucanía.

19.

20. Tabla 10.1.8. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Fauna Silvestre Terrestre y Avifauna Ribereña (CAV-FAU-01)

Variable ambiental	Nidificación de avifauna ribereña, presencia de micromamíferos/marsupiales y detección de fauna mayor
Impacto asociado	Perturbación potencial de ciclos reproductivos de aves estivales y pérdida transitoria de hábitat en barras aluviales (impacto no significativo verificado y mitigado preventivamente).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.10: «CAV-FAU-01: Protocolo operacional de inspección previa de cuñas de extracción, resguardo de avifauna nidificante, marsupiales, hallazgos fortuitos y capacitación ante fauna silvestre».
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Fauna Silvestre Terrestre y Avifauna (Medio biótico)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Polígonos de extracción en álveo (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha), franjas de resguardo perimetral, faja vial de accesos y estaciones de monitoreo de fauna terrestre adyacentes al río Blanco (Apéndice 7.1).

Variable ambiental	Nidificación de avifauna ribereña, presencia de micromamíferos/marsupiales y detección de fauna mayor
Parámetros a monitorear	• Nidos activos con presencia de huevos o polluelos de avifauna de playa/grava (especialmente Canquén Chloephaga poliocephala, Chorlo de collar Charadrius collaris, Queltehue Vanellus chilensis). • Detección de nidos esféricos o individuos de Monito del Monte (Dromiciops gliroides) en vegetación perimetral. • Registros o avistamientos de carnívoros mayores (Puma concolor, Lycalopex culpaeus). • Número de ejemplares de fauna nativa rescatados, relocalizados, lesionados o muertos.
Límites permitidos o comprometidos	• 100% de las cuñas de extracción inspeccionadas y liberadas formalmente por escrito ≤ 48 horas antes del ingreso de maquinaria pesada. • Cero nidos activos destruidos por maquinaria: implementación obligatoria de radio de exclusión de 2 a 5 m (ampliable a 20–50 m en caso de nidada de Canquén) hasta el vuelo natural de volantones. • Cero interacción física o persecución de mamíferos mayores (paralización preventiva de maquinaria a distancia > 50 m hasta el retiro voluntario del animal). • Comunicación obligatoria al SAG en un plazo menor a 24 horas ante cualquier contingencia, espécimen herido o hallazgo no previsto.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Fases de Construcción, Operación (15 años) y Cierre. Frecuencia: • Inspección previa pedestre: Dentro de las 48 horas previas al inicio de obras en cada frente anual. • Campaña de seguimiento estival de fauna terrestre: Anual (en enero-febrero durante los 15 años de operación). • Bitácora operacional: Diaria continua durante la jornada de faena.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Prospección pedestre sistemática en transectos paralelos estrechos (paso de 5 m) realizada por profesional especialista en ciencias biológicas habilitado. • Búsqueda activa visual de nidadas miméticas en gravas. • Instalación de cerco perimetral con estacas y cinta reflectante de advertencia. • Levantamiento estival mediante transectos diurnos de avifauna, estaciones de fototrampeo y detectores bioacústicos de quirópteros (metodología estandarizada del Apéndice 7.1).
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Informes de liberación previa archivados en faena; Informe Consolidado Anual dentro de los 30 días hábiles posteriores a la campaña estival de terreno; notificaciones de contingencia al SAG dentro de las 24 horas. Frecuencia: Anual ante la SMA y SAG.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) Región de La Araucanía.

7. Relación con los planes de desarrollo comunal

La I. Municipalidad de Curacautín, en su Ord. N°1564/2026, señala:

7.1. Incompatibilidad con el Modelo de Identidad y PLADECO 2019-2025, dado que "*El Plan de Desarrollo Comunal establece que la protección de las cuencas y quebradas representa el 59,15% de la identidad social de nuestros habitantes. Una explotación proyectada a 15 años desfavorece el modelo de desarrollo basado en la naturaleza y el bienestar social que la comunidad ha definido democráticamente*". Sobre lo anterior, se solicita al titular analizar la compatibilidad del proyecto con este lineamiento del PLADECO.

R:
El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Curacautín 2019–2025 constituye un instrumento de planificación de carácter estratégico e indicativo, orientado a promover el desarrollo integral de la comuna, considerando sus características territoriales, económicas, sociales y ambientales. Sus lineamientos no establecen por sí mismos prohibiciones generales al desarrollo de actividades productivas ni restricciones respecto de su duración, sino que orientan su vinculación con los objetivos de desarrollo comunal.
En relación con la protección de cuencas y quebradas, reconocida como un componente relevante de la identidad territorial de Curacautín, el Proyecto "Extracción de Áridos Río Blanco" incorpora en su diseño y operación las siguientes condiciones:
Extracción secuencial, mediante un único frente de trabajo activo a la vez, evitando la intervención simultánea de los distintos sectores de extracción.
Modificación de los polígonos de extracción para evitar la intervención directa del bosquete de vegetación no nativa identificado en el área.
Por otra parte, el horizonte de 15 años corresponde a la vida útil del Proyecto y no constituye, por sí mismo, una condición de incompatibilidad con el PLADECO, considerando además que las actividades de extracción se ejecutarán de manera secuencial.
Asimismo, el Proyecto se vincula con los lineamientos de desarrollo económico local y de conectividad y accesibilidad, mediante el desarrollo de una actividad productiva y el abastecimiento de áridos para obras de infraestructura, conforme a lo señalado en la Tabla 6.6 del Capítulo 6 de la DIA.
En consecuencia, considerando las características de diseño y operación señaladas, se concluye que el Proyecto resulta compatible con los lineamientos del PLADECO de Curacautín, al incorporar condiciones concretas de resguardo del entorno natural y desarrollar una actividad productiva en concordancia con los objetivos de desarrollo comunal.

7.2. Bajo la visión del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC 2025-2030), en lo que respecta a Riesgos Climáticos y Vulnerabilidad, *"... Curacautín busca ser una comuna resiliente. El Río Blanco ha sido identificado como una zona de riesgo ante inundaciones por desborde y remociones en masa. La extracción de áridos a escala del proyecto altera la morfología del lecho y reduce la capacidad de amortiguación del río, lo que, ante las proyecciones de precipitaciones extremas para las próximas décadas, aumenta peligrosamente la vulnerabilidad de la infraestructura vial y de las comunidades rurales colindantes*". Sobre lo anterior, se solicita al titular analizar la compatibilidad del proyecto con este lineamiento del PACCC.

R:
El Plan de Acción Comunal de Cambio Climático (PACCC) de Curacautín 2025–2030 constituye un instrumento de gestión de carácter estratégico, orientado a fortalecer la resiliencia del territorio frente a los efectos del cambio climático, particularmente respecto de los riesgos de inundación, remociones en masa y eventos hidrometeorológicos extremos, así como a reducir la vulnerabilidad de la población y la infraestructura. Sus lineamientos no establecen, por sí mismos, prohibiciones generales al desarrollo de actividades productivas.

En relación con la observación formulada, el Análisis Hidrológico 2026 (Apéndice 1.1) y el Análisis Hidráulico 2026 (Apéndice 1.2) consideran caudales de crecida para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50 y 100 años, mediante modelación HEC-RAS en escenarios sin proyecto y con proyecto. Esta última incorpora la geometría de extracción proyectada para las ocho cuñas, permitiendo evaluar las variaciones de los niveles de agua y velocidades de escurrimiento asociadas a la intervención del cauce.
Asimismo, el Proyecto incorpora las siguientes condiciones de diseño y operación:
Extracción superficial sobre barras aluviales emergidas, sin profundizar la línea de máxima profundidad del cauce, de acuerdo con las condiciones establecidas en el diseño del Proyecto.
Operación secuencial mediante un único frente de trabajo activo a la vez, dentro de las ocho cuñas de extracción contempladas.
Ejecución de actividades durante el período de estiaje, con paralización entre mayo y agosto, suspensión de faenas ante determinados umbrales de caudal y retiro estacional de los badenes provisorios antes del período de crecidas invernales.
Respecto de la dinámica sedimentaria, el Análisis Hidráulico 2026 estima una reposición natural de sedimentos de entre 426.675 y 1.344.447 m³/año, según el escenario de crecida considerado. La extracción anual proyectada de 50.535,86 m³ representa entre un 3,8% y un 11,8% de dicha reposición, conforme a los resultados del balance sedimentológico presentado en el estudio.
Por otra parte, la modelación de inundación para un período de retorno de 100 años, representada en el plano PL-INUNDACION-T100 y respaldada por los antecedentes del PAS 157, establece que la inundación modelada no alcanza las instalaciones del centro operativo, emplazadas sobre una terraza aluvial del predio San Andrés.
En consecuencia, considerando los resultados de los estudios hidrológicos, hidráulicos y sedimentológicos, junto con las condiciones de diseño y operación descritas, se concluye que el Proyecto resulta compatible con los objetivos del PACCC de Curacautín relacionados con la gestión del riesgo de inundaciones y la resiliencia del sistema fluvial, en el ámbito de los efectos evaluados para la actividad extractiva.

7.3. Afectación al Patrimonio Turístico y Estatus UNESCO, dado que la actividad extractiva es incompatible con el PLADETUR 2019-2025 y la condición de formar parte del Geoparque Mundial UNESCO Kütralkura y la Reserva de la Biósfera Araucarias. Sobre lo anterior, se solicita al titular analizar la compatibilidad del proyecto con lo antes descrito.

R: El Plan de Desarrollo Turístico (PLADETUR) de Curacautín constituye un instrumento de gestión de carácter indicativo, orientado a promover el desarrollo turístico de la comuna mediante la valorización de sus atributos naturales, paisajísticos y culturales. Sus lineamientos no establecen, por sí mismos, prohibiciones generales al desarrollo de otras actividades productivas. Al respecto, en el Capítulo 6, sección 6.5.2 de la DIA, se analizó la relación del Proyecto con la Zona de Interés Turístico (ZOIT) Curacautín, cuyo Plan de Acción se encuentra en proceso de actualización para el período 2026–2030, considerando los objetivos de desarrollo turístico del territorio.

Por su parte, el Geoparque Mundial UNESCO Kütralkura y la Reserva de la Biósfera Araucarias constituyen reconocimientos internacionales orientados a la conservación y valorización del patrimonio natural y cultural, así como al desarrollo sostenible del territorio. Estos reconocimientos no constituyen, por sí mismos, categorías de áreas protegidas establecidas en la legislación chilena ni implican una prohibición general al desarrollo de actividades productivas. Sin perjuicio de ello, la relación del Proyecto con el patrimonio natural, el paisaje y el turismo se evalúa en el SEIA mediante el análisis de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley N.º 19.300, particularmente en sus letras d) y e), relativas a la localización en o próxima a áreas y recursos protegidos, al valor ambiental del territorio y a la alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, materias abordadas en la DIA.
En cuanto a su emplazamiento, el área de extracción se ubica a aproximadamente 20 km de las Termas Cañón del Blanco, principal atractivo turístico de la ZOIT asociado al río Blanco, sin superposición con sus instalaciones ni interacción directa entre las faenas del Proyecto y dicho atractivo.
Asimismo, el Proyecto contempla las siguientes condiciones de diseño y operación:

Extracción superficial sobre barras aluviales emergidas, delimitada en ocho cuñas y ejecutada mediante un único frente de trabajo activo a la vez, acotando la superficie intervenida simultáneamente.
Ejecución de actividades durante el período de estiaje, con paralización entre mayo y agosto.
Manejo de aguas de drenaje sin descarga directa al río y seguimiento de turbiedad y sólidos suspendidos, conforme a los procedimientos operacionales y de seguimiento ambiental del Proyecto.
Utilización del acceso existente y retiro estacional de los badenes provisorios antes del período de crecidas invernales.
Estas condiciones delimitan la intervención proyectada y establecen controles sobre su ejecución, particularmente respecto de las actividades desarrolladas en el cauce y la calidad de las aguas, aspectos relevantes para el resguardo de los atributos naturales del sector.
En consecuencia, considerando las características de emplazamiento, diseño y operación del Proyecto, así como los antecedentes presentados en la DIA y sus estudios complementarios, se concluye que el Proyecto resulta compatible con los lineamientos de desarrollo turístico del PLADETUR y con los objetivos de conservación y desarrollo sostenible asociados al Geoparque Mundial UNESCO Kütralkura y a la Reserva de la Biósfera Araucarias.

8. Plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes

8.1. El titular reconoce la posibilidad de generar "*resuspensión puntual de sedimentos durante las labores de extracción en el cauce, para lo cual propone un Plan de Seguimiento de Calidad de Aguas en 3 puntos: aguas arriba, frente a la extracción y aguas abajo*". Además, indica que "*el muestreo será realizado durante los meses de enero y febrero"*, y que *"Los resultados serán comparados entre los puntos de monitoreo y con los criterios de la NCh 1.333 Of.78, apartado de requisitos para aguas destinadas a la vida acuática*". Al respecto, se solicita aclarar el número de monitoreos que se contemplan y justificar técnicamente que se desarrollen durante los meses mencionados, considerando que el proyecto considera una operación efectiva por 8 meses al año. Sobre ello, este monitoreo debe estar reflejado en el plan de seguimiento de variables ambientales.

R:
Se considera la caracterización de línea base NCh 1333 Tabla 4 al inicio de la operación para 4 puntos de control y cada año como se establece en Anexo 21. Apéndice 1.6. SEG-002 Seguimiento Secciones y Cierre.
El monitoreo será con laboratorio acreditado ETFA (PC-01 a PC-04): SST gravimétrico (mg/L), turbidez de laboratorio (NTU), sólidos sedimentables (mL/L/h), oxígeno disuelto, pH, temperatura, conductividad, y aceites y grasas (más caracterización de línea base NCh 1333 Tabla 4 al inicio de la operación). El muestreo y análisis será realizado de preferencia por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), supeditado a la existencia y disponibilidad en el mercado regional.

Para la operación de rutina, se realizará un Autocontrol diario condicional en terreno (sonda multiparámetro): se medirá 1 vez al día, todos los días de operación, si y solo si el frente de trabajo se encuentra en un área inundada; la medición se toma luego de 15 minutos de alcanzado el estado estacionario de la maquinaria en el frente activo. Parámetro principal: Turbidez (NTU) en 3 verticales transversales (Margen Izquierda 25 %B, Eje Central / Thalweg 50 %B y Margen Derecha 75 %B) en 3 posiciones longitudinales: 50 m aguas arriba del frente (blanco móvil), 50 m aguas abajo del frente y PC-02 (punto más bajo del polígono). Parámetros in situ complementarios: oxígeno disuelto (mg/L y % saturación), temperatura (°C), pH y conductividad eléctrica (µS/cm). Regla de disparo: si el SST calculado con la curva NTU–SST en PC-02 supera $\Delta SST > +5$ mg/L (5 ppm) en al menos 1 de los 3 verticales, se activa inmediatamente la toma de medidas en PC-03 y PC-04. No se realizan sólidos sedimentables en Cono Imhoff en terreno.

Ver Anexo 20. Apéndice 1.6. SEG-001 Correlación NTU SST y Anexo 21. Apéndice 1.6. SEG-002 Seguimiento Secciones y Cierre.

Frecuencia en fase de operación (años 1 al 15):

· Autocontrol diario (1 vez/día, condicionado a frente en área inundada, a los 15 min de estado estacionario): sonda multiparámetro en 3 verticales (MI 25 %B / Centro 50 %B / MD 75 %B) en −50 m, +50 m y PC-02, con disparo inmediato a PC-03 y PC-04 si ΔSST(PC-02) > +5 mg/L en al menos 1 vertical (PRO-SEG-01).
· Campañas con laboratorio ETFA: 3 campañas por temporada de operación (8 meses): una (1) al inicio de faena (Mes 1), una (1) a los 4 meses (Mes 4) y una (1) al cierre de la temporada (Mes 8), en PC-01, PC-02, PC-03 y PC-04. El muestreo y análisis será realizado de preferencia por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), supeditado a la existencia y disponibilidad en el mercado regional.

Se incorpora este monitoreo en el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.

8.2. El titular presenta en la Tabla 4.2 del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales el Plan de Seguimiento Ambiental – Condición Morfológica del Cauce. Al respecto, se solicita definir la condición inicial del cauce previo a las actividades de extracción y a la ejecución del Plan de Monitoreo, con el objetivo de contar con una condición inicial clara que sirva para identificar posibles afectaciones a la morfología del cauce.

R: Las condiciones iniciales están establecidas Apéndice 1 Hidrología e Hidráulica 2026, en Línea base topobatimétrica 2026, granulometría superficial, modelación hidráulica Sin Proyecto, protocolo de restauración morfológica (PRO-OP-06 en Anexo 18. Apéndice 1.6) y plan de seguimiento en fase de cierre por 3,75 años (PRO-SEG-02 en Anexo 21. Apéndice 1.6).

Para detallar, la condición basal del río Blanco previa al inicio de las faenas de extracción se encuentra formalmente establecida y georreferenciada mediante los siguientes levantamientos de ingeniería ejecutados en 2026:

- Levantamiento Topobatimétrico 2026: Cubre la totalidad del tramo de intervención y sus zonas de amortiguación reglamentarias (500 m aguas arriba y 500 m aguas abajo), mediante 52 secciones transversales espaciadas cada 20 m en los polígonos de extracción (Sta 18+833 a Sta 15+411), enlazadas a la red de Puntos de Referencia monumentados PR-1, PR-2 y PR-3 de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) (Ver Apéndice 1 Hidrología e Hidráulica 2026).
- Caracterización Granulométrica Basal: Determinada mediante muestreo superficial de coraza (Wolman Pebble Count, diámetro medio representativo D50 = 72 mm) complementado con la caracterización subsuperficial de 9 calicatas históricas (IDIEM, 2022; fracción de finos < 0,075 mm entre 1,0% y 3,8%), lo que define la textura natural del lecho previa a la intervención (Ver Apéndice 1 Hidrología e Hidráulica 2026).
- Modelación Hidráulica en Situación Sin Proyecto: Simulación hidrodinámica en HEC-RAS para condición de estiaje (Q = 0,30 m³/s) y crecidas de diseño (T = 2 a 100 años; Q100 = 133,89 m³/s), estableciendo las cotas basales de eje hidráulico, tirantes, velocidades, esfuerzos de corte y capacidades de arrastre sólido de referencia (Ver Apéndice 1 Hidrología e Hidráulica 2026)
- Línea Base de Calidad de Aguas Superficiales (Apéndice 9.1. Informe Caracterización Línea de Base Estacional Rio Blanco): Caracterización fisicoquímica basal en cuatro puntos de control longitudinales (PC-01 punto blanco aguas arriba, PC-02 a 100 m aguas abajo del frente, PC-03 receptor a 1,8 km y PC-04 comunidades a 4,93 km), registrando turbidez (NTU), sólidos suspendidos totales (SST), oxígeno disuelto (OD), pH y conductividad eléctrica.

8.3. Respecto al seguimiento topográfico:

8.3.1. La DIA propone control mensual de avance extractivo y control topográfico semestral, con informe anual. Para un proyecto de esta magnitud, se solicita al titular la elaboración de informes técnicos de avance con periodicidad al menos semestral y, además, posterior a eventos hidrometeorológicos relevantes, incorporando perfiles transversales comparativos, cotas efectivas de extracción, volúmenes acumulados por polígono y registro fotográfico georreferenciado; lo anterior con la finalidad de reaccionar oportunamente ante sobreexcavación, socavación o cambios de cauce.

R: Se acoge la observación, para lo cual control se considera control mensual de avance extractivo y control

topográfico semestral, con informe igualmente de forma semestral. Posterior a eventos hidrometeorológicos relevantes, se incorporarán perfiles transversales comparativos, cotas efectivas de extracción, volúmenes acumulados por polígono y registro fotográfico georreferenciado; lo anterior con la finalidad de reaccionar oportunamente ante sobreexcavación, socavación o cambios de cauce.

8.3.2. Sobre el monitoreo morfológico preventivo/general, la DIA indica seguimiento de condición morfológica para evitar inestabilidad, obstrucción, socavación inducida o alteración no prevista. Sobre ello, el titular deberá establecer umbrales técnicos verificables que determinen paralización, corrección o rediseño de frentes de extracción ante evidencia de socavación, erosión de riberas, obstrucción del cauce, acumulación anómala de material o modificación no prevista de zonas de escurrimiento.

R: Se presenta el plan de monitoreo morfológico preventivo con umbrales técnicos verificables: comparación de cotas de fondo contra levantamiento de referencia por perfil; indicador de evolución de barras (avance/retroceso de líneas de orilla); gatillo de suspensión de faena ante modificación no prevista del cauce o socavación inducida en ribera. Ver Anexo 18. Apéndice 1.6 OP-006 Cierre Progresivo y Reconformacion.

8.4. Respecto al recurso hídrico y puntos de monitoreo, la DIA considera sólo tres puntos de control: 100 m aguas arriba, frente al polígono y 100 m aguas abajo del último polígono, con monitoreo en enero y febrero, limitado para 8 polígonos y 15 años de operación. Sobre ello, se solicita justificar la determinación de los puntos espacial y temporal del monitoreo hídrico propuesto, considerando la existencia de 8 polígonos de extracción y una vida útil de 15 años. Además, deberá evaluarse incorporar puntos intermedios por tramo de intervención y monitoreos posteriores a crecidas o eventos de alta turbiedad.

R: Los Anexos 13 al 21 se desarrollan con el objetivo de generar compromisos respecto a los estándares de operación y seguimiento para dar cumplimiento a la Guía de Alteración del régimen sedimentológico, para no tener impactos sobre el cauce por la resuspención de sólidos y para tener una actividad sustentable con el hábitat y el medio ambiente en general. Para el caso de seguimiento de calidad de agua y verificar el cumplimiento de las considicones de la modelación de calidad de agua (Apéndice 9.3. Estudio de Modelación Hidrodinámica y Dispersión de Sedimentos Finos en 2D) es que se generan los procedimientos de control presentados como Anexo 20. Apéndice 1.6. SEG-001 Correlacion NTU SST y Anexo 21. Apéndice 1.6. SEG-002 Seguimiento Secciones y Cierre.

La condición basal se encuentra en Apéndice 9.1. Informe Caracterización Línea de Base Estacional Rio Blanco.

8.5. Para cada uno de los planes de seguimiento, se deberá precisar la información de acuerdo a la descripción establecida en la siguiente tabla:

1. Tabla. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Calidad de Aguas Superficiales (SST y Turbidez)

Variable ambiental	Calidad de aguas superficiales (Sólidos Suspendidos Totales y Turbidez)
Impacto asociado	Eventual incremento localizado y transitorio de sólidos suspendidos finos y turbidez en la columna de agua por remoción mecánica en barras y cruce de badenes tubulados en el río Blanco (impacto no significativo verificado mediante seguimiento instrumental continuo).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.3: «Manejo integral del régimen sedimentológico, operación fluvial en seco y seguimiento hidro-morfológico» (articulado con procedimientos PRO-OP-01 a PRO-OP-07, PRO-SEG-01 y PRO-SEG-02).

Variable ambiental	Calidad de aguas superficiales (Sólidos Suspendidos Totales y Turbidez)
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Agua superficial (Recurso Hídrico)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Cuatro estaciones de control hidrológico a lo largo del corredor fluvial del río Blanco (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • PC-01 (Blanco ambiental / Control aguas arriba, a 300 m del polígono): Este: 258.153 m | Norte: 5.730.696 m. • PC-02 (Zona de mezcla inmediata / Salida de faena): Este: 256.913 m | Norte: 5.730.301 m. • PC-03 (Receptor intermedio / Sector residencial a 1,8 km): Este: 256.366 m | Norte: 5.730.889 m. • PC-04 (Receptor campo lejano / Comunidades indígenas aguas abajo a 4,9 km): Este: 254.519 m | Norte: 5.731.936 m. Puntos móviles adicionales de autocontrol diario: Sección a −50 m (blanco móvil) y sección a +50 m respecto al frente extractivo activo.
Parámetros a monitorear	• Turbidez (NTU). • Sólidos Suspendidos Totales (SST, en mg/L). • Sólidos Sedimentables (mL/L). • Oxígeno Disuelto (OD, en mg/L y % de saturación). • Potencial de Hidrógeno (pH, unidades de pH). • Conductividad Eléctrica (CE, en µS/cm). • Temperatura del agua (°C). • Hidrocarburos totales / Aceites y Grasas (mg/L, en campañas de laboratorio ETFA).
Límites permitidos o comprometidos	• En estación PC-02 (punto de control crítico): Incremento medio ponderado en 24 h $\Delta SST \leq +5,0$ mg/L sobre el blanco basal PC-01; incremento puntual instantáneo $\Delta SST \leq +25,0$ mg/L. • Semáforo operacional diario en frentes activos: - Verde: $\Delta SST \leq +3,5$ mg/L (operación normal autorizada). - Amarillo: $+3,5 < \Delta SST \leq +5,0$ mg/L (refuerzo de cordón de bolones, mantención de zanja ciega y restricción de carguío a 2 camiones/hora). - Rojo: $\Delta SST > +5,0$ mg/L en promedio o $> +20,0$ mg/L puntual (paralización inmediata de la extracción en el frente activo hasta restituir condición basal). • En estaciones PC-03 y PC-04: Retorno pleno a la condición basal ($\Delta SST = 0,00$ mg/L; variación de turbidez $\leq 0,1$ NTU).
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación, extendiéndose obligatoriamente por 3,75 años adicionales en la Fase de Cierre (equivalente al 25% de la vida útil del Proyecto). Frecuencia: • Autocontrol operacional diario: 1 vez al día durante la jornada laboral en frentes emplazados en áreas saturadas, tomada a los 15 minutos de alcanzar régimen estacionario, en 3 verticales por sección (Margen Izquierda 25%B, Centro 50%B, Margen Derecha 75%B). • Campañas analíticas de laboratorio ETFA: Tres (3) campañas por temporada de estiaje (Mes 1 al inicio en septiembre/octubre, Mes 4 en régimen en enero, y Mes 8 al término en abril). • Fase de cierre: 1 campaña analítica en el primer período estival post-cierre (enero-febrero) y chequeos visuales semestrales hasta completar 3,75 años.

Variable ambiental	Calidad de aguas superficiales (Sólidos Suspendidos Totales y Turbidez)
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Turbidez in situ: Sonda multiparámetro calibrada diariamente con estándares trazables de formazina de 0, 20, 100 y 800 NTU. • Estimación instantánea de SST: Aplicación de la curva empírica local SST = f(NTU) con coeficiente de determinación $R^2 \geq 0,85$ obtenida mediante regresión con intervalo de predicción al 95% (Procedimiento PRO-SEG-01), actualizada y recalibrada bianualmente. • SST gravimétrico: Método analítico normalizado Standard Methods 2540 D ejecutado por laboratorio acreditado / ETFA. • Sólidos sedimentables: Ensayo volumétrico en cono Imhoff por duplicado según Standard Methods 2540 F (lectura a 1 hora de reposo). • OD, pH, CE y Temperatura: Electrodo multiparamétrico in situ con sensor óptico de luminiscencia para OD según Standard Methods 4500-O.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores al término de cada campaña de monitoreo de laboratorio; consolidado anual dentro de los 30 días posteriores al cierre de cada temporada extractiva (mayo). Frecuencia: Tres (3) reportes técnicos parciales por temporada operacional (Meses 1, 4 y 8) y un (1) Informe Técnico Consolidado Anual. En fase de cierre, entrega semestral de informes técnicos a la autoridad ambiental.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a través de su página web (Sistema de Seguimiento Ambiental).

2. Tabla 10.1.2. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Morfología y Dinámica del Cauce Fluvial

Variable ambiental	Morfología y dinámica del cauce fluvial (Geometría del lecho, perfiles transversales y cotas de restitución)
Impacto asociado	Potencial alteración de la dinámica morfosedimentaria y perfil longitudinal del río Blanco por extracción de áridos en barras aluviales (impacto no significativo controlado mediante extracción en seco y reconformación progresiva).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.3: «Manejo integral del régimen sedimentológico, operación fluvial en seco y seguimiento hidro-morfológico» (articulado con procedimientos PRO-OP-01, PRO-OP-06 y PRO-SEG-02).
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Geomorfología Fluvial / Sedimentos (Medio físico)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	52 secciones transversales de control distribuidas a lo largo de los 1.790 m del tramo fluvial intervenido (Cuñas C1 a C8), enlazadas a la red geodésica de Puntos de Referencia oficiales (UTM WGS84 Huso 19S): • PR-1 (Monolito de hormigón 30×30 cm): Este: 256.620,942 m | Norte: 5.730.222,426 m | Cota: 718,555 m s.n.m. • PR-2 (Monolito de hormigón 30×30 cm): Este: 256.859,146 m | Norte: 5.730.235,187 m | Cota: 676,644 m s.n.m. • PR-3 (Monolito de hormigón 30×30 cm): Este: 256.858,423 m | Norte: 5.730.264,788 m | Cota: 671,920 m s.n.m.
Parámetros a monitorear	• Cotas de fondo del álveo y rasante de extracción (m s.n.m.). • Variación altimétrica vertical (ΔZ en metros respecto a cotas basales y rasante teórica de diseño). • Ancho de franja de resguardo hidráulico perimetral (B en metros respecto al flujo activo de estiaje). • Revancha vertical sobre el pelo de agua de estiaje (ΔZ_estiaje en metros). • Pendiente longitudinal de reconformación fluvial (%). • Granulometría de la coraza superficial y diámetro medio de clastos (D50 y D84 en mm).

Variable ambiental	Morfología y dinámica del cauce fluvial (Geometría del lecho, perfiles transversales y cotas de restitución)
Límites permitidos o comprometidos	• Franja de resguardo perimetral continua: B ≥ 2,0 m (y ≥ 3,0 m en márgenes críticas) respecto a la línea de agua activa. • Revancha vertical mínima en frentes secos: ΔZ ≥ +0,38 m sobre el pelo de agua para caudal de estiaje (Q = 0,30 m³/s). • Pendiente longitudinal post-reconformación: continua y uniforme entre 1,05% y 1,50% sin resaltes abruptos ni fosas ciegas. • Umbral crítico de socavación o acanalamiento: ΔZ ≥ -0,20 m respecto a la cota teórica de cierre (activa corrección topográfica inmediata y aporte de material pétreo grueso D50 ≥ 72 mm). • Retiro al 100% de los 5 badenes provisorios tubulados (B-1 a B-5) antes del 30 de abril de cada temporada.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: 15 años de la Fase de Operación + 3,75 años adicionales en la Fase de Cierre. Frecuencia: Control topográfico semanal de avance de taludes y cotas en frentes activos; levantamiento topobatimétrico completo semestral (al inicio de temporada en septiembre y al término de faenas en abril) y post-eventos hidrometeorológicos extraordinarios (Q > 3,49 m³/s); inspección visual semestral en fase de cierre.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Levantamiento topobatimétrico de precisión mediante GNSS geodésico diferencial (RTK) y estación total de precisión milimétrica enlazada a PR-1, PR-2 y PR-3. • Perfilamiento transversal comparativo contra la geometría de línea base de la DIA. • Conteo de clastos superficiales mediante método Wolman Pebble Count (Bunte & Abt, 2001) para cálculo de D50 y D84. • Vuelo fotogramétrico semestral con dron georreferenciado para seguimiento visual de barras y corredores de flujo.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores a cada levantamiento semestral e informe final anual consolidado en mayo. Frecuencia: Semestral en fase de operación; anual con respaldo de chequeos semestrales en fase de cierre.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) Región de La Araucanía.

3. Tabla 10.1.3. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Niveles de Presión Sonora en Receptores Humanos

Variable ambiental	Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderado A (NPSeq diurno en dB(A))
Impacto asociado	Emisión acústica generada por chancado, harneado, carguío y tránsito de camiones tolva en caminos de acceso (impacto no significativo que cumple la norma de emisión D.S. N° 38/2011 MMA).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.2: «Programa de seguimiento acústico en receptores humanos y fauna nativa» y Tabla 9.1.12: «Barrera acústica industrial en deslinde norte de la planta chancadora para protección del receptor R11».
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Ruido / Medio Humano

Variable ambiental	Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderado A (NPSeq diurno en dB(A))
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Receptores sensibles habitados en Zona Rural (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • R2 (Vivienda 1 piso, ruta de acceso): Este: 255.604 m | Norte: 5.729.853 m. • R3 (Galpón y vivienda 1 piso): Este: 256.163 m | Norte: 5.729.588 m. • R4 (Vivienda 1 piso): Este: 257.082 m | Norte: 5.729.866 m. • R8 (Vivienda 1 piso): Este: 257.642 m | Norte: 5.730.679 m. • R9 (Vivienda 1 piso): Este: 257.787 m | Norte: 5.730.181 m. • R11 (Vivienda 1 piso, deslinde norte de planta): Este: 256.829 m | Norte: 5.730.400 m.
Parámetros a monitorear	• Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente diurno (NPSeq, en dB(A)). • Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPSmín en dB(A)) y Máximo (NPSmáx en dB(A)). • Ruido de fondo diurno (NPSeq_RF en dB(A)).
Límites permitidos o comprometidos	Límites máximos permisibles de emisión según D.S. N° 38/2011 MMA para Zona Rural en período diurno (07:00 a 21:00 h): • R2: ≤ 48 dB(A). • R3: ≤ 50 dB(A). • R4: ≤ 48 dB(A). • R8: ≤ 50 dB(A). • R9: ≤ 50 dB(A). • R11: ≤ 51 dB(A) (con margen de resguardo proyectado ≥ 3 dB(A) mediante la barrera acústica fonoabsorbente de 2 m de altura por 20 m de longitud instalada en el deslinde norte de la planta chancadora). • Período nocturno: Cero operaciones (faena 100% diurna).
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación. Frecuencia: • Año 1: Bimensual (tres campañas en la temporada operativa de 8 meses). • Años 2 al 15: Semestral (dos campañas por año operacional).
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Procedimiento técnico estandarizado del D.S. N° 38/2011 MMA ejecutado por Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizada: • Sonómetro integrador Clase 1 calibrado acústicamente in situ antes y después de cada medición (deriva admisible < 0,5 dB). • Trípode a 1,5 m de altura sobre el nivel del suelo y a más de 3,5 m de paredes o estructuras reflectantes. • Pantalla antiviento de poliuretano y registro meteorológico continuo in situ (velocidad del viento < 5 m/s, ausencia de lluvia).
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 20 días hábiles posteriores a la ejecución de cada campaña de monitoreo. Frecuencia: Bimensual en Año 1; semestral de Años 2 al 15.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a través de su página web.

4. Tabla 10.1.4. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Niveles de Presión Sonora en Hábitats de Fauna Nativa

Variable ambiental	Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente en hábitats de fauna nativa (NPSeq en dB(A))
Impacto asociado	Perturbación acústica potencial sobre vertebrados terrestres y avifauna del corredor ribereño del río Blanco (impacto no significativo verificado mediante seguimiento acústico bioecológico).

Variable ambiental	Niveles de Presión Sonora Continuo Equivalente en hábitats de fauna nativa (NPSeq en dB(A))
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.2: «Programa de seguimiento acústico en receptores humanos y fauna nativa».
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Ruido / Fauna Nativa (Medio biótico)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Puntos de monitoreo acústico en hábitats riparios nativos (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • MF1 (Borde de bosque nativo ripario / Cuña 1): Este: 256.792 m | Norte: 5.730.283 m (hábitat de aves, mamíferos y anfibios). • MF2 (Área ribereña norte frente a Cuña central): Este: 257.464 m | Norte: 5.730.511 m. • MF3 (Ribera sur frente a Cuña 2): Este: 257.212 m | Norte: 5.730.187 m.
Parámetros a monitorear	• Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente diurno (NPSeq, en dB(A)). • Niveles mínimos y máximos (NPSmín y NPSmáx en dB(A)). • Análisis espectral en bandas de octava y tercio de octava (Hz).
Límites permitidos o comprometidos	Criterio de Evaluación en el SEIA: «Evaluación de Impactos por Ruido sobre Fauna Nativa» (SEA, 2022); umbral de referencia precautorio de 60 dB(A) diurno en hábitats de nidificación y percha para prevenir el abandono o desplazamiento permanente de especies nativas.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación. Frecuencia: Bimensual en Año 1; Semestral de los Años 2 al 15 (sincronizado con el período diurno de mayor actividad reproductiva y nidificación en primavera-verano).
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	Medición conforme a las directrices técnicas del Criterio SEA (2022), utilizando sonómetro integrador Clase 1 calibrado, montado sobre trípode a baja altura (0,5 m sobre el suelo) para caracterizar adecuadamente el campo acústico a la altura efectiva de la fauna menor, sotobosque y estrato aluvial.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 20 días hábiles posteriores a cada campaña de terreno. Frecuencia: Bimensual en Año 1; semestral en Años 2 al 15.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) (con copia informativa al SAG Región de La Araucanía).

5. Tabla 10.1.5. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Comunidades de Fauna Íctica

Variable ambiental	Comunidades de fauna íctica (Riqueza específica, abundancia relativa y condición biológica)
Impacto asociado	Potencial alteración de la ictiofauna por modificación temporal de mesohábitats lóticos o cruce de maquinaria en badenes provisorios (impacto no significativo verificado mediante seguimiento bioindicador).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.8: «Monitoreo de fauna íctica y macroinvertebrados bentónicos» (amparado en el PAS 119 y resolución de Pesca de Investigación SUBPESCA).
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Fauna Acuática / Ecosistemas Acuáticos Continentales

Variable ambiental	Comunidades de fauna íctica (Riqueza específica, abundancia relativa y condición biológica)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Cuatro estaciones en el sistema lótico río Blanco – estero Fierro (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • E1 (Río Blanco, control aguas arriba de extracción): Este: 257.720 m | Norte: 5.730.474 m. • E2 (Río Blanco, frente a cuñas centrales de extracción): Este: 257.209 m | Norte: 5.730.284 m. • E3 (Río Blanco, aguas abajo de faenas y confluencia): Este: 256.793 m | Norte: 5.730.319 m. • E4 (Estero Fierro, tributario de referencia sin faena): Este: 257.012 m | Norte: 5.730.172 m.
Parámetros a monitorear	• Riqueza taxonómica de peces (número de especies nativas e introducidas). • Abundancia relativa y Captura Por Unidad de Esfuerzo (CPUE, individuos por 100 m de ribera prospectada). • Parámetros biométricos: Longitud Total (LT, en mm) y Peso corporal (g). • Factor de Condición relativo de Fulton ($K = 100 * W / L^3$). • Registro clínico visual de ectoparásitos, erosión de aletas o signos de estrés/asfixia por sedimentos.
Límites permitidos o comprometidos	• Mantenimiento de la riqueza de especies nativas respecto a la estación de control E1. • Ausencia de un descenso estadísticamente significativo mayor al 30% en la CPUE de las estaciones impactadas (E2 y E3) respecto a E1. • Cero mortalidad directa o masiva de ejemplares ícticos atribuible a las faenas operacionales.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación. Frecuencia: Semestral (dos campañas anuales): una en primavera (septiembre-octubre, inicio de actividad biológica previa al grueso de extracción) y una en estiaje estival (enero-febrero).
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Muestreo mediante pesca eléctrica científica de corriente continua pulsada (pulsed DC) operada por personal especializado bajo resolución SUBPESCA. • Retención transitoria en contenedores oxigenados in situ. • Biometría, identificación taxonómica y evaluación clínica visual. • Devolución inmediata de los ejemplares vivos al mismo tramo fluvial de captura (cero retención letal).
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores a la ejecución de cada campaña de terreno. Frecuencia: Semestral (dos informes técnicos por año de operación).
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) Región de La Araucanía.

6.

7. Tabla 10.1.6. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Macroinvertebrados Bentónicos

Variable ambiental	Estructura comunitaria y bioindicación de calidad por macroinvertebrados bentónicos (Zoobentos)
Impacto asociado	Potencial sedimentación o colmatación del sustrato intersticial de gravas por escape de finos aguas abajo de las faenas (impacto no significativo preventivo).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.8: «Monitoreo de fauna íctica y macroinvertebrados bentónicos» y Tabla 9.1.3 (PRO-SEG-02).
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Ecosistemas Acuáticos Continentales / Biota Acuática

Variable ambiental	Estructura comunitaria y bioindicación de calidad por macroinvertebrados bentónicos (Zoobentos)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Cuatro estaciones coincidentes con la red hidrobiológica oficial (Coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19S): • E1 (Río Blanco, control aguas arriba): Este: 257.720 m | Norte: 5.730.474 m. • E2 (Río Blanco, sector de extracción): Este: 257.209 m | Norte: 5.730.284 m. • E3 (Río Blanco, aguas abajo de faenas): Este: 256.793 m | Norte: 5.730.319 m. • E4 (Estero Fierro, referencia externa): Este: 257.012 m | Norte: 5.730.172 m.
Parámetros a monitorear	• Riqueza taxonómica a nivel de familia y género. • Densidad numérica total (individuos/m²). • Índice biótico ChBMWP (Figueroa et al., 2003, 2007). • Índice EPT (% de individuos de Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera). • Índice Biótico de Familias modificado (ChIBF). • Presencia de especies o familias bioindicadoras sensibles o en categoría de conservación (p. ej. Aeglidae - Aegla spp.).
Límites permitidos o comprometidos	• Preservación de la calidad biológica Clase I (Índice ChBMWP > 100, representativo de aguas muy limpias y no contaminadas). • Índice EPT ≥ 50% (calidad buena a muy buena). • Ausencia de reducciones estadísticamente significativas > 30% en riqueza taxonómica o en abundancia de órdenes EPT en E2 y E3 con respecto a la estación control E1.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación + campaña de cierre. Frecuencia: Semestral (dos campañas por año: primavera y verano, en coincidencia con el monitoreo de peces).
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Muestreo cuantitativo con Red Surber de 0,09 m² (malla de 250 a 500 µm) en mesohábitats de rápidos (riffles) y carreras (runs), con tres (3) réplicas por estación. • Remoción manual de sustrato rocoso dentro del cuadrante. • Fijación in situ en alcohol al 70%. • Separación, conteo e identificación taxonómica en laboratorio bajo microscopio estereoscópico según literatura limnológica especializada.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores a la emisión de los informes taxonómicos de laboratorio. Frecuencia: Semestral (dos reportes anuales consolidados).
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y SERNAPESCA Región de La Araucanía.

8.

9. Tabla 10.1.7. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Fitobentos y Prevención de Didymo

Variable ambiental	Presencia, abundancia y dispersión de la microalga exótica invasora Didymosphenia geminata (Didymo)
Impacto asociado	Riesgo de introducción, transporte pasivo o floración de Didymo por ingreso de maquinaria y camiones al álveo del río Blanco (impacto no significativo gestionado mediante bioseguridad estricta).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.4: «Protocolo de prevención y control de la microalga Didymosphenia geminata (Didymo)».
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Ecosistemas Acuáticos Continentales / Fitobentos

Variable ambiental	Presencia, abundancia y dispersión de la microalga exótica invasora Didymosphenia geminata (Didymo)
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	• En el cauce del río Blanco (UTM WGS84 Huso 19S): Estación PC-01 aguas arriba (E: 258.153 m, N: 5.730.696 m), PC-02 en faena (E: 256.913 m, N: 5.730.301 m) y PC-03 aguas abajo (E: 256.366 m, N: 5.730.889 m). • En tierra firme: Instalación de lavado y desinfección de maquinaria pesada en el área de proceso.
Parámetros a monitorear	• Cobertura visual macroscópica de floraciones (porcentaje de cobertura de sustrato rocoso colonizado por matas mucilaginosas, en %). • Presencia/ausencia y densidad celular en raspados de biofilm epilítico (células/cm²). • Registro auditable de desinfección química de maquinaria pesada (concentración de detergente ≥ 5% o salmuera ≥ 5% / cloro ≥ 2%, tiempo de inmersión o contacto ≥ 1 minuto).
Límites permitidos o comprometidos	• Cero floraciones macroscópicas inducidas en el río Blanco atribuibles a las faenas del Proyecto. • 100% de la maquinaria pesada, excavadoras y tolvas con acreditación formal de lavado y desinfección antes de ingresar a los frentes o salir de la faena. • Prohibición absoluta de lavado de maquinarias dentro del álveo o en cursos de agua naturales.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Durante los 15 años de la Fase de Operación. Frecuencia: Monitoreo bimensual de fitobentos en río Blanco durante la temporada operativa (cuatro campañas anuales entre septiembre y abril); inspección diaria y continua de bitácoras de desinfección vehicular.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Inspección subacuática visual mediante batiscopio en transectos ribereños. • Raspado cuantitativo de biofilm epilítico sobre cantos rodados (área fija de 100 cm²) mediante cepillado estandarizado y fijación con Lugol. • Conteo celular en laboratorio bajo microscopio óptico en cámara de Sedgwick-Rafter. • Procedimiento de bioseguridad conforme al «Manual de Inspección y Desinfección de Didymo» de SERNAPESCA.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Dentro de los 30 días hábiles posteriores al cierre de cada campaña bimensual de fitobentos; consolidado anual en mayo. Frecuencia: Cuatro (4) informes parciales por temporada y un (1) consolidado anual.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y SERNAPESCA Región de La Araucanía.

10.

11. Tabla 10.1.8. Plan de Seguimiento de Variable Ambiental: Fauna Silvestre Terrestre y Avifauna Ribereña (CAV-FAU-01)

Variable ambiental	Nidificación de avifauna ribereña, presencia de micromamíferos/marsupiales y detección de fauna mayor
Impacto asociado	Perturbación potencial de ciclos reproductivos de aves estivales y pérdida transitoria de hábitat en barras aluviales (impacto no significativo verificado y mitigado preventivamente).
Medida(s) asociada(s)	Compromiso Ambiental Voluntario Tabla 9.1.10: «CAV-FAU-01: Protocolo operacional de inspección previa de cuñas de extracción, resguardo de avifauna nidificante, marsupiales, hallazgos fortuitos y capacitación ante fauna silvestre».
Componente(s) ambiental(es) objeto de seguimiento	Fauna Silvestre Terrestre y Avifauna (Medio biótico)

Variable ambiental	Nidificación de avifauna ribereña, presencia de micromamíferos/marsupiales y detección de fauna mayor
Ubicación de los puntos/zonas de medición y control	Polígonos de extracción en álveo (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha), franjas de resguardo perimetral, faja vial de accesos y estaciones de monitoreo de fauna terrestre adyacentes al río Blanco (Apéndice 7.1).
Parámetros a monitorear	• Nidos activos con presencia de huevos o polluelos de avifauna de playa/grava (especialmente Canquén Chloephaga poliocephala, Chorlo de collar Charadrius collaris, Queltehue Vanellus chilensis). • Detección de nidos esféricos o individuos de Monito del Monte (Dromiciops gliroides) en vegetación perimetral. • Registros o avistamientos de carnívoros mayores (Puma concolor, Lycalopex culpaeus). • Número de ejemplares de fauna nativa rescatados, relocalizados, lesionados o muertos.
Límites permitidos o comprometidos	• 100% de las cuñas de extracción inspeccionadas y liberadas formalmente por escrito ≤ 48 horas antes del ingreso de maquinaria pesada. • Cero nidos activos destruidos por maquinaria: implementación obligatoria de radio de exclusión de 2 a 5 m (ampliable a 20–50 m en caso de nidada de Canquén) hasta el vuelo natural de volantones. • Cero interacción física o persecución de mamíferos mayores (paralización preventiva de maquinaria a distancia > 50 m hasta el retiro voluntario del animal). • Comunicación obligatoria al SAG en un plazo menor a 24 horas ante cualquier contingencia, espécimen herido o hallazgo no previsto.
Duración y frecuencia de la medición	Duración: Fases de Construcción, Operación (15 años) y Cierre. Frecuencia: • Inspección previa pedestre: Dentro de las 48 horas previas al inicio de obras en cada frente anual. • Campaña de seguimiento estival de fauna terrestre: Anual (en enero-febrero durante los 15 años de operación). • Bitácora operacional: Diaria continua durante la jornada de faena.
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	• Prospección pedestre sistemática en transectos paralelos estrechos (paso de 5 m) realizada por profesional especialista en ciencias biológicas habilitado. • Búsqueda activa visual de nidadas miméticas en gravas. • Instalación de cerco perimetral con estacas y cinta reflectante de advertencia. • Levantamiento estival mediante transectos diurnos de avifauna, estaciones de fototrampeo y detectores bioacústicos de quirópteros (metodología estandarizada del Apéndice 7.1).
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Plazo: Informes de liberación previa archivados en faena; Informe Consolidado Anual dentro de los 30 días hábiles posteriores a la campaña estival de terreno; notificaciones de contingencia al SAG dentro de las 24 horas. Frecuencia: Anual ante la SMA y SAG.
Organismo destinatario de informes	Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) Región de La Araucanía.

9. Compromisos ambientales voluntarios

9.1. Considerando que el titular plantea la humectación de caminos internos no pavimentados con el fin de evitar o minimizar la dispersión de polvo y material, se solicita al titular complementar con los siguientes antecedentes relativos a la medida:

a) Identificar y cuantificar las superficies sujetas a humectación, indicando coordenadas UTM, longitud de caminos y ancho de calzada.
b) Especificar la frecuencia y horarios de aplicación, considerando su implementación según condiciones meteorológicas y requerimientos operacionales, sin restringirse al período estival.
c) Presentar una cuantificación y justificación técnica de la efectividad de la medida en el control de emisiones de MP10 y MP2,5.
d) Implementar y mantener una "bitácora de humectación", que registre fecha, hora, volumen aplicado y superficie intervenida, la cual deberá permanecer disponible para fines de seguimiento y fiscalización por parte de la autoridad competente.
e) Presentar cartografía digital del área del proyecto en formato shp y/o kmz, identificando claramente todos los caminos internos no pavimentados que serán humectados, desde la zona ingreso pasando por la zona de procesamiento y hasta la zona de extracción, y las zonas consideradas para la humectación.
f) Realizar humectación constante del área en el que se ubiquen y operen las chancadoras, con el objetivo de minimizar el levantamiento de material, definiendo la frecuencia de aplicación.

R: La observación reúne seis antecedentes de distinta naturaleza. Las letras c) y f) son propiamente de calidad del aire y se responden con el Apéndice 2.1. Informe Emisiones Atmosféricas 2026; las restantes se acompañan con la cartografía del proyecto y los compromisos operacionales del titular, y se recogen aquí para que la respuesta quede completa.

Sobre la letra a), el camino interno sujeto a humectación tiene 1.223 m de longitud y 6,5 m de ancho de calzada, medidos sobre el plano de partes y obras, lo que da una superficie de 7.950 m². Su trazado georreferenciado se entrega en shapefile y KMZ, coordenadas UTM huso 19 Sur, con lo que queda cubierta también la letra e).

Sobre la letra b), el compromiso se formula sobre el estado de la superficie y no sobre el calendario: se humecta siempre que la carpeta no se encuentre naturalmente húmeda, durante todo el período de operación y no sólo en verano. El fundamento es técnico antes que formal. El factor de emisión de caminos no pavimentados de la sección 13.2.2 de AP-42 depende de la humedad de la rasante, no del mes del año, de modo que una carpeta seca en un día despejado de invierno emite igual que en verano; y la eficiencia que este estudio declara se calcula sobre el año completo, de manera que sólo es sostenible si la medida opera todo el año. En períodos de precipitación no corresponde aplicarla, por cumplir la lluvia la misma función.
Sobre la letra c), la efectividad se cuantifica en 75 % de reducción de MP10 y MP2,5 sobre el camino interno, con respaldo en Cowherd et al. (1988) y en el WRAP Fugitive Dust Handbook (2006). Aplicada al inventario, la medida evita 3,295 t/año de MP10, que es la mayor contribución individual al abatimiento del proyecto. El requerimiento de agua asciende a 29 m³ diarios, esto es 1,0 L/s en jornada de trabajo y 4.400 m³ anuales, provenientes de derechos de aprovechamiento de titularidad del propio proponente. La disponibilidad del recurso es, por tanto, una condición satisfecha y no un supuesto, lo que importa porque de ella depende la eficiencia declarada.

Sobre la letra d), se compromete bitácora con fecha, hora, volumen aplicado y superficie intervenida, mantenida en faena y disponible para su revisión. El formato se acompaña a esta Adenda. La exigencia no es administrativa: una eficiencia de abatimiento sin registro que acredite su ejecución no es verificable ante la autoridad, y es esa reducción la que sostiene el cumplimiento normativo que acredita el informe de

modelación.

Tabla. Antecedentes de la medida de humectación, referidos a cada letra de la observación.

ANTECEDENTE	VALOR	LETRA QUE RESPONDE
Longitud del camino interno	1.223 m	a)
Ancho de calzada	6,5 m	a)
Superficie sujeta a humectación	7.950 m²	a)
Criterio de aplicación	Superficie no húmeda, todo el año	b)
Eficiencia de abatimiento	75 % de MP10 y MP2,5	c)
Emisión evitada	3,295 t/año de MP10	c)
Requerimiento de agua	29 m³/día · 4.400 m³/año	c)
Registro comprometido	Bitácora con fecha, hora, volumen y superficie	d)
Cartografía	Shapefile y KMZ, UTM huso 19 Sur	e)
Supresión en zona de chancado	Aspersión, 0,26 L/min por t/h	f)

Sobre la letra f), el circuito de chancado cuenta con supresión húmeda propia mediante aspersión, que es una medida distinta de la humectación de caminos tanto en su mecanismo como en su respaldo: actúa sobre el material en proceso y su eficiencia procede de la sección 11.19.2 de AP-42, no de la 13.2.2. Se detalla en la respuesta a la observación 1.13.

9.2. De forma complementaria a la humectación, se solicita la aplicación de supresores de polvo como, por ejemplo, bischofita en los caminos de tránsito entre el ingreso y las zonas de extracción, definiendo la frecuencia de aplicación y precisando los medios verificadores de su aplicación.

R: La medida se evaluó y se descarta. El titular no incorpora bischofita ni otras sales higroscópicas por dos fundamentos técnicos que se exponen en el capítulo 8 del Apéndice 2.1. Informe Emisiones Atmosféricas 2026, y compromete en su lugar un tratamiento distinto sobre los mismos caminos.

El primero es de eficacia bajo el clima del lugar. Las sales higroscópicas no actúan por sí mismas: operan absorbiendo humedad de la atmósfera y retienen el polvo mientras esa humedad permanece en la carpeta, de modo que se lixivian con la precipitación. El área del proyecto registra 126 días de lluvia al año y una precipitación del orden de 1.500 mm, régimen bajo el cual la medida requeriría reaplicación frecuente y su eficiencia no sería sostenible en el tiempo ni acreditable ante la autoridad. Ese mismo régimen es, por lo demás, el que ya reduce por sí solo la emisión de los caminos no pavimentados en algo más de un tercio del año, corrección que el inventario incorpora.

El segundo es de riesgo sobre otro componente. Los caminos del proyecto discurren en contacto directo con el cauce del río Blanco, y la aplicación reiterada de cloruros sobre ellos genera riesgo de lixiviación hacia las aguas superficiales. Adoptar una medida de control de polvo que traslada el efecto al recurso hídrico no resulta procedente, y menos cuando existe una alternativa de eficiencia equivalente y respaldo comparable.

Esa alternativa es la que el titular compromete sobre el camino interno: carpeta de ripio con mantención y humectación, cuya eficiencia de 75 % está cuantificada y respaldada en Cowherd et al. (1988) y en el WRAP

Fugitive Dust Handbook (2006), según se detalla en la respuesta a la observación 9.1. Se hace presente que el mantenimiento con motoniveladora no reduce la emisión por sí solo y no recibe crédito propio; se declara porque sostiene la estabilidad de la rasante y con ella la eficacia del riego.

Sobre el acceso público el titular ejecutará igualmente humectación, si bien su abatimiento no se computa en el inventario: el capítulo 4 de la Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de la SEREMI del Medio Ambiente (2020) admite el descuento únicamente en los caminos no pavimentados situados al interior del sitio, y se trata de una vía pública de uso compartido con faenas de terceros sobre cuyo tránsito el titular no tiene control. La consecuencia es favorable a la evaluación: el inventario declara ese tramo sin abatimiento alguno, de modo que el proyecto emitirá 1,985 t/año de MP10 menos de lo que este estudio declara y de lo que la modelación representa. El resultado es, por tanto, independiente del tratamiento que reciba ese tramo.

9.3. Sobre el Compromiso N°3, Manejo y monitoreo de la alteración del régimen sedimentológico, el titular plantea, como forma de implementación, entre otras cosas: *ii) Muestreo biológico de macroinvertebrados bentónicos antes y después de la intervención*, y *iii) Análisis semestral de calidad fisicoquímica del agua, incluyendo pH, oxígeno disuelto, turbidez y nutrientes (nitrógeno y fósforo)*. Al respecto se solicita:

9.3.1. Sobre muestreo biológico de macroinvertebrados bentónicos:

a) Aclarar si se contempla el monitoreo de macroinvertebrados antes (control) y después (seguimiento) de la intervención de cada polígono de extracción.

b) Dada la presencia de familias de macroinvertebrados bentónicos que poseen especies con categoría de amenaza, entre ellas, la familia *Aeglidae*, se solicita:

- Mantener el compromiso durante toda la vida útil del proyecto con el objeto de verificar que no se encuentre impactando significativamente los macroinvertebrados bentónicos aguas abajo; e incorporar este monitoreo en el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.
- Ampliar información respecto a las medidas a implementar en caso de detectarse efectos adversos sobre este grupo durante la fase de operación.

R: A continuación, se responde por cada letra:

A. Sí, se aclara que el programa de monitoreo de macroinvertebrados bentónicos contemplará la evaluación de las comunidades biológicas antes y después de la intervención de cada polígono de extracción. Para ello, se establecerá una estación de control aguas arriba del área intervenida, que permita caracterizar las condiciones biológicas de referencia, con el objetivo de evaluar posibles modificaciones en las comunidades de macroinvertebrados bentónicos asociadas a las actividades de extracción.

La comparación de los resultados obtenidos permitirá identificar eventuales variaciones en la composición, abundancia, riqueza y diversidad de los organismos, así como en los índices bióticos correspondientes. De esta manera, será posible evaluar oportunamente posibles alteraciones en las condiciones ecológicas del ecosistema acuático y determinar si estas presentan una relación espacial y temporal con las actividades de extracción de áridos.

B. Se considerará, dentro del programa de monitoreo de macroinvertebrados bentónicos, una estación aguas abajo para evaluar la posible afectación sobre la Aegla abtao. Se mantendrá este compromiso durante toda la vida útil del proyecto. En caso de detectarse efectos adversos sobre este grupo durante la fase de operación, se solicitará el PAS respectivo para la evaluación de relocalización.

9.3.2. Sobre análisis de calidad de agua, se solicita:

a) Complementar el alcance de la forma de implementación del monitoreo de calidad de agua, incorporando la totalidad de los parámetros establecidos en la *NCh 1333:1978 Mod.1987 - Tabla 4 Requisitos generales de calidad de agua destinada a vida acuática*, con el objeto de resguardar su calidad para la biota acuática y la funcionalidad del ecosistema de humedal.

b) Reevaluar la frecuencia semestral propuesta para el monitoreo de calidad de agua, considerando un monitoreo mensual, con el objeto de detectar oportunamente eventuales alteraciones asociadas a la extracción de áridos y su potencial afectación a la biota acuática. Lo anterior, considerando la frecuencia mensual sugerida en el "Criterio de evaluación en el SEIA: Contenidos técnicos para la evaluación ambiental del recurso hídrico" (SEA,2022).

c) Ampliar información respecto a las medidas de control a implementar en caso de detectarse desviaciones a esta NCh durante la fase de operación.

d) Incorporar este monitoreo en el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.

R: A continuación, se responde cada letra de la presente observación:

A. Se considera la caracterización de línea base NCh 1333 Tabla 4 al inicio de la operación para 4 puntos de control y cada año como se establece en Anexo 21. Apéndice 1.6. SEG-002 Seguimiento Secciones y Cierre.

El monitoreo será con laboratorio acreditado ETFA (PC-01 a PC-04): SST gravimétrico (mg/L), turbidez de laboratorio (NTU), sólidos sedimentables (mL/L/h), oxígeno disuelto, pH, temperatura, conductividad, y aceites y grasas (más caracterización de línea base NCh 1333 Tabla 4 al inicio de la operación). El muestreo y análisis será realizado de preferencia por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), supeditado a la existencia y disponibilidad en el mercado regional.

B y C. Se realizará un Autocontrol diario condicional en terreno (sonda multiparámetro): se medirá 1 vez al día, todos los días de operación, si y solo si el frente de trabajo se encuentra en un área inundada; la medición se toma luego de 15 minutos de alcanzado el estado estacionario de la maquinaria en el frente activo. Parámetro principal: Turbidez (NTU) en 3 verticales transversales (Margen Izquierda 25 %B, Eje Central / Thalweg 50 %B y Margen Derecha 75 %B) en 3 posiciones longitudinales: 50 m aguas arriba del frente (blanco móvil), 50 m aguas abajo del frente y PC-02 (punto más bajo del polígono). Parámetros in situ complementarios: oxígeno disuelto (mg/L y % saturación), temperatura (°C), pH y conductividad eléctrica (µS/cm). Regla de disparo: si el SST calculado con la curva NTU–SST en PC-02 supera ΔSST > +5 mg/L (5 ppm) en al menos 1 de los 3 verticales, se activa inmediatamente la toma de medidas en PC-03 y PC-04. No se realizan sólidos sedimentables en Cono Imhoff en terreno.

Ver Anexo 20. Apéndice 1.6. SEG-001 Correlación NTU SST y Anexo 21. Apéndice 1.6. SEG-002 Seguimiento Secciones y Cierre.

Frecuencia en fase de operación (años 1 al 15):

· Autocontrol diario (1 vez/día, condicionado a frente en área inundada, a los 15 min de estado estacionario): sonda multiparámetro en 3 verticales (MI 25 %B / Centro 50 %B / MD 75 %B) en −50 m, +50 m y PC-02, con disparo inmediato a PC-03 y PC-04 si ΔSST(PC-02) > +5 mg/L en al menos 1 vertical (PRO-SEG-01).

· Campañas con laboratorio ETFA: 3 campañas por temporada de operación (8 meses): una (1) al inicio de faena (Mes 1), una (1) a los 4 meses (Mes 4) y una (1) al cierre de la temporada (Mes 8), en PC-01, PC-02, PC-03 y PC-04. El muestreo y análisis será realizado de preferencia por una Entidad Técnica de Fiscalización

Ambiental (ETFA), supeditado a la existencia y disponibilidad en el mercado regional.

D) Se incorpora este monitoreo en el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.

9.4. Sobre el Compromiso N°4, Protocolo de prevención de *Didymosphenia geminata* (Didymo), y con el objeto de velar por el mantenimiento de la calidad ecológica del humedal y el resguardo de su diversidad biológica, se solicita al titular:

a) Ampliar la aplicación del Protocolo a camiones tolva y todo vehículo que se acerque al cauce con ocasión del proyecto.

b) Ampliar el alcance del indicador de cumplimiento, incorporando registros diarios verificables de desinfección de maquinaria, camiones tolva y todo vehículo del personal que ingrese o se aproxime al cauce.

c) Incorporar en el "Protocolo de prevención del Didymo", la utilización de un pediluvio por parte de los operadores de maquinaria, choferes de vehículos mayores y menores, y todo trabajador o visitante que ingrese al cauce o a áreas susceptibles de contacto con el recurso hídrico.

d) Reevaluar la frecuencia semestral propuesta para el monitoreo de fitobentos, considerando una frecuencia mensual o justificando fundadamente una periodicidad distinta. Lo anterior, resulta relevante, considerando que esta especie se encuentra clasificada como plaga en la subsubcuenca adyacente N°9122 "Río Cautín entre Estero Collico y Bajo Junta Río Blanco", y su proliferación puede alterar las condiciones ecológicas del ecosistema fluvial.

e) Ampliar información respecto a las medidas a implementar en caso de detectarse presencia de esta especie en el área de proyecto y aguas debajo de ésta, durante la fase de operación.

f) Incorporar este monitoreo en el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.

R:
No se contempla losa de lavado de ruedas (rodiluvio, PAS 139), por dos razones validadas: (i) está prohibido emplazar obras civiles o acopios dentro de la franja de uso público (Bien Nacional de Uso Público) definida por la crecida de período de retorno Tr = 5 años (BNUP); y (ii) a la salida del predio, el camino de conexión hacia la ruta pública posee un tramo de ripio, por lo que resulta inoficioso lavar los neumáticos para reingresarlos a carpeta granular.

No obstante, para cada uno de los caminos internos a utilizar (existentes o proyectados) en el predio privado (extracción a área de proceso y área de proceso hasta salida a Ruta R-931) considera carpeta de grava seleccionada de la propia faena, capa de rodadura y drenaje lateral, por lo que no existirá barro. Respecto a la prevención del *Didymosphenia geminata* (Didymo), se establece como compromiso ambiental voluntario, que todos los camiones y maquinaria que opere en el área de extracción, será exclusiva para este uso y no saldrá del recorrido asociado al tramo extracción a área de proceso. De esta forma no existira intromisión de vehículos o maquinarias externas o variadas al área de extracción.

Se realizará un listado de los vehículos y maquinarias exclusivas que operen en el área de extracción.

En caso de que alguno de los vehículos y/o maquinarias del listado deba por fuerza mayor salir del predio, por mantención, revisión técnica u otro motivo estrictamente necesario, se aplicará a su regreso la siguiente medida:

Someterse a inspección visual (remoción de barro, sedimentos y restos vegetales) y desinfección por aspersión (espray) a presión en neumáticos, guardabarros, chasis inferior, tolvas y herramientas de contacto

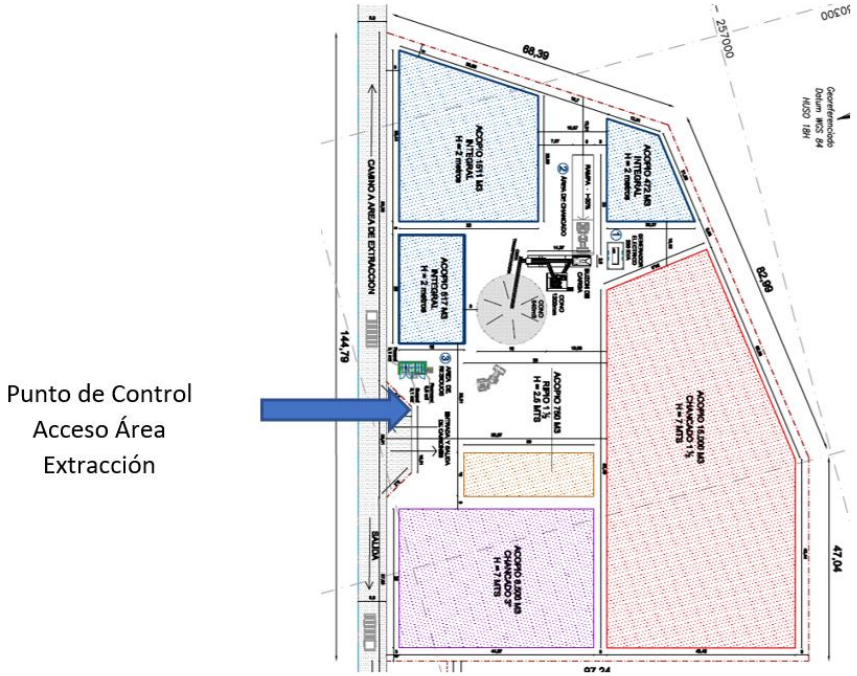
en el punto de control habilitado antes de aproximarse al área de extracción utilizando soluciones desinfectantes aprobadas por SERNAPESCA: hipoclorito de sodio al 2% o sal o detergente biodegradable al 5%).

Este procedimiento se aplicará a cualquier vehículo que tenga como destino eventual el área de extracción, ya sea por visita de fiscalización, vehículo de apoyo u otro.

Se amplía el indicador de cumplimiento del CAV N° 4, estableciendo la obligatoriedad de mantener en obra una **Planilla de Registro de Desinfección**, verificable en terreno y firmada por el Encargado de Control de Acceso / Encargado Ambiental y el conductor/operador respectivo. Dicho registro diario consignará:

- Fecha y hora de ingreso/egreso.
- Patente o código interno de la maquinaria, camión tolva o vehículo menor.
- Nombre y firma del conductor/operador.
- Verificación de limpieza física previa (ausencia de lodo o restos algales) y aplicación de solución desinfectante (neumáticos, tolva, tren de rodaje y herramientas).
- Registro fotográfico semanal de respaldo de las labores de desinfección y del estado del punto de lavado/sanitización.

El punto de control para el acceso al área de extracción se dispondrá a la salida del área de proceso y aplicará solo a los vehículos que se dirijan al área de extracción, los cuales serán los que forman parte del listado de vehículos y maquinarias exclusivas y los vehículos eventuales de apoyo o fiscalización.



En el mismo Punto de Control de Acceso Área Extracción, se implementará un pequeño pediluvio sanitario de 80cm por 80cm y 10cm de profundidad y un prelavado de iguales dimensiones previo. Todos los operadores de maquinaria, choferes de vehículos mayores y menores, y todo trabajador o visitante que ingrese al cauce o a áreas susceptibles de contacto con el recurso hídrico deberá:

1. Cepillar su calzado o botas de agua para remover cualquier resto de barro o sedimento en la zona de pre-lavado.

2. Sumergir la suela y caña baja del calzado en el pediluvio (cargado con solución de hipoclorito de sodio al 2% o detergente al 5%,) por al menos 1 minuto, tanto al ingresar como al retirarse del sector ribereño.

Por otra parte, se modifica la frecuencia semestral de monitoreo de fitobentos propuesta originalmente, comprometiéndose una frecuencia bimensual durante los 8 meses de extracción (4 monitoreos al año) y durante toda la fase de operación del proyecto (15 años), pudiendo reevaluarse a semestral a partir del segundo año de operación previa presentación de informes con resultados negativos consecutivos a la SMA y SERNAPESCA).

El monitoreo bimensual se ejecutará en al menos dos estaciones georreferenciadas en el río Blanco: una estación de control aguas arriba del área de obras (aprox. 50 - 100 m) y una estación de impacto aguas abajo (aprox. 50 - 100 m), siguiendo la metodología oficial del "Manual para el Monitoreo e Identificación de la Microalga Bentónica Didymosphenia geminata" de SERNAPESCA.

En caso de detectarse presencia de células o floraciones (mucílago) de *Didymosphenia geminata* en el área del proyecto o en la estación aguas abajo durante la fase de operación, se activará de inmediato el Protocolo de Contingencia ante Detección de Plaga Hidrobiológica conforme al D.S. N° 345/2005 (Reglamento sobre Plagas Hidrobiológicas), ejecutando las siguientes medidas:

1. Notificación inmediata a la Autoridad: Dar aviso formal dentro de las primeras 24 horas desde la confirmación del hallazgo a la Dirección Regional de SERNAPESCA La Araucanía y a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), remitiendo los resultados del análisis de laboratorio y coordenadas exactas.
2. Cuarentena y aislamiento operativo: Suspender de inmediato cualquier actividad de mantención o ingreso de equipos, vehículos o personal al cauce del río Blanco en el sector afectado, delimitando y señalizando el tramo con letreros de advertencia (*"Zona con presencia de Didymo - Prohibido el ingreso sin desinfección"*).
3. Desinfección exhaustiva antes del retiro: Ningún equipo, herramienta, vehículo o vestimenta que haya tenido contacto con el agua o ribera del sector detectado podrá abandonar el área del proyecto sin someterse previamente a un protocolo intensivo de limpieza mecánica y desinfección (inmersión/aspersión con cloro al 2% o detergente al 5% durante al menos 20 minutos en materiales absorbentes, o secado completo por 48 horas tras desinfección).
4. Intensificación del monitoreo espacial y temporal: Ampliar el muestreo de fitobentos hacia nuevos puntos aguas abajo del río Blanco (hasta su confluencia con el río Cautín) con frecuencia quincenal durante los dos meses siguientes al hallazgo, para evaluar la evolución de la cobertura algal y acatar las medidas sanitarias de control o erradicación que instruya SERNAPESCA.

Se incorpora formalmente el Monitoreo de Fitobentos (*Didymosphenia geminata*) dentro del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.

9.5. Respecto al Compromiso N°8, Monitoreo de fauna íctica, y dada la potencial presencia de fauna íctica nativa con categoría de conservación en el área de proyecto, se solicita al titular:

a) Justificar fundadamente el período planteado para efectuar el monitoreo de fauna íctica (enero y febrero), considerando que su mayor detectabilidad está dada entre octubre y diciembre.

b) Ampliar información respecto a las medidas a implementar en caso de detectarse efectos adversos sobre la ictiofauna durante la fase de operación.

c) Mantener la duración del compromiso voluntario durante toda la vida útil del proyecto, incorporando este monitoreo en el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.

R: Se responde a continuación por cada letra:

A. Se han realizado dos campañas de monitoreo de biota acuática: enero 2022 (verano) y septiembre 2026 (primavera), La primera campana busca prospectar el río Blanco en un bajo nivel de caudal, de tal forma de acceder a todos los habitat potenciales de encontrar: pozas temporales y permanentes, ambientes de flujo laminar o turbulento y zonas de reclutamiento y refugio asociada al perido de mayor cobertura de hidrófitas.

La campaña de primavera (Septiembre 2026) busca identificar potenciales especies nativas y endémicas en periodo de madurez sexual avanzada o plena o ejemplares con expresión de caracteres sexuales secundarios, que permitan identificar habitat sensibles para la reproduccón o zonas de reclutamiento por reproducción. Las potenciales especies de encontrar y su perido de reproduccion se presentan a continuación:

Especie	Época reproductiva	Fuente
Cheirodon australe	diciembre a febrero	Cifuentes et al. (2012), Montoya et al. (2012)
Geotria australis	septiembre a octubre	Reyes et al 2014
Galaxias maculatus	mitad de invierno a primavera	Pollard, 1964, 1971a; Peredo & Sobarzo, 1994
Trichomycterus areolatus	septiembre a diciembre	Habit et al. (2005), Chiang et al. (2012)
Percichthys trucha	Primavera (octubre a noviembre	Ruiz, H. & Marchant, M. 2004.
Percilia gillissi	octubre a diciembre	Killian & Campos (1969)

B. Se entenderá como un efecto adverso, la presencia de ejemplares atrapados o muertos en zona extracción de áridos. Ante este registro se procederá a detener la faena en ese sector y se prospectará fauna íctica para dimensionar el potencial efecto o riesgo de exposición al que esta una población de peces. A partir de la identificación de especies se realizará una relocalización de los ejemplares identificados a otro hábitat, ubicados aguas abajo de la zona de intervención.
C. Se acoge el requerimiento

9.6. Compromiso N°9, Monitoreo de vertebrados terrestres, y dada la presencia de fauna terrestre nativa, endémica y con categoría de conservación en el área de proyecto, así como la prolongada duración de la fase de operación, se solicita al titular:

a) Mantener la duración del compromiso voluntario durante toda la vida útil del proyecto con el objeto de verificar el éxito de la medida, incorporando este monitoreo en el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.

b) Ampliar información respecto a las medidas a implementar en caso de que durante la fase de operación se detecten efectos adversos sobre la fauna relocalizada.

R: Se acoge íntegramente la observación formulada por el Servicio de Evaluación Ambiental y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). En atención a la presencia en el área del Proyecto de especies de fauna silvestre nativa y endémica con categoría de conservación oficial tales como el sapo de rulo (*Rhinella arunco*, Vulnerable y endémica), el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*, Casi Amenazada), la lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*, LC y endémica), la lagartija lemniscata (*Liolaemus lemniscatus*, LC) y el canquén (*Chloephaga poliocephala*, Casi Amenazada)—, el Titular ha reformulado, extendido y estructurado las medidas de resguardo y seguimiento en dos instrumentos formales complementarios: (1) la sustitución y fortalecimiento del antiguo Compromiso N° 9 de la DIA mediante la creación del nuevo Compromiso Ambiental Voluntario CAV-FAU-01, que asegura inspecciones previas y monitoreos sistemáticos durante los 15 años de operación del Proyecto (dando respuesta a la letra a); y (2) el diseño e incorporación formal de un Plan de Manejo Adaptativo con Criterios de Activación y Medidas Correctivas en el marco del Permiso Ambiental Sectorial N° 146 (PAS 146) y su integración al Plan de Seguimiento de Variables Ambientales (dando respuesta a la letra b).

Extensión del Compromiso Voluntario Durante Toda la Vida Útil (15 Años), Creación del CAV-FAU-01 e Integración al Plan de Seguimiento

En el expediente original de la DIA, el Compromiso N° 9 («Monitoreo de vertebrados terrestres») se encontraba concebido como un monitoreo estival acotado únicamente a los primero cinco (5) años de la fase de operación. Acogiendo el requerimiento de la autoridad, el Titular asume formalmente el compromiso de mantener y ejecutar el monitoreo de vertebrados terrestres durante toda la vida útil del Proyecto (15 años de fase de operación), sustituyendo la antigua ficha por el nuevo Compromiso Ambiental Voluntario CAV-FAU-01: "Protocolo operacional de inspección previa de cuñas de extracción y capacitación ante encuentros con fauna silvestre", el cual ha sido incorporado formalmente en el Capítulo 5 (Compromisos Ambientales Voluntarios) y en el Capítulo 4 (Plan de Seguimiento de Variables Ambientales) de la Adenda N° 1.

El CAV-FAU-01 no solo extiende la temporalidad a la vida útil total, sino que transforma la acción en una medida preventiva de verificación operativa frente a frente, resolviendo el riesgo de afectación derivado del reinicio anual de faenas tras la veda invernal de cuatro meses (mayo a agosto, Procedimiento PRO-OP-07). Dicho compromiso se estructura bajo las siguientes acciones verificables:

• **Inspección Previa Obligatoria por Frente de Extracción:** Con una antelación máxima de 48 horas al reinicio anual de faenas en primavera (septiembre) o al ingreso de maquinaria pesada a una nueva cuña de extracción (C1 a C8), un especialista ambiental en fauna silvestre o profesional idóneo recorrerá a pie la totalidad del polígono a intervenir y una franja perimetral de amortiguación de 50 metros.

• **Verificación y Protección de Nidos de Aves Ribereñas:** Búsqueda dirigida de nidificaciones activas de aves ribereñas con especial atención *en Chloephaga poliocephala* (Canquén, Casi Amenazada) y *Vanellus chilensis* (Treile) y refugios de micromamíferos o anfibios. Ante la detección de un nido activo con huevos o polluelos, se establecerá de inmediato un perímetro de protección y exclusión radial de 20 a 50 metros (conforme a la visibilidad del terreno y directrices del especialista), debidamente señalizado con estacas y cinta reflectante. Queda estrictamente prohibido el ingreso de maquinaria pesada, tránsito de camiones o acopio dentro de dicho radio hasta que los volantones abandonen el nido de forma natural.

• **Protocolo ante Grandes Carnívoros (Puma concolor) y Zorro Culpeo:** Capacitación obligatoria a operadores de maquinaria y choferes al inicio de cada temporada sobre normas de conducta segura: detención inmediata de labores en el frente cercano, mantener la calma, prohibición de acorralar, perseguir, emitir bocinas o alimentar al animal, y retroceso paulatino sin darle la espalda, asegurando despejada la vía de escape hacia el corredor de bosque nativo.

• **Manejo de Hallazgos Fortuitos y Derivación Veterinaria:** Prohibición de manipulación directa de ejemplares sin elementos de protección personal. En caso de ejemplares lesionados o en riesgo, se efectuará su contención pasiva en cajas isotérmicas ventiladas, notificación a la Oficina Sectorial SAG Victoria / Curacautín en un plazo menor a 24 horas y traslado inmediato al Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre (CEREFAS de la Universidad Católica de Temuco) o clínica en convenio.

Tabla: Ficha Estandarizada del Compromiso Ambiental Voluntario CAV-FAU-01

Código y Nombre del Compromiso	CAV-FAU-01: Protocolo operacional de inspección previa de cuñas de extracción y capacitación ante encuentros con fauna silvestre.
Componente Ambiental y Objeto	Fauna Silvestre Terrestre y Avifauna (Vertebrados nativos, especies en categoría de conservación y corredores biológicos).
Impacto Asociado / Justificación	Eventual perturbación sobre la fauna terrestre en el área de influencia; prevención de afectación a ciclos reproductivos de aves y resguardo de la conectividad ribereña.
Fase de Aplicación y Duración	Fase de Construcción y Fase de Operación durante toda la vida útil del Proyecto (15 años de operación continua en períodos de estiaje).
Lugar y Emplazamiento	Área de extracción en álveo del río Blanco (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha), caminos de acceso interno (1.223 m), badenes provisorios (B-1 a B-4) y faja de resguardo lateral (2 a 3 m).

Código y Nombre del Compromiso	CAV-FAU-01: Protocolo operacional de inspección previa de cuñas de extracción y capacitación ante encuentros con fauna silvestre.
Descripción Detallada de la Medida	Prospección pedestre por especialista 48 horas antes de intervenir cada frente o cuña anual; demarcación de zonas de exclusión radial (20 a 50 m) ante nidos activos de aves ribereñas; protocolo de repliegue seguro ante carnívoros mayores (Puma concolor); inducción al personal; y derivación de fauna lesionada al SAG o CEREFAS.
Indicadores de Cumplimiento	Informe de inspección previa por cuña elaborado y firmado por el profesional en ciencias biológicas (con fecha, coordenadas UTM, registro fotográfico y validación de liberación del frente antes del ingreso de maquinaria). Informe de hallazgo y seguimiento en caso de detección de nidos activos o marsupiales (*Dromiciops gliroides*), incluyendo código de registro, coordenadas UTM, respaldo fotográfico del perímetro de exclusión instalado y certificación de abandono o retiro natural. Nóminas de capacitación ambiental firmadas por el relator y los trabajadores asistentes (al inicio de cada temporada y ante el ingreso de personal nuevo), acompañadas de los contenidos impartidos. Respaldos de notificación al SAG (correos electrónicos, formularios o actas de ingreso/entrega) emitidos en un plazo menor a 24 horas ante cualquier hallazgo fortuito, avistamiento de fauna mayor o evento con ejemplares heridos/muertos.
Forma de Control, Seguimiento y Reporte	Carga anual del Informe Consolidado de Seguimiento Ambiental en el Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA y remisión de copia digital al SAG Región de La Araucanía en los meses de estiaje.

Medidas a Implementar ante la Detección de Efectos Adversos sobre la Fauna Relocalizada durante la Operación (PAS 146)

En estricta observancia del numeral 6 de la "Guía Trámite PAS Artículo 146 del RSEIA" (SEA, 2022), de los "Criterios Técnicos para la Aplicación de la Medida de Rescate y Relocalización" (SEA, 2021/2022) y de las directrices del SAG (2022), el Titular ha reformulado integralmente el Anexo PAS 146 (Plan Actualizado de Rescate y Relocalización de Herpetofauna – Adenda N° 1). Se formaliza en su Sección 4.6 una Estrategia de Manejo Adaptativo con Criterios de Activación de Alertas y Medidas Correctivas Obligatorias, la cual opera ante la detección de anomalías o impactos no deseados sobre las especies relocalizadas en el sitio receptor oficial (Hacienda Alfa – Proyecto ECCO2, ubicado 5,1 km aguas arriba, con una superficie efectiva de hábitat óptimo de 4,524 ha).

Para aislar científicamente si un efecto adverso es atribuible a la relocalización (p. ej., fenómenos de densodependencia, competencia interespecífica o estrés de traslado) y no a fluctuaciones climáticas o sequías naturales de la cuenca, **se** establecieron ocho (8) estaciones fijas permanentes de monitoreo georreferenciadas en el sitio receptor: cuatro (4) estaciones de impacto/liberación (asociadas a los microhábitats de suelta de anfibios y reptiles) y cuatro (4) estaciones de control/referencia (ubicadas en áreas ecológicamente homogéneas del predio sin liberación de individuos). De esta forma, cualquier descenso poblacional en las estaciones de liberación que no se observe en las de control constituirá una alerta operativa que gatillará medidas correctivas inmediatas.

Tabla :Matriz de Criterios de Activación y Medidas Correctivas del PAS 146 (Sección 4.6)

Efecto Adverso o Condición Detectada	Criterio de Activación / Umbral de Alerta	Medida Correctiva Operacional Obligatoria	Plazo de Acción y Reporte

Efecto Adverso o Condición Detectada	Criterio de Activación / Umbral de Alerta	Medida Correctiva Operacional Obligatoria	Plazo de Acción y Reporte
Disminución de Densidad Poblacional en el Sitio Receptor	La densidad estimada (ind/ha) en las estaciones de liberación resulta inferior a la densidad basal en dos (2) campañas estacionales consecutivas, sin que exista un descenso correlativo en las estaciones de control de referencia.	1) Análisis multivariado de causas ecológicas (competencia interespecífica o capacidad de carga local). 2) Readecuación espacial de la suelta, redistribuyendo los ejemplares en sectores alternativos dentro de las 4,524 ha efectivas de Hacienda Alfa. 3) Enriquecimiento ambiental estructural mediante la habilitación de nuevos refugios pétreos y leñosos en áreas húmedas. 4) Extensión obligatoria del programa de seguimiento por un (1) año adicional.	Informe técnico a la SMA y SAG en plazo máximo de 30 días corridos.
Mortalidad, Lesiones o Signos Clínicos en Ejemplares	Hallazgo de individuos muertos, con lesiones físicas atribuibles al traslado o signos clínicos sospechosos de enfermedades infecciosas (úlceras dérmicas, letargo o sospecha de quitridiomicosis por Batrachochytrium dendrobatidis).	1) Suspensión inmediata y preventiva de nuevas liberaciones en el sector o poza específica donde se registró el evento. 2) Toma de muestras por biólogo especialista y aislamiento del microhábitat bajo estrictas normas de bioseguridad (desinfección con Virkon S al 1%). 3) Notificación urgente al SAG y activación de las directrices que determine la autoridad sectorial.	Notificación formal al SAG en plazo menor a 24 horas hábiles.
Fracaso o Ausencia de Actividad Reproductiva	Ausencia total de evidencia de actividad reproductiva (ausencia de coros de vocalización, posturas de huevos, renacuajos o reclutas juveniles) durante dos (2) temporadas reproductivas primaverales consecutivas en los cuerpos de agua del receptor.	1) Evaluación limnológica e hidrológica de los pozones someros receptores (temperatura, profundidad, cobertura de macrófitas y calidad del agua según NCh 1333). 2) Reubicación de los puntos de liberación hacia microhábitats secundarios con mayor estabilidad hidrodinámica dentro del predio de 61,9 ha.	Incorporación de plan de adecuación en el siguiente Informe Anual de Seguimiento.
Falla en el Despeje del Frente de Faena (Área de Extracción)	Detección de ejemplares de anfibios o reptiles en la inspección visual previa a la entrega formal del frente de faena (día −1 a 0), antes del ingreso de excavadoras.	1) Prohibición absoluta de ingreso de maquinaria pesada al sector y retención de la emisión del Acta de Liberación Ambiental de Frente. 2) Reinicio inmediato de las jornadas de búsqueda dirigida y captura hasta alcanzar el cumplimiento del estándar de «Captura Cero» (cero registros en dos prospecciones consecutivas).	Inmediato en faena (previo a cualquier intervención civil).

Articulación e Integración al Plan de Seguimiento de Variables Ambientales (Capítulo 4)

En cumplimiento de las directrices del Artículo 105 del Reglamento del SEIA (D.S. N° 40/2012) y de la Resolución Exenta N° 223/2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), el seguimiento de la fauna silvestre y de la herpetofauna relocalizada queda integrado formalmente en el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales de la Adenda N° 1, consolidando las siguientes frecuencias y plazos durante la vida útil del Proyecto (15 años de operación):

• Seguimiento de Establecimiento (Corto Plazo): Tres (3) campañas por cada cuña anual de extracción: Campaña 1 a las 24–48 horas post-liberación (inspección de aclimatación y descarte de mortalidad); Campaña 2 al día 21 post-liberación (verificación de uso de refugios); y Campaña 3 al día 60 post-liberación (evaluación de integración espacial).

• Seguimiento Poblacional de Largo Plazo (Vida Útil de 15 Años): Monitoreo estacional anual en período estival (enero–febrero) durante los primeros cinco (5) años de operación, y de periodicidad trienal desde el año 6 hasta el año 15, evaluando el tamaño poblacional, la tasa de supervivencia y el éxito reproductivo en las

ocho estaciones fijas del sitio receptor mediante transectos de ancho fijo (200 m × 6 m) y técnicas de foto-identificación natural (sin marcaje lesivo).

• Reportabilidad Oficial ante la SMA y el SAG: Dentro de un plazo perentorio de treinta (30) días hábiles posteriores a la conclusión de cada campaña de terreno, se cargará el informe técnico respectivo en el Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA y se remitirá copia digital a la Dirección Regional del SAG (Región de La Araucanía), acreditando la evolución y éxito de la medida.

Conclusión

Con la formulación del Compromiso Ambiental Voluntario CAV-FAU-01 durante la totalidad de la vida útil del Proyecto (15 años) y la formalización de la matriz de criterios de activación y medidas correctivas del PAS 146 en el sitio receptor Hacienda Alfa, el Titular responde de forma categórica, fundada y verificable a lo solicitado en los literales a) y b) de la Observación 9.6 del ICSARA N° 1, garantizando la protección efectiva de la fauna silvestre y la reportabilidad sectorial exigida por el SEIA.

9.7. El titular señala un compromiso voluntario de monitoreo de vertebrados, precisamente relocalización de anfibios en las fases de ejecución del proyecto, se sugiere incorporar un plan para reptiles que pudiesen habitar tanto en la zona del proyecto como en el área de influencia y ampliarlo a otras especies de fauna.

R: Se acoge la sugerencia de la autoridad. El Titular reestructuró y amplió formalmente las medidas de manejo de fauna terrestre, integrando a los reptiles dentro del plan formal de relocalización y articulando protocolos operacionales para el resto de los grupos vertebrados:

Integración de Reptiles al Plan de Rescate y Relocalización (PAS 146)

El instrumento fue ampliado oficialmente como «Plan de Rescate y Relocalización de Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)» (Anexo PAS 146 de la presente Adenda), incorporando a las dos especies de saurios registradas en terreno:

- Especies Objetivo: *Liolaemus tenuis* (Lagartija esbelta) y *Liolaemus lemniscatus* (Lagartija lemniscata).
- Metodología Específica: Búsqueda activa diurna en horarios de máxima termorregulación (10:30 a 16:30 h), desmantelamiento manual de refugios rocosos y captura no lesiva (lazo suave o guante).
- Capacidad de Carga en Receptor (Hacienda Alfa): En las 4,524 ha efectivas se calculó un cupo admisible de 75 ind. para *L. lemniscatus* y 59 ind. para *L. tenuis*, liberándolos en microhábitats de ribera alta con asoleamiento y sustrato pedregoso/leñoso continuo.

Ampliación y Cobertura para Otros Grupos de Fauna

Para los demás vertebrados terrestres del área del proyecto y su entorno, el manejo se amplió mediante instrumentos diferenciados según su movilidad y biología:

- Avifauna Ribereña (Compromiso CAV-FAU-01): Prospección pedestre obligatoria ≤ 48 h antes de habilitar cada cuña anual. Ante nidos activos de aves de ribera —en especial Canquén (*Chloephaga poliocephala)* o Treile (*Vanellus chilensis)*— se implementa un buffer de exclusión radial de 20 a 50 metros, impidiendo el ingreso de maquinaria hasta que los pichones vuelen.
- Micromamíferos: Protegidos mediante el Plan de Perturbación Controlada (despeje manual previo de bordes hacia vegetación colindante), descartando su captura y traslado forzado para evitar shock por estrés, en concordancia con los criterios del SAG.

- Quirópteros (Murciélagos): Resguardo de rutas de vuelo y forrajeo en el cañón fluvial mediante jornada estrictamente diurna (08:30 a 17:30 h) y prohibición absoluta de iluminación artificial nocturna.
- Fauna Mayor y Hallazgos Fortuitos: Protocolo de detención, perímetro de seguridad de 15 m y reporte obligatorio al SAG en < 24 horas ante ejemplares heridos o avistamientos de carnívoros nativos (Puma concolor, zorro culpeo).

Para mayores detalles metodológicos y memorias de cálculo, se remite al Anexo PAS 146 y al documento CAV-FAU-01 de la presente Adenda.

9.8. De acuerdo a lo descrito, se solicita realizar monitoreos anuales con respecto a la fauna silvestre existente en el área de ejecución del proyecto y en la zona de influencia, para evitar contingencias, debido a la descripción tanto del área de emplazamiento e influencia del proyecto, existe fauna que pudiese ser afectada con estaciones contrastadas.

Se acoge la solicitud generando el CAV-FAU-01.

9.9. Para cada uno de los compromisos ambientales voluntarios, se deberá precisar la información de acuerdo a la descripción establecida en la siguiente tabla:

CAV-01: Reducción y control operacional de emisiones atmosféricas y material particulado	
Impacto asociado [si aplica]	Emisiones atmosféricas de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) generadas principalmente en la fase de operación por el manejo de áridos en planta (chancado, tamizado y correas) y por la circulación de camiones y maquinaria en caminos internos no pavimentados. Corresponde a impactos no significativos evaluados en el Apéndice 2.1 (Informe de Emisiones Atmosféricas) y Apéndice 2.2 (Informe de Modelación de Calidad del Aire), orientándose este compromiso a verificar y asegurar que no se generen impactos adversos significativos sobre la salud de la población y recursos naturales.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Minimizar y controlar de forma sistemática la generación y dispersión de emisiones de material particulado respirable (MP10 y MP2,5) generadas en la planta de proceso y red vial interna, preservando la calidad del aire del entorno rural. **Descripción:** Implementación coordinada de un sistema de supresión húmeda por aspersión en el circuito de procesamiento (chancado, tamizado y correas transportadoras), humectación sistemática de caminos internos de acarreo estabilizados con carpeta granular, restricción estricta de velocidad de circulación vehicular, transporte de áridos con tolvas encarpadas y programa de mantención mecánica de motores y maquinaria. **Justificación:** Conforme al inventario de emisiones (Apéndice 2.1), la incorporación de supresión húmeda en planta aporta eficiencias de abatimiento de 77,5% en chancado, 91,5% en tamizado y 95,8% en transferencias de correas (según factores AP-42 sección 11.19.2), mientras que la humectación sobre carpeta granular estabilizada asegura un 75% de control en caminos internos (Cowherd et al., 1988), reduciendo en un 47,4% las emisiones operacionales de MP10 y garantizando que el aporte máximo del proyecto en receptores humanos no supere el 4% de la norma diaria del D.S. 12/2011 (5,23 µg/m³ frente al límite de 130 µg/m³).

Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Área de proceso en predio San Andrés (superficie de 1,2493 ha), circuito de chancado y harneros; caminos interiores de circulación entre frentes de extracción y planta (1.223 m de longitud, ancho promedio de 4,0 m, superficie neta de 4.892 m²); y tramo de camino de acceso rural no pavimentado hacia la Ruta R-931. **Forma:** 1. Supresión húmeda en planta: Aspersión de agua mediante boquillas nebulizadoras en puntos críticos (buzón de alimentación, trituradora de mandíbula, harneros clasificadores y transferencias de correas transportadoras), a una tasa mínima de 0,26 L/min por t/h procesada (15 L/min a capacidad nominal de 57,6 t/h), controlada mediante caudalímetro digital e impulsada con bomba presurizada. 2. Humectación de caminos internos: Aplicación homogénea de agua mediante camión aljibe de 10 m³ a una tasa de 1,2 L/m² por pasada (consumo diario estimado de 29 m³/día en 2 aplicaciones diarias), manteniendo la carpeta naturalmente húmeda durante toda la temporada de operación sin distinción estacional (se suspende únicamente ante precipitaciones efectivas). 3. Estabilización y velocidad: Mantenimiento permanente de carpeta de ripio y grava seleccionada libre de barro fino en calzada interna. Velocidad máxima señalizada de 15 km/h en frentes de extracción, badenes y caminos interiores, y 30 km/h en caminos no pavimentados de acceso. 4. Encarpado y motores: Encarpado obligatorio y hermético de camiones tolva con lona impermeable y revancha libre de 10 cm bajo baranda. Mantención preventiva de maquinaria y camiones en talleres externos autorizados, exigiendo revisión técnica vigente y uso de diésel ultra bajo en azufre (≤ 15 ppm). **Oportunidad:** Durante toda la fase de operación del Proyecto (15 años), de forma continua y permanente en cada ventana climática que sea necesario.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Bitácora diaria de humectación de caminos foliada en obra (fecha, hora, superficie intervenida, volumen de agua aplicado, condición climática y firma del operador). • Registro de lectura horaria del caudalímetro del sistema de aspersión de planta chancadora (L/min acumulados y tiempos de operación). • Comprobantes de mantención mecánica preventiva y certificados de revisión técnica al día de la flota de maquinaria y camiones. • Listas de chequeo diario (check-list) de inspección visual de camiones encarpados a la salida de romana de despacho.
Forma de control y seguimiento	Inspección permanente en faena por parte del Encargado Ambiental del Proyecto. Mantención de carpeta física y digital con bitácoras de riego, registros de caudalímetro y mantenciones disponible en obra para fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la SEREMI de Salud. Consolidación de los antecedentes en el Informe Anual de Seguimiento Ambiental remitido a la SMA dentro de los 30 días posteriores al cierre de cada temporada anual de faenas.

Cav-02 Programa de seguimiento acústico en receptores humanos y fauna nativa

Impacto asociado [si aplica]	Emisión de ondas sonoras y niveles de presión sonora generados durante la fase de operación por el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada en frentes de extracción (excavadora, cargador frontal, camiones tolva) y por la planta de chancado y clasificación en predio San Andrés. Corresponde a impactos no significativos evaluados en el Apéndice 4.1 (Informe Ambiental Componentes Ruido y Vibración RV-026 V5), orientándose a verificar empíricamente el cumplimiento continuo de los límites del D.S. N° 38/2011 del MMA y el confinamiento de la isófona crítica de 60 dB(A) fuera de hábitats de fauna nativa.

Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Monitorear y fiscalizar el comportamiento acústico de las faenas del Proyecto en receptores humanos sensibles y puntos de fauna nativa, verificando el cumplimiento estricto de la normativa de emisión de ruido aplicable a zonas rurales y la ausencia de perturbación acústica sobre el entorno. **Descripción:** Ejecución de un programa periódico y sistemático de monitoreo acústico ambiental diurno en los puntos receptores habitacionales más cercanos al Proyecto (R2, R3, R4, R8, R9 y R11) y en tres estaciones representativas de hábitat de fauna silvestre (MF1, MF2 y MF3), evaluando los niveles de ruido bajo el escenario operacional más desfavorable y de máxima simultaneidad de fuentes activas. **Justificación:** El seguimiento in situ permite contrastar los resultados predictivos del modelo acústico ISO 9613-2 con mediciones experimentales estandarizadas, asegurando que los niveles de presión sonora corregidos (NPC) no excedan los límites máximos permisibles según el D.S. N° 38/2011 (establecidos entre 48 y 52 dB(A) en horario diurno para los receptores rurales evaluados) y que el ruido hacia los bosquetes contiguos se mantenga bajo umbrales de perturbación fisiológica o conductual según los Criterios del SEA (2022).
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Receptores habitacionales sensibles: R2 (predio vecino oeste), R3 (acceso), R4 (sector rural La Tepa), R8 (ribera norte río Blanco), R9 (sector alto) y R11 (deslinde norte contiguo a planta de chancado, UTM 256.634 E / 5.730.220 N); y estaciones de monitoreo de fauna nativa: MF1 (UTM 256.792 E / 5.730.283 N, a 29 m de obras), MF2 (UTM 257.464 E / 5.730.511 N, a 99 m) y MF3 (UTM 257.212 E / 5.730.187 N, a 90 m). **Forma:** Medición in situ de descriptores acústicos continuos equivalentes (NPSeq, LAeq, NPSmín y NPSmáx) conforme a la metodología estandarizada del D.S. N° 38/2011 del MMA y las directrices técnicas de la Res. Ex. N° 693/2015 de la SMA. Las mediciones serán efectuadas por profesional competente o entidad técnica autorizada (ETFA) utilizando sonómetro integrador de precisión Clase 1 con calibrador acústico verificado, incorporando pantalla antiviento y registro sincronizado de parámetros meteorológicos (velocidad y dirección de viento, temperatura y humedad). **Oportunidad:** Durante los 15 años de la fase de operación del Proyecto. Frecuencia de ejecución: Bimensual durante el primer año de operación (año 1); y semestral desde el segundo año hasta el término de la vida útil (años 2 al 15), condicionado a que los informes previos demuestren cumplimiento normativo pleno en todos los receptores.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Informes técnicos de monitoreo acústico elaborados según el formato oficial de la Res. Ex. N° 693/2015 de la SMA, suscritos por profesional idóneo, con certificados de calibración periódica de instrumental, planillas de campo y fichas de medición con descriptores. • Valores de NPC obtenidos inferiores a los límites del D.S. N° 38/2011 y margen de seguridad ≥ 3 dB(A) en receptor R11.

Forma de control y seguimiento	El Titular remitirá y cargará los informes técnicos de seguimiento acústico en el Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA dentro de un plazo máximo de diez (10) días hábiles posteriores a la ejecución de cada campaña de medición. En caso de detectarse cualquier sobrepaso o desviación, se aplicarán medidas correctivas inmediatas (reducción de regímenes de potencia, mantenimiento de maquinaria o refuerzo de pantallas) y se notificará a la autoridad.

CAV 03: Manejo integral del régimen sedimentológico, operación fluvial en seco y seguimiento hidro-morfológico	
Impacto asociado [si aplica]	Potencial resuspensión puntual de sedimentos finos, modificación del perfil morfológico transversal y longitudinal, y eventual alteración de la dinámica sedimentaria en el lecho del río Blanco (componente del Humedal HUR-09-03-P17) producto de la extracción mecanizada de 50.535,86 m³/año de áridos en barras aluviales (volumen total proyectado de 758.037,9 m³ en 15 años). Impacto no significativo regulado bajo diseño en seco y procedimientos estandarizados conforme al Criterio de Evaluación en el SEIA: Alteración del régimen sedimentológico (SEA, 2024).
Fase del Proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto (Construcción, Operación y Cierre, extendiéndose por 3,75 años post-cierre).
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Asegurar la plena compatibilidad hidrodinámica y sedimentológica del Proyecto con el cauce del río Blanco, operando 100% en seco por sobre la cota de aguas mínimas de estiaje, evitando la generación de socavaciones o erosión remontante, y verificando que el incremento de sólidos suspendidos totales (SST) no exceda el umbral de +5 mg/L a escala diaria y +25 mg/L instantáneo, garantizando la estabilidad morfológica del álveo hasta el período post-cierre. Descripción: Implementación vinculante del conjunto de estándares operacionales de buenas prácticas y protocolos de seguimiento articulados en los Anexos 13 al 21 del Apéndice 1.6: PRO-OP-01 (franja de resguardo lateral B ≥ 2 a 3 m y revancha vertical ΔZ ≥ +0,38 m sobre pelo de agua de estiaje); PRO-OP-02 (tasa de extracción ≤ 42,3 m³/h y carga finos ≤ 0,134 t/jornada con 1 frente activo); PRO-OP-03 (cero acopios en álveo y pretiles con bolonería D50 ≥ 72 mm); PRO-OP-04 (drenaje hacia zanja ciega de 22,5 m² sin descarga de RILes al río); PRO-OP-05 (tránsito en seco por badenes B-1 a B-5 a ≤15 km/h, sin lavado de ruedas en río y combustible en terraza alta fuera de BNUP); PRO-OP-06 (reconformación de cuñas con pendiente 1,05–1,50% y retiro de badenes al 30 de abril); PRO-OP-07 (paralización si Q > 3,49 m³/s, evacuación si Q ≥ 7,01 m³/s y veda invernal de mayo a agosto); PRO-SEG-01 (curva NTU-SST y autocontrol diario in situ); y PRO-SEG-02 (monitoreo analítico con ETFA en PC-01 a PC-04 y seguimiento extendido por 3,75 años en fase de cierre). Justificación: La modelación hidrodinámica 2D y dispersión de finos (Apéndice 9.3) demuestra que la aplicación rigurosa de estos estándares confina la pluma de sedimentos finos dentro de los umbrales de referencia de la CCME (2002) y asegura que a 4,93 km aguas abajo (estación PC-04, área de uso comunitario indígena) el incremento modelado sea nulo (ΔSST = 0,00 mg/L). La extracción anual representa menos del 12% del arrastre natural de fondo de la cuenca (Apéndice 1.3), y la veda invernal de cuatro meses permite que las crecidas naturales reconstituyan integralmente el acorazamiento y balance sedimentario del río.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Polígonos de extracción en cauce Cuñas C1 a C8 (7,02 ha efectivas en álveo), fajas de resguardo lateral de 2 a 3 m, badenes provisorios B-1 a B-5; y estaciones de monitoreo longitudinal en río Blanco: PC-01 (blanco de referencia 100 m aguas arriba de cuña más alta), PC-02 (100 m aguas abajo del frente activo), PC-03 (1,8 km aguas abajo, sector menoko/ceremonial a 1.994 m) y PC-04 (4,93 km aguas abajo, receptor Quilape López). Forma: 1. Operación en seco y aislamiento: Estacado topográfico visible de la franja de resguardo lateral (B ≥ 2,0 a 3,0 m) y perfilado con revancha vertical de fondo de corte de al menos +0,38 m sobre el pelo de agua de estiaje (Res. DOH N° 1314/2021). Giro de pluma de excavadora hacia el lado interior seco. Zanja ciega de decantación e infiltración natural (15 x 1,5 x 0,5 m). Prohibición absoluta de vadeo en agua activa. 2. Umbrales hidrológicos y veda invernal: Control limnimétrico diario (07:30 h). Si el caudal traspuesto de estación DGA supera 3,49 m^3/s se suspende faena en cauce; si supera 7,01 m^3/s se evacúa toda maquinaria hacia terraza alta. Veda invernal absoluta e inviolable de 4 meses (mayo a agosto) retirando tubos de badenes y desmovilizando maquinaria fuera del lecho de inundación. 3. Autocontrol diario condicional (PRO-SEG-01): Ante frente activo adyacente a agua, medición de turbidez in situ con sonda calibrada a los 15 min de régimen estacionario en 3 verticales (25%, 50% y 75% del ancho) en -50 m, +50 m y PC-02, aplicando la curva empírica local SST = f(NTU) con $R^2 \geq 0,85$. Si ΔSST supera +5 mg/L, se gatilla muestreo de verificación en PC-03 y PC-04 y ajuste de faena. 4. Monitoreo analítico ETFA (PRO-SEG-02): 3 campañas completas por temporada de extracción (Mes 1 inicio, Mes 4 medio y Mes 8 cierre) en PC-01 a PC-04 analizando SST gravimétrico, turbidez, sólidos sedimentables, OD, pH, temperatura, conductividad, aceites y grasas, y NCh 1333 Tabla 4. 5. Seguimiento morfológico y cierre extendido: Levantamientos topobatimétricos semestrales para verificar estabilidad (umbral $\Delta Z \geq -0,20$ m). En fase de cierre, extensión obligatoria por 3,75 años (25% de vida útil) contemplando campaña única analítica y topobatimétrica en enero/febrero del año post-cierre y chequeos visuales semestrales con informe a la SMA. Oportunidad: Desde la fase de construcción (habilitación de badenes en estiaje); durante los 8 meses operativos de cada año (septiembre a abril) en los 15 años de vida útil; reconformación y retiro de obras cada mes de abril; y extensión continua por 3,75 años post-cierre definitivo.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Planilla formatizada FOR-ESS-RBL-01 (Bitácora diaria integrada de control operacional y calidad de aguas) completada y firmada en faena. • Curva empírica de correlación NTU-SST calibrada y vigente con coeficiente $R^2 \geq 0,85$ suscrita por especialista. • Informes analíticos de laboratorio acreditado ETFA correspondientes a las 3 campañas por temporada en PC-01 a PC-04. • Informes topobatimétricos semestrales con perfiles transversales comparativos y balance de volumen extraído. • Actas de retiro total de tubos de badenes B-1 a B-5 fechadas al 30 de abril de cada año. • Informes semestrales de seguimiento post-cierre durante los 3,75 años.

Forma de control y seguimiento	Supervisión diaria en terreno por el Jefe de Faena y Encargado Ambiental. Archivo auditable en faena conservado por 5 años. Envío a la SMA y DOH Araucanía de los informes consolidados de seguimiento de calidad de agua y topobatimetría dentro de los 30 días posteriores al cierre de cada temporada operativa (mes de mayo), y entrega semestral de los informes de fase de cierre durante los 3,75 años.
CAV 04: Protocolo de prevención y control de la microalga Didymosphenia geminata (Didymo)	
Impacto asociado [si aplica]	Riesgo potencial de dispersión o inoculación accidental de la microalga bentónica invasora Didymosphenia geminata en el cauce del río Blanco y estero Fierro derivado de la operación de maquinaria y vehículos pesados (impacto no significativo bajo medidas de bioseguridad).
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evitar la introducción, establecimiento y dispersión de la microalga plaga Didymosphenia geminata en el río Blanco y red hídrica asociada mediante la aplicación de medidas de bioseguridad, restricción de equipos y monitoreo biológico preventivo. Descripción: Implementación de un régimen de maquinaria y camiones de extracción exclusivos que no abandonan el circuito interno del Proyecto, protocolo estandarizado de desinfección química ante cualquier ingreso o salida forzosa de equipos, programa de monitoreo bimensual de fitobentos en estaciones georreferenciadas y protocolo de contingencia/cuarentena con reporte a SERNAPESCA. Justificación: Didymo es una especie exótica invasora de alto impacto sobre ecosistemas lóticos andinos. Asegurar que los camiones y excavadoras sean de dedicación exclusiva y aplicar soluciones de desinfección certificadas por SERNAPESCA garantiza la eliminación de fómites y la indemnidad del humedal.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área de extracción en río Blanco (Cuñas C1 a C8), atravesías B-1 a B-5, área de lavado/desinfección en terraza alta del predio San Andrés (fuera de BNUP y faja de crecida), y estaciones de monitoreo de fitobentos aguas arriba (+50 a 100 m) y aguas abajo (-50 a 100 m). Forma: 1. Flota exclusiva: Los camiones tolva de acarreo y maquinaria de extracción serán de uso exclusivo dentro de la faena, prohibiéndose su traslado o prestación de servicios a otras cuencas durante la temporada de operaciones. 2. Desinfección química estandarizada: Toda maquinaria que ingrese o deba salir por mantenimiento mayor será lavada mecánicamente y desinfectada mediante inmersión o aspersión con solución de hipoclorito de sodio al 2% o detergente biodegradable al 5% con tiempo de contacto mínimo de 20 minutos, seguido de secado al sol por al menos 48 horas. 3. Monitoreo bimensual de fitobentos: Realización de 4 campañas de monitoreo al año (cada 2 meses durante la temporada operativa de 8 meses) en dos estaciones (control aguas arriba e impacto aguas abajo) conforme al Manual de Monitoreo de SERNAPESCA, por entidad acreditada bajo PAS 119. La frecuencia podrá reevaluarse a semestral a partir del año 2 previa acreditación de resultados negativos consecutivos. 4. Protocolo de contingencia y cuarentena: Ante detección positiva de Didymo, se suspende el acceso al frente afectado, se aísla el tramo, se desinfectan exhaustivamente todos los equipos antes de su retiro, se notifica a SERNAPESCA en < 24 h y se intensifica el muestreo aguas abajo a frecuencia quincenal durante 2 meses. Oportunidad: Durante toda la fase de operación del Proyecto (15 años). Desinfección operativa permanente y monitoreo bimensual en temporada de extracción.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Libro foliado de Registro de Desinfección de Maquinaria y Equipos (fecha, patente, químico aplicado, tiempo de contacto y firma). • Informes técnicos de monitoreo bimensual de fitobentos emitidos por laboratorio especializado con resultados de microscopía. • Comprobantes de envío y notificación formal de resultados a SERNAPESCA y SMA.
Forma de control y seguimiento	Supervisión directa por el Encargado Ambiental. Archivo de registros en faena. Envío de informes de fitobentos a la SMA y SERNAPESCA Región de La Araucanía en un plazo de 15 días hábiles tras recibir los informes de laboratorio.

CAV-05 Paisajismo y mimetización visual de infraestructura en el área de proceso	
Impacto asociado [si aplica]	Alteración visual de la cuenca visual local por presencia de edificaciones modulares en el área de proceso (impacto no significativo).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción (con mantención durante la Operación).

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Atenuar el impacto visual de las edificaciones del Proyecto sobre el paisaje circundante mediante mimetización cromática armónica con la vegetación natural. Descripción: Aplicación de pintura de terminación color verde oscuro opaco/mate sobre la totalidad de las envolventes exteriores de las edificaciones del área de proceso (bodegas, servicios higiénicos, oficinas y comedores). Justificación: El predio San Andrés se ubica en una meseta natural sin intervisibilidad directa desde rutas públicas; la terminación cromática verde oscuro absorbe la reflectancia y mimetiza las estructuras con el telón de bosque nativo de Roble-Coigüe colindante.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Edificaciones modulares del área de proceso en predio San Andrés (1,2493 ha). Forma: Preparación de superficies de paneles modulares y aplicación de dos manos de esmalte de terminación mate tono verde oscuro (RAL 6005 o similar) en muros exteriores y cubiertas. Oportunidad: Durante la fase de construcción (meses 1 y 2), manteniéndose durante toda la vida útil.
Indicador que acredite su cumplimiento	Registro fotográfico georreferenciado de las instalaciones terminadas, facturas de compra de pintura y acta de recepción de obras civiles.
Forma de control y seguimiento	Inspección visual final de obras por el Encargado Ambiental. Archivo en faena disponible para fiscalización de la SMA.

CAV 06: Capacitación en inducción arqueológica y prevención de afectación patrimonial

Impacto asociado [si aplica]	Riesgo de daño o afectación inadvertida a eventuales evidencias o restos arqueológicos subsuperficiales durante movimientos de tierra en el predio (impacto no significativo).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Instruir a los trabajadores sobre la identificación básica de elementos arqueológicos y los protocolos legales de detención y reporte ante hallazgos fortuitos conforme a la Ley N° 17.288. Descripción: Realización de charlas inductivas obligatorias dictadas por un arqueólogo calificado a todo el personal y operadores de maquinaria antes de iniciar faenas de escarpe. Justificación: Entrega herramientas operativas al personal para reconocer oportunamente fragmentos cerámicos, líticos, restos óseos o fogones antiguos, asegurando la paralización inmediata y el aviso a la autoridad.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área de proceso e instalaciones de faena en predio San Andrés. Forma: Charla presencial apoyada con material audiovisual y cartillas ilustradas sobre patrimonio arqueológico regional, procedimientos de delimitación preventiva de sitios y marco legal de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales. Oportunidad: Durante la fase de construcción, previa al inicio de movimientos de tierra, y a todo nuevo trabajador que ingrese a obra.
Indicador que acredite su cumplimiento	Planillas de asistencia firmadas por trabajadores y relator, contenidos pedagógicos impartidos y registro fotográfico de la capacitación.

Forma de control y seguimiento	Verificación por el Jefe de Faena. Registro disponible en obra para fiscalización de la SMA y Consejo de Monumentos Nacionales (CMN).

CAV-07: Inspección arqueológica especializada en fase de construcción

Impacto asociado [si aplica]	Eventual afectación no prevista sobre bienes patrimoniales protegidos por la Ley N° 17.288 durante excavaciones de fundaciones (impacto no significativo).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Verificar en terreno la ausencia de restos arqueológicos o patrimoniales durante las etapas de escarpe y excavación en el área de proceso y caminos. Descripción: Ejecución de dos (2) visitas de inspección visual pedestre especializada realizadas por un profesional arqueólogo acreditado sobre los frentes de excavación. Justificación: La supervisión profesional directa valida técnicamente que las obras no interfieren estratos con potencial arqueológico y certifica la liberación ambiental del terreno.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área de proceso (1,2493 ha) y trazados de caminos internos en predio San Andrés. Forma: Inspección visual de zanjas, perfiles estratigráficos y acopios de tierra vegetal mediante transectos paralelos. En caso de detectarse cualquier vestigio, se paraliza la faena en un radio de 20 m y se da aviso inmediato al CMN según los Arts. 26 y 27 de la Ley N° 17.288. Oportunidad: Fase de construcción: dos visitas programadas (una al inicio de escarpes y otra al finalizar excavaciones de fundaciones).
Indicador que acredite su cumplimiento	Informes técnicos de inspección arqueológica elaborados y suscritos por el arqueólogo, con descripción metodológica, registro fotográfico fechado y conclusiones.
Forma de control y seguimiento	Remisión de los informes técnicos de inspección arqueológica a la SMA y al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) dentro de los 30 días posteriores al término de la fase de construcción.

CAV-08 Monitoreo de fauna íctica y macroinvertebrados bentónicos

Impacto asociado [si aplica]	Potencial alteración indirecta de las poblaciones de fauna íctica y de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos asociadas a la operación de extracción y cruce de badenes provisorios en el río Blanco (impacto no significativo verificado mediante seguimiento bioindicador).
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Evaluar la riqueza, abundancia y estado de salud de la fauna íctica y macroinvertebrados bentónicos en el río Blanco durante la vida útil del proyecto, verificando que la operación fluvial en seco y badenes tubulados mantengan la libre deriva y la calidad biológica lótica. Descripción: Monitoreo hidrobiológico semestral estandarizado (primavera y verano) en estaciones aguas arriba y aguas abajo de la faena durante los 15 años de operación, ejecutado por especialistas al amparo del PAS 119 (D.S. 461/1995 y Pesca de Investigación SUBPESCA). Justificación: Las campañas basales 2022 y 2026 determinaron ausencia de peces nativos en conservación en la zona de intervención y dominio de salmonídeos asilvestrados, con bentos de calidad Clase I (ChBMWP > 100). El seguimiento continuo durante toda la vida útil acredita que no se producen impactos adversos sobre la biota acuática.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Cuatro estaciones en río Blanco y estero Fierro: E-1 (control aguas arriba de extracción), E-2 (frente a cuñas centrales), E-3 (aguas abajo confluencia estero Fierro) y E-4 (estero Fierro, referencia fuera de intervención). Forma: 1. Fauna íctica: Muestreo por pesca eléctrica de bajo impacto (corriente continua pulsada) con retención transitoria viva, determinación taxonómica, biometría (longitud y peso), revisión de signos clínicos y devolución inmediata al agua. 2. Macroinvertebrados: Muestreo con red Surber (0,09 m², 3 réplicas por estación), identificación taxonómica en laboratorio y cálculo de índices de diversidad y calidad biológica (ChBMWP, ChIBF y riqueza familiar). Oportunidad: Dos campañas anuales durante los 15 años de operación: una en primavera (septiembre, previa a la extracción) y una en estiaje estival (enero-febrero).
Indicador que acredite su cumplimiento	• Informes técnicos consolidados de monitoreo hidrobiológico suscritos por especialistas habilitados por SUBPESCA. • Actas de notificación y entrega a SERNAPESCA y copias de formularios de pesca de investigación.
Forma de control y seguimiento	Envío de informes técnicos a la SMA y SERNAPESCA Región de La Araucanía en un plazo máximo de 30 días posteriores al cierre de cada campaña. Si se detectase un descenso mayor al 30% en índices bióticos respecto de la estación control, se revisarán los badenes y se aplicarán medidas correctivas.

CAV-09 Resguardo de la continuidad cultural, espiritual y territorial de las Comunidades Indígenas Quilape López y Txoluf Antü	
Impacto asociado [si aplica]	Potencial interferencia temporal generada por el transporte vehicular pesado en rutas públicas y faenas del proyecto sobre el normal desarrollo de ceremonias tradicionales, prácticas religiosas, usos consuetudinarios y libre tránsito de las comunidades indígenas vecinas (impacto no significativo gestionado mediante acuerdos vinculantes y paralización concertada de actividades).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.

Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Garantizar el pleno respeto a la identidad cultural, espiritualidad tradicional, ceremonias religiosas y sistemas de vida consuetudinarios de la Comunidad Indígena Quilape López y de la Comunidad Indígena Txoluf Antü, eliminando cualquier interferencia operativa durante fechas de significación comunitaria y resguardando los espacios sagrados vinculados al río Blanco (menoko, foyentu, lawentu y nguillatuwe). Descripción: Cese total de faenas de extracción y tránsito de camiones para ceremonias de Nguillatun y Wetripantu. Cese de tránsito vehicular para procesiones fúnebre. Justificación: Las comunidades desarrollan prácticas ancestrales asociadas al río Blanco y transitan por la ruta R-925-S entre viviendas, sede y nguillatuwe. La paralización concertada en fechas ceremoniales y la no intervención del cauce y riberas aguas abajo (menoko a 1.994 m) garantizan el libre ejercicio de sus tradiciones según los Arts. 7, 8 y 10 del RSEIA y el Convenio 169 de la OIT.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Tramo de faenas en río Blanco, área de proceso y rutas de transporte y despacho vehicular R-931 y R-925-S en los sectores colindantes al territorio comunitario de Quilape López y Txoluf Antü. Forma: 1. Suspensión de tránsito y faenas en fechas ceremoniales: Cese total de circulación de camiones tolva durante: (i) Wiñol Tripantu / We Txipantu (21 al 24 de junio de cada año); (ii) Nguillatun comunitario; (iii) Cortejos fúnebres de las comunidades hacia el cementerio de Collilco. 2. Coordinación y canal formal: Coordinación autoridades tradicionales y directivas comunitarias, formalizada vía correo electrónico (aridoselchono3@gmail.com). Ante ceremonias imprevistas o cortejos fúnebres, la comunidad dará aviso y el tránsito se suspenderá de en horario de procesión fúnebre. Para aviso de ceremonias será con 15 días de anticipación y para procesiones fúnebre serán 48 horas con horario de actividad. 3. Pausas viales por equipamiento comunitario: Restricción de tránsito de camiones en horarios punta de entrada y salida de la Escuela Leufuco y Posta de Salud La Tepa (07:00 a 08:20 h). Oportunidad: Durante toda la vida útil del Proyecto (Construcción, Operación y Cierre). En las fechas específicas señaladas y de forma permanente respecto a la protección de sitios sagrados.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Bitácora de despacho que acredite cero camiones en circulación durante los días de ceremonias indígenas y franjas horarias restringidas. • Actas formales de acuerdos y cartas/correos electrónicos de coordinación suscritos con las directivas de las comunidades indígenas.
Forma de control y seguimiento	Consolidación de los antecedentes en el Informe Anual de Seguimiento Ambiental remitido a la SMA y a la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).

CAV-FAU-01: Protocolo operacional de inspección previa de cuñas de extracción, resguardo de avifauna nidificante, marsupiales, hallazgos fortuitos y capacitación ante fauna silvestre

Impacto asociado [si aplica]	Potencial perturbación a ciclos reproductivos y nidos de aves ribereñas en época primaveral, interacción de riesgo con mamíferos mayores (Puma concolor, Zorro culpeo) o marsupiales (Dromiciops gliroides), y eventual riesgo de daño a ejemplares durante el inicio o reinicio de labores extractivas en barras aluviales (impacto no significativo controlado mediante inspección, microáreas de exclusión y capacitación).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación (cada ciclo anual) y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: 1. Detectar, georreferenciar y proteger nidos activos de avifauna nativa y eventuales refugios o ejemplares de marsupiales (Dromiciops gliroides) en las cuñas aluviales previo al ingreso de maquinaria. 2. Establecer un protocolo estandarizado de actuación ante encuentros con fauna mayor, hallazgos fortuitos o ejemplares heridos/muertos. 3. Capacitar de forma continua a los trabajadores en el reconocimiento y resguardo de la fauna silvestre local. Descripción: Protocolo operacional integral que contempla la inspección pedestre por un profesional en ciencias biológicas con antelación máxima de 48 horas al inicio de faenas o al habilitar una nueva cuña; demarcación de microáreas de exclusión (buffer 2 a 5 m, ampliable a 20-50 m) ante nidos activos de aves ribereñas (Canquén Chloephaga poliocephala, Treile Vanellus chilensis); medidas de resguardo ante marsupiales (Monito del monte) y nidos esféricos; protocolo de repliegue ante carnívoros mayores; y derivación inmediata de fauna afectada al SAG o CEREFAS en < 24 horas. Justificación: El reinicio anual de faenas en septiembre tras la veda invernal coincide con la mayor actividad reproductiva de aves ribereñas. La verificación previa frente a frente y la habilitación secuencial de cuñas garantizan la indemnidad de los ciclos de nidificación, derivando la maquinaria a cuñas alternativas en caso de hallazgos activos hasta el abandono natural de los volantones.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Área de extracción en álveo del río Blanco (Cuñas C1 a C8, 7,02 ha), caminos de acceso interno (1.223 m), badenes B-1 a B-5 y franja de resguardo lateral de 2 a 3 m. Forma: 1. Inspección previa especializada: Recorrido pedestre por profesional en ciencias biológicas en el polígono a intervenir y un buffer de 50 m con antelación ≤ 48 horas al ingreso de excavadoras. Búsqueda activa de nidos de aves en el sustrato pedregoso y nidos esféricos de Monito del monte en arbustos de borde. 2. Microáreas de exclusión ante nidos activos: Ante nido activo (con huevos, polluelos o incubación), se georreferencia en UTM WGS84, se toma fotografía a distancia y se demarca un perímetro de exclusión de 2 a 5 m (o de 20 a 50 m para especies sensibles como Canquén) con estacas y cinta reflectante. Se prohíbe el ingreso de maquinaria hasta certificar el vuelo natural de pichones (seguimiento cada 3-4 días por el especialista). Faena se traslada a otra cuña liberada. 3. Medidas ante marsupiales (Dromiciops gliroides): Si se detecta un ejemplar (especialmente en estado de sopor diurno donde no puede escapar), se prohíbe tocarlo o alumbrarlo con flash y se cerca un radio de exclusión de al menos 2 m hasta su retiro nocturno voluntario al bosque. Los nidos esféricos de quila/musgo son intangibles. 4. Protocolo ante carnívoros mayores: Ante avistamiento de Puma o Zorro, se paralizan faenas, se apagan motores, se prohíben bocinas o apedreamientos, y el personal retrocede lentamente sin dar la espalda, permitiendo su escape hacia el corredor boscoso. 5. Fauna herida o muerta: Prohibición de manipulación no autorizada. Resguardo, georreferenciación y reporte al SAG Victoria/Curacautín en < 24 h. El Titular asume los costos de traslado y atención en el CEREFAS indicado por el SAG. 6. Charlas de inducción: Capacitación obligatoria a choferes y operarios al inicio de cada temporada sobre fauna protegida y cartillas de conducta. Oportunidad: Fase de construcción; anualmente en septiembre antes del reinicio en primavera; previo al ingreso a cada nueva cuña; y permanente durante toda la vida útil para contingencias y capacitaciones.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Fichas de Inspección Previa y Liberación de Cuña elaboradas y suscritas por el profesional en ciencias biológicas con coordenadas UTM y fotografías fechadas • Informes de seguimiento de microáreas de exclusión ante nidos activos o marsupiales con certificación técnica de abandono natural. • Registros de notificación formal al SAG en plazo < 24 horas ante hallazgos fortuitos o eventos con fauna silvestre. • Nóminas de asistencia firmadas de inducciones anuales de fauna y entrega de cartillas ilustradas a trabajadores.
Forma de control y seguimiento	Bitácora Operacional de Inspección Ambiental foliada en faena. Consolidación de informes y remisión anual al Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA y a la Dirección Regional del SAG (La Araucanía) dentro de los 30 días posteriores al cierre de cada temporada operativa.

CAV-10 Cero tala de bosque nativo

Impacto asociado [si aplica]	Afectación potencial sobre formaciones boscosas nativas y vegetación leñosa riparia en el entorno del cauce y predio San Andrés (impacto nulo/no significativo garantizado por diseño de exclusión).

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Garantizar la preservación absoluta de bosque nativo presentes en el predio San Andrés y salvaguardar los parches arbóreos insulares del cauce, comprometiendo exactamente 0,00 ha de corta o tala de bosque nativo durante toda la vida útil del Proyecto. Descripción: Exclusión física estricta de las masas boscosas nativas; Justificación: El censo florístico 2026 (Apéndice 8.1) constató que las cuñas aluviales C1 a C8 carecen de árboles y que la planta se emplaza en pradera agrícola. La mantención intacta del dosel boscoso resguarda el corredor biológico ripario, los servicios ecosistémicos de retención de riberas y los hábitats de fauna y quirópteros nativos, descartando el PAS 148 de la Ley N° 20.283.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Masas de bosque nativo en el área del proyecto Forma: 1. Cercos de exclusión perimetral: Instalación de cerco y señalética visible que impida el ingreso de maquinaria pesada o acopios hacia el bosque nativo. 2. Despeje restringido: Todo mantenimiento de huellas se circunscribe a la faja preexistente, restringiéndose el despeje vegetal exclusivamente a especies exóticas respetando los ejemplares leñosos nativos aislados. Oportunidad: vigente de forma permanente durante toda la vida útil y fase de cierre.
Indicador que acredite su cumplimiento	Certificación topográfica y de especialista botánico que acredite 0,00 ha de corta de bosque nativo, acompañada de registro fotográfico del cerco perimetral y buffer en Cuña C2.
Forma de control y seguimiento	Inspecciones mensuales por el Encargado de Faena.

CAV-11 Barrera acústica industrial en deslinde norte de la planta chancadora para protección del receptor R11

Impacto asociado [si aplica]	Emisión acústica generada por la planta chancadora sobre el receptor habitacional sensible R11 (deslinde norte). Aunque las emisiones proyectadas cumplen la norma rural, se requiere asegurar un margen de seguridad de al menos 3 dB(A) según la Guía SEA (2019).
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Reducir los niveles de presión sonora generados por la planta chancadora sobre el receptor R11, garantizando un margen de seguridad de al menos 3 dB(A) por debajo de los límites normativos del D.S. N° 38/2011 del MMA. Descripción: Instalación, mantenimiento y verificación de una pantalla acústica industrial fonoabsorbente de dos placas metálicas con núcleo de lana mineral de alta densidad, ubicada en el deslinde norte de la planta chancadora junto al receptor R11. Justificación: La barrera interrumpe la línea de vista directa y apantalla las fuentes más ruidosas de la planta (buzón, trituradora y harnero), logrando la atenuación necesaria para asegurar el cumplimiento normativo con holgura en el receptor habitacional más cercano.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Deslinde norte de la planta chancadora , colindante al receptor sensible R11 (coordenadas aproximadas UTM 256.634 E / 5.730.220 N). Forma: 1. Especificaciones de diseño: Estructura metálica autoportante con cálculo estructural para viento, altura de 2,0 m y longitud de 20 m. Paneles modulares fonoabsorbentes con cara exterior lisa de acero galvanizado/aluminio, núcleo de lana mineral de alta densidad (>10 kg/m² y espesor ≥ 50 mm) y cara interior microperforada hacia la fuente ruidosa conforme a ISO 9613-2. 2. Sellado basal: Nivelación del terreno y sellado hermético inferior del encuentro con el suelo mediante montículo granular compactado para evitar fugas acústicas. 3. Mantenimiento y control: Inspección mensual del estado de paneles, pintura anticorrosiva y sellos basales. Monitoreo bimensual el primer año y semestral posteriormente para verificar el margen ≥ 3 dB(A). Oportunidad: Instalación concluida en fase de construcción previo a la puesta en marcha de la planta; mantenimiento continuo durante los 15 años de operación.
Indicador que acredite su cumplimiento	Acta de recepción conforme de la barrera acústica (memorias de cálculo y fichas técnicas de paneles), registro fotográfico mensual de mantención e informes de monitoreo acústico en R11.
Forma de control y seguimiento	Revisión mensual por el Jefe de Faena. Remisión de informes de monitoreo de ruido e informes de mantenimiento a la SMA dentro de los 10 días hábiles posteriores a su ejecución.

CAV-12 Protocolo de relacionamiento temprano, coordinación intercultural y canal de atención de consultas y reclamos con trazabilidad	
Impacto asociado [si aplica]	Eventuales inquietudes vecinales, dudas comunitarias o requerimientos sobre faenas, tránsito o eventos ceremoniales indígenas (gestión proactiva y preventiva de impactos socioambientales).
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Establecer un canal formal, transparente y trazable de comunicación, coordinación intercultural y atención de inquietudes y reclamos entre el Titular y las comunidades locales, con énfasis en las Comunidades Indígenas Quilape López y Txoluf Antü. Descripción: Habilitación de un canal permanente de denuncias y consultas vía correo oficial (aridoselchono3@gmail.com) y libro en faena, protocolo de respuesta formal en plazo máximo de 5 días hábiles, mesas semestrales de coordinación y monitoreo participativo. Justificación: Otorga gobernanza socioambiental a la operación durante sus 15 años de vida útil, asegura el cumplimiento oportuno de acuerdos territoriales y entrega certeza a la comunidad de una respuesta trazable y formal.

Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Oficinas del Proyecto y canales de atención digital/remota para las comunidades aledañas. Forma: 1. Canales habilitados: Casilla de correo electrónico exclusiva aridoselchono3@gmail.com y Libro de Consultas y Reclamos foliado en la portería del predio. 2. Procedimiento de respuesta: Registro con código correlativo, respuesta en 48 horas y respuesta formal por escrito. 3. Monitoreo participativo: Oportunidad de acompañamiento de dirigentes comunitarios a campañas de monitoreo de agua en el punto control PC-03 y pC-04 para calidad de aguas. Su no asistencia no retrasa, ni invalida el monitoreo por el laboratorio acreditado. Oportunidad: Durante toda la vida del Proyecto (Construcción, Operación de 15 años y Cierre), con disponibilidad continua del canal de contacto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Libro foliado y archivo digital de consultas y reclamos y respondidos formalmente en plazo ≤ 5 días hábiles.
Forma de control y seguimiento	Consolidación anual de estadísticas de consultas y respuestas en archivador en oficina para el seguimiento de las autoridades.

10. Otras Consideraciones Relacionadas con el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto

10.1. El proyecto se encuentra emplazado en la Zona de Transición de la Reserva de la Biósfera Araucarias. Por lo anterior, se solicita al titular justificar fundadamente que el proyecto corresponde a una forma de uso sustentable de los recursos naturales, criterio establecido en su Plan de Gestión, como también, considerar este antecedente como parte integrante de la evaluación de impactos y del valor ambiental del territorio.

R: Se acoge la observación formulada por la autoridad ambiental. A continuación, el Titular presenta la fundamentación técnica, normativa y ecosistémica que acredita fehacientemente que el Proyecto «Extracción de Áridos Río Blanco» constituye una forma de uso sustentable de los recursos naturales, plenamente armónica y compatible con las directrices del Plan de Gestión de la Reserva de la Biósfera Araucarias (UNESCO), integrando este factor en la evaluación de impactos y en el valor ambiental del territorio.

1. Marco Normativo y Zonificación de la Reserva de la Biósfera Araucarias

La Reserva de la Biósfera Araucarias fue declarada por la UNESCO en 1983 y ampliada sustancialmente en 2007, abarcando una superficie aproximada de 1.142.850 hectáreas en la Región de La Araucanía. Conforme al Marco Estatutario de la Red Mundial de Reservas de la Biósfera de la UNESCO (Estrategia de Sevilla) y a su Plan de Gestión oficial, el territorio se estructura en tres zonas con funciones diferenciadas:

a) Zona Núcleo: Corresponde a las áreas silvestres protegidas por el Estado (Parques Nacionales Conguillío y Tolhuaca, Reservas Nacionales Malleco, Malalcahuello, Nalcas y Alto Bío-Bío). Su función primordial es la conservación estricta a largo plazo de los ecosistemas, la biodiversidad y los paisajes prístinos, sin admitir actividades productivas extractivas.

b) Zona de Amortiguamiento (Buffer): Rodea o colinda con las zonas núcleo, donde solo se permiten actividades compatibles con la protección ecológica, tales como educación ambiental, turismo de bajo impacto e investigación científica.

c) Zona de Transición (Área de Cooperación): Área externa de mayor dinamismo territorial y socioeconómico, concebida específicamente para fomentar un desarrollo económico y humano que sea sociocultural y ecológicamente sostenible. Es la zona donde las poblaciones locales, comunidades indígenas y

actividades productivas conviven y hacen un aprovechamiento sustentable y regulado de los recursos naturales renovables.

Emplazamiento Específico del Proyecto: Las partes, obras y acciones del Proyecto —tanto las cuñas de extracción en cauce C1 a C8 (7,02 ha) como el Área de Proceso en terraza alta (1,25 ha) y su camino interno (1.223 m)— se localizan íntegra y exclusivamente dentro de la Zona de Transición de la Reserva de la Biósfera Araucarias, a más de 11 kilómetros de distancia del límite más próximo del Parque Nacional Conguillío (Zona Núcleo). En consecuencia, el Proyecto no se sitúa en un área de exclusión productiva, sino en el espacio territorial legalmente destinado a modelos de uso sustentable de recursos que abastezcan las demandas locales sin degradar la matriz ecosistémica.

2. Justificación Técnica del Uso Sustentable de los Recursos Naturales

El Plan de Gestión de la Reserva de la Biósfera Araucarias define el 'Uso Sustentable' como aquel aprovechamiento de los componentes del medio ambiente que mantiene su capacidad de renovación natural, preserva la biodiversidad, asegura los servicios ecosistémicos y promueve el bienestar socioeconómico de la comunidad local. El Proyecto cumple y materializa dicho criterio mediante cuatro pilares operacionales e ingenieriles acreditados en el expediente:

Pilar de Sustentabilidad	Criterio Técnico y Operacional del Proyecto	Indicador de Verificación Adenda N° 1
1. Resguardo de la Tasa de Renovabilidad Natural del Río	La tasa media anual de extracción (50.535,86 m³/año) representa únicamente entre el 3,75% y el 11,84% del volumen medio de reposición sedimentaria natural de fondo de la cuenca (fórmula Meyer-Peter & Müller, Apéndice 1.3). No se genera déficit geomorfológico, erosión regresiva ni socavación. La revancha basal $\Delta Z \geq +0{,}38$ m sobre el pelo de agua de estiaje protege la napa freática.	Tasa anual ≤ 11,84% del arrastre natural de fondo. Bloqueo de cuña si recarga invernal es < 70% (OP-002).
2. Proceso en Seco y Cero Afectación Hídrica	La selección y chancado de áridos en terraza alta es 100% en seco, sin consumo de agua industrial ni descargas líquidas (RILES = 0 L/s). En el cauce, la extracción opera en barras secas con franja de resguardo de 2 a 3 m. La modelación 2D (INF-2026-RBA-01) demuestra que a 4,9 km aguas abajo el incremento de turbidez decae a cero (ΔSST = 0,00 mg/L), cumpliendo NCh 1333 Tabla 4.	RILES = 0 L/s. ΔSST = 0,00 mg/L en receptor PC-04. Semáforo Operacional NTU/SST (SEG-001).
3. Cierre Progresivo y Descanso Ecosistémico Estacional	Al término de cada temporada estival (abril), las barras intervenidas se reconforman con taludes tendidos (1:2 a 1:3, OP-006) y se retiran los badenes provisorios (PAS 156). Entre mayo y agosto rige Veda Invernal Absoluta de 4 meses continuos (OP-007), retirando toda la maquinaria fuera de la caja fluvial para permitir el libre flujo de crecidas y la recarga aluvial.	4 meses de veda invernal absoluta (mayo a agosto). Reconformación morfológica total pre-crecidas.
4. Cero Tala de Bosque Nativo y Protección de Biodiversidad	Compromiso vinculante CAV N° 5 de Cero Tala de bosque nativo (0,00 ha) y buffer de 10 m en bosquete insular de Cuña C2. Rescate y relocalización de herpetofauna nativa (R. arunco, P. thaul, L. tenuis, L. lemniscatus) hacia Hacienda Alfa (PAS 146). Jornada 100% diurna (08:30 a 17:30 h) y cero focos nocturnos, protegiendo rutas de quirópteros.	0,00 ha de corta de bosque nativo. PAS 146 en 4,524 ha de receptor. CAV-FAU-01 (buffer 20-50 m en nidos).

3. Integración en la Evaluación de Impactos y Valor Ambiental del Territorio

Conforme a lo instruido por el Servicio, la condición de emplazamiento en la Zona de Transición de la

Reserva de la Biósfera se integra expresamente en la evaluación ambiental del Proyecto y en el análisis del valor ambiental del territorio (Artículo 8° del D.S. N° 40/2012 RSEIA):

a) Análisis Sistémico del Valor Ambiental: El territorio del cañón del río Blanco presenta atributos ambientales definidos por la presencia de humedal fluvial lótico (HUR-09-03-P17), su inserción en la Zona de Interés Turístico (ZOIT Curacautín) y la continuidad ecológica con iniciativas de conservación privadas contiguas (Proyecto ECCO2 / Hacienda Alfa). La evaluación ambiental de la Adenda N° 1 abordó esta convergencia desde un enfoque sistémico, demostrando que las faenas extractivas no fragmentan el corredor ecológico ripariano ni alteran la conectividad biológica o hidrológica del valle.

b) Conservación de Servicios Ecosistémicos Clave: Los estudios hidrológicos, hidráulicos 2D, hidroquímicos y biológicos acreditan que el Proyecto no compromete los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento de agua (calidad físico-química NCh 1333 inalterada), regulación de crecidas (ancho y tirante de inundación centenaria confinados en la caja fluvial) ni culturales/turísticos (ausencia de intervisibilidad desde rutas escénicas públicas o miradores turísticos, según Apéndice 4.8).

c) Resguardo de la Biodiversidad Nativa: El proyecto no se superpone con especies vegetales amenazadas ni vulnera formaciones vegetacionales únicas. La fauna nativa de baja movilidad es salvaguardada mediante rescate previo y relocalización en predio con capacidad de carga verificada (PAS 146), mientras que la avifauna y mastofauna disponen de franjas de amortiguación intactas en ambas márgenes del río.

4. Contribución al Desarrollo Socioeconómico Local Sustentable

El Plan de Gestión de la Reserva de la Biósfera Araucarias establece como objetivo prioritario en sus Zonas de Transición incentivar actividades económicas que provean materias primas necesarias para el desarrollo comunal bajo estándares ambientales rigurosos, reduciendo la presión sobre áreas más vulnerables:

• **Abastecimiento Local Estratégico:** La comuna de Curacautín y los sectores rurales adyacentes presentan una alta demanda de áridos certificados para el mejoramiento de la red vial pública rural, obras de infraestructura comunitaria, caminos de conectividad vecinal y edificación habitacional. El Proyecto suministra áridos de origen aluvial de alta resistencia mecánica generados dentro de la propia cuenca, evitando el transporte desde canteras lejanas y reduciendo con ello la huella de carbono y el impacto vehicular sobre las rutas regionales.

• **Generación de Empleo Local:** Se privilegia la contratación de mano de obra local no calificada y calificada de la comuna de Curacautín, dinamizando la economía de servicios, talleres mecánicos y proveedores de insumos del territorio.

• **Compatibilidad Sociocultural y Respeto a Comunidades Indígenas:** El Proyecto mantiene un relacionamiento respetuoso y permanente con las comunidades indígenas del entorno (Comunidades Quilape López y Txoluf Antü). Mediante el compromiso voluntario CAV N° 10, se formaliza el cese total de operaciones (extracción, chancado y transporte) durante las fechas ceremoniales y religiosas tradicionales (Guillatún, We Tripantu, rogativas y funerales), asegurando la compatibilidad sociocultural exigida por la UNESCO.

5. Conclusión Fundada

Sobre la base de los antecedentes técnicos, operacionales y territoriales expuestos, se concluye fundadamente que el Proyecto «Extracción de Áridos Río Blanco»:

1. Zonificación Compatible: Se emplaza legal y geográficamente dentro de la Zona de Transición de la Reserva de la Biósfera Araucarias, área específicamente destinada por la UNESCO y por su Plan de Gestión para acoger actividades económicas y productivas sostenibles.

2. Sustentabilidad Operacional Demostrada: Aplica un modelo de minería de áridos sustentable sustentado en una tasa extractiva menor a la reposición natural (≤ 11,84%), procesamiento 100% en seco sin RILES, franjas de aislamiento fluvial, veda invernal de cuatro meses, cero tala de bosque nativo y cierre progresivo de cuñas.

3. Resguardo del Valor Ambiental del Territorio: Preserva de manera integral los atributos ambientales,

corredores biológicos y servicios ecosistémicos del territorio, descartando la generación de impactos significativos en los términos del Artículo 8° y Artículo 11 de la Ley N° 19.300.

10.2. Se solicita acompañar el Certificado de Informaciones Previas, que permita verificar la condición territorial del predio o área de emplazamiento, su relación con el límite urbano, eventuales afectaciones, restricciones, áreas de riesgo u otras condiciones aplicables.

R: Se adjunta el Certificado de Informaciones Previas en Apéndice 6.2.

11. Otras consideraciones: solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación que acompaña al proyecto dentro de la evaluación de impacto ambiental
En el marco del "*Instructivo para la utilización de la geoinformación en el proceso de evaluación de impacto ambiental*", publicado el 18 de marzo del año 2025 por el SEA, se requiere aclarar, rectificar o ampliar la geoinformación que acompaña al proyecto para ser incorporada en el "Mapa de ubicación del proyecto", y con ello facilitar el proceso de evaluación de impacto ambiental. Para lo anterior se recomienda el uso del *Manual para la utilización de la geoinformación en el proceso de evaluación de impacto ambiental*, disponible en la página web del SEA, junto con la aplicación de las observaciones listadas a continuación:

R:
11.1 Solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación de partes, obras y acciones del proyecto:
Se acoge la observación y se procede con la actualización de las capas descritas a continuación:

Nombre de la capa	**Observación**
Obras permanentes	Actualizado
Área de chancado	Actualizado
Acopios	Actualizado
Edificación e Instalaciones	Actualizado
Camino área de extracción	Actualizado
Polígonos de extracción	Actualizado
Estacionamientos	Actualizado
Caminos interno	En respuesta a la 1.5.2 y 1.6

11.2 Solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación de las áreas de influencia del proyecto:
Se acoge la observación y se procede con la actualización de las capas a continuación:

Objeto de protección	**Nombre de la capa**	**Observación**
Medio físico > Atmósfera > Calidad del aire > Área de influencia de calidad del aire	Área de influencia de calidad del aire	Actualizado
Medio humano > Medio Humano > Área de influencia de medio humano	Área de influencia de medio humano	Actualizado
Atractivos naturales y culturales > Atractivos naturales y culturales > Área de influencia del valor turístico	Área de influencia del valor turístico	Actualizado

Ecosistemas acuaticos continentales > Biota > Área de influencia de ecosistemas acuáticos continentales (limnología)	Área de influencia de ecosistemas acuáticos continentales (limnología)	Actualizado
Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Patrimonio arqueologico > Área de influencia del patrimonio arqueológico	Área de influencia del patrimonio arqueológico	Actualizado
Paisaje > Valor paisajistico > Área de influencia del valor paisajístico	Área de influencia del valor paisajístico	Actualizado
Medio físico > Atmósfera > Niveles de ruido > Área de influencia de niveles de ruido receptores humanos	Área de influencia de niveles de ruido receptores humanos	Actualizado
Ecosistemas terrestres > Animales silvestres > Área de influencia de fauna vertebrada	Área de influencia de fauna vertebrada	Actualizado
Ecosistemas terrestres > Plantas > Área de influencia de flora	Área de influencia de flora	Actualizado
Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos continentales > Hidrología > Área de influencia de calidad de las aguas superficiales	Área de influencia de calidad de las aguas superficiales	Agregado como insumo nuevo
Medio físico > Litosfera > Niveles de vibraciones > Área de influencia de niveles de vibración	Área de influencia de niveles de vibración	Agregado como insumo nuevo

11.3 Solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación de la caracterización de la DIA:

La caracterización de los componentes ambientales se encuentra en la información de cada uno de los apéndices y sus anexos.

12. Participación ciudadana

12.1. El proyecto “Extracción de Áridos Río Blanco” se encuentra en una etapa de recepción de solicitudes para un proceso de participación ciudadana (PAC), plazo que culmina el 14 de julio de 2026. Por tanto, y en caso de que se decrete un proceso de PAC en función de las solicitudes presentadas, las observaciones que la ciudadanía formule durante este proceso serán comunicadas en un informe complementario al presente ICSARA a objeto que el titular se haga cargo de ellas en el proceso de evaluación ambiental.

R: Se acoge la observación. De hecho, se envía la respuesta al Anexo PAC como adjunto a la presente Adenda I

12.2. En el marco de lo dispuesto en el artículo 86 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA, D.S. N°40/2012), y considerando que la ejecución del proyecto se emplaza en las cercanías de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), el Servicio de Evaluación

Ambiental de la Región de La Araucanía realizó reuniones con fecha 27 de mayo de 2026 con representantes de la Comunidad Indígena Quilape López y de la Comunidad Indígena Txoluf Antü. En dichas instancias se recogieron preocupaciones, observaciones y opiniones ambientales de las comunidades respecto del proceso de evaluación ambiental del proyecto "Extracción de Áridos Río Blanco", las cuales se exponen a continuación:

12.2.1. La Comunidad Indígena Quilape López manifestó diversas preocupaciones respecto de la ejecución y operación del proyecto, particularmente con relación a:

12.2.1.1. Posible afectación a la calidad de las aguas del río Blanco como consecuencia de las obras, partes y acciones del proyecto, considerando que sus integrantes realizan diversos usos actuales y tradicionales del recurso hídrico aguas abajo del área de emplazamiento de la iniciativa. Entre estos usos se mencionan actividades domésticas, productivas, recreativas y culturales, tales como bebida animal, lavado de ropa, lavado de alimentos destinados a ceremonias y otras actividades asociadas al uso cotidiano del río. En atención a lo anterior, se solicita:

i) Describir la relación existente entre las obras, partes y actividades del proyecto y los usos actuales y tradicionales que la Comunidad Indígena Quilape López desarrolla en el río Blanco y su entorno.

ii) Aclarar si las actividades de extracción y movimiento de material al interior del cauce podrían afectar la calidad de las aguas utilizadas por la comunidad para actividades tales como lavado de ropa, lavado de alimentos destinados a ceremonias, bebida animal, recreación, consumo humano u otros usos domésticos, productivos, culturales o tradicionales asociados al río.

iii) Complementar el análisis respecto de los posibles efectos que las obras y actividades del proyecto podrían generar sobre las condiciones del río Blanco, considerando aspectos tales como alteración de sedimentos, turbiedad, calidad visual del agua, régimen hidráulico y dinámica natural del cauce durante las distintas fases del proyecto.

iv) Precisar los antecedentes técnicos considerados para descartar que eventuales cambios en la calidad o condiciones del río Blanco puedan afectar los usos actuales y tradicionales que la comunidad desarrolla aguas abajo del área de extracción.

R: El proyecto no considera el uso (ni consuntivo ni no consuntivo) del agua del Río Blanco, así como tampoco el vertimiento de efluentes, riles o aguas de lavado. Cabe resaltar que el diseño del proyecto se centra en las siguientes premisas ambientales:

- No se considera el lavado de material árido, por ende, no existirán aguas de lavado.
- El área de proceso (acopio y chancado), así como el área de habitabilidad (baños, comedor, oficinas, bodegas, etc) se disponde en predio privado San Andres, distante del cauce Río Blanco.
- Para las operaciones de extracción, se considera badenes temporales para evitar el cruce en agua activa, así como los procedimientos de buenas prácticas en la extracción de áridos, presentados en Anexo 13 al 21 de la presente adenda.

Aún con todas estas consideraciones, el titular, a solicitud de las observaciones del ICSARA I ha encomendado una topobatimetría actualizada 2026 más un estudio de modelación bidimensional, el cual se presenta en Apéndice 9.3. Estudio de Modelación Hidrodinámica y Dispersión de Sedimentos Finos en 2D. Los resultados de este estudio se emplean para desarrollar los señalados procedimientos de operación y seguimiento (Anexo 13 al 21 de la presente adenda). Dicho lo anterior, no existirá alteración sobre las aguas del río Blanco que pudieran afectar a dichas comunidades vecinas.

La no alteración del régimen del río se presenta en Apéndice 1. Hidrología e Hidráulica 2026.

12.2.1.2. Respecto del ruido y operación de maquinaria:

i) Aclarar si el proyecto pudiera contribuir al aumento de los niveles de ruido percibidos en el entorno, considerando la existencia de otras fuentes industriales cercanas identificadas por la comunidad, particularmente otros proyectos de extracción de áridos presentes en la ribera del río Blanco.

R: Para determinar el posible impacto asociado a la contribución de emisiones de proyectos aledaños se realizó un análisis que evalúa el posible efecto de la Planta de Áridos Félix Molina Curacautin sobre los receptores evaluados que, a pesar de no tener una RCA vigente, opera actualmente a través de la publicación de un Decreto Municipal.
Es importante destacar que la planta se encuentra aproximadamente a 2,9 km del receptor evaluado más cercano (R1).

Con el objetivo de representar la condición más desfavorable y al no disponer de antecedentes de las fuentes y emisiones de ruido de la planta, se asume un nivel de potencia homologado a la Planta de Áridos Río Blanco, cuyo valor alcanza los 115,1 dB(A). Por otro lado, considerando la distancia entre la fuente y receptor y según el criterio de la norma ISO 9613-2, la planta puede ser tratada como fuente puntual al momento de determinar la atenuación por distancia.

De esta forma, los valores proyectados sobre los receptores evaluados quedan de la siguiente manera:

Nivel de potencia de planta [dB(A)]	Receptor	Distancia Fuente (Planta Félix Molina) - Receptor en [km]	Nivel proyectado sobre receptor [dB(A)]
115,1	R1	2,9	37,9
	R2	3,4	36,5
	R3	4,0	35,1
	R4	4,6	33,8
	R5	4,3	34,4
	R6	4,4	34,2
	R7	4,8	33,5
	R8	5,1	32,9
	R9	5,5	32,3
	R10	4,7	33,7
	R11	4,2	34,6

De acuerdo con los resultados obtenidos para la determinación de un potencial efecto sinérgico en los receptores, se procede a evaluar si estos receptores cumplen o no con la normativa internacional vigente, en particular, con el Real Decreto 1367/2007, que la guía "*Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido sobre la Salud de la Población, Santiago, Abril 2022",* estipula. Para ello, se utiliza la siguiente clasificación en la homologación de receptores:

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

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

De acuerdo con lo anterior se considera la zona asociada a "Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial" en los receptores evaluados. A continuación, se presentan los índices máximos permisibles de ruido para los distintos receptores:

Punto	Tipo de área acústica según R.D. 1367/2007.	Índices de ruido dB(A)		
		Ld	Le	Ln
R1	"a"	60	60	50
R2	"a"	60	60	50
R3	"a"	60	60	50
R4	"a"	60	60	50
R5	"a"	60	60	50
R6	"a"	60	60	50
R7	"a"	60	60	50
R8	"a"	60	60	50
R9	"a"	60	60	50
R10	"a"	60	60	50
R11	"a"	60	60	50

Aplicando la suma energética de los aportes de ambos proyectos y analizando los límites según el Real Decreto 1367/2007 se tienen los siguientes resultados.

Receptor	Nivel proyectado Planta Río Blanco [dB(A)]	Nivel proyectado Félix Molina [dB(A)]	Suma contribuciones ambos proyectos [dB(A)]	Límite Permitido R.D. 1367/2007 en dB(A)	Evaluación Normativa - ¿Cumple límite máximo permitido?
R1	30,1	37,9	38,5	60	Sí
R2	36,5	36,5	39,5	60	Sí
R3	39,7	35,1	41,0	60	Sí
R4	38,6	33,8	39,9	60	Sí
R5	42,1	34,4	42,8	60	Sí
R6	46,4	34,2	46,7	60	Sí
R7	45,2	33,5	45,5	60	Sí
R8	41,4	32,9	42,0	60	Sí
R9	31,7	32,3	35,0	60	Sí
R10	46,3	33,7	46,5	60	Sí
R11	45,2	34,6	45,6	60	Sí

De esta forma se ve que los aportes de la Planta Félix Molina sobre los receptores evaluados no producen impactos significativos al cumplirse los límites establecidos según Real Decreto 1367/2007.

Finalmente, en relación con los proyectos que se encuentran operativos a través de una RCA vigente se tiene el siguiente análisis:

Evaluación del Efecto Sinérgico Asociado a Impactos por Ruido

Para la evaluación del efecto sinérgico, el artículo 18, letra f), del D.S. N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Reglamento del SEIA) se establece que: "Para la evaluación de impactos sinérgicos se deberán considerar los proyectos o actividades que cuenten con calificación ambiental vigente", es decir, aquellos proyectos que cuenten con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), independiente de si se encuentran operando o no.

Identificación del efecto sinérgico asociado a ruido: Cruce de áreas de influencia

Como primer criterio para la identificación de un potencial efecto sinérgico asociado a ruido, se deberá tener en cuenta el cruce de las áreas de influencia de los proyectos que presenten potenciales impactos sinérgicos asociados a ruido, asociadas a la evaluación de impactos por ruido, referido al efecto descrito en el literal a), del artículo 11, de la Ley N°19.300, riesgo para la salud de la población, lo cual requerirá considerar, en la modelación, los datos establecidos en las Resoluciones de Calificación Ambiental de estos proyectos. A continuación, de acuerdo con información del Mapa de Proyectos Sometidos al SEIA[1], se

[1] Disponible en https://sig.sea.gob.cl/mapadeproyectos/

muestran los proyectos con RCA vigente más cercanos al proyecto en evaluación, cuyo impacto puede ser potencial de generar un efecto sinérgico en los receptores:

Tabla: Proyectos con RCA cercanos a proyecto en evaluación.

Nombre Proyecto	Año de la obtención de la RCA	Situación RCA	Ubicación Polígono	Coordenadas UTM Huso 19 S	
				m E	m N
Piscicultura El Negro, comuna de Curacautín, provincia de Malleco, IX Región	2008	Aprobado	Suroeste	253275	5730512
Sistema de Tratamiento de mortalidad mediante Ensilaje, Piscicultura El Negro	2011	Aprobado	Suroeste	324397	5792298
Sistema de Tratamiento de mortalidad mediante Ensilaje, Piscicultura El Chilco	2011	Aprobado	Sur	324397	5792298

Fuente: Información entregada por el titular.

A continuación, se presentan los antecedentes respectivos a la componente ruido para los proyectos identificados en la tabla anterior.

- **Proyecto: "Piscicultura El Negro, comuna de Curacautín, provincia de Malleco, IX Región"**

El proyecto **"**Piscicultura El Negro, comuna de Curacautín, provincia de Malleco, IX Región**"**[2]**,** contempla, durante su fase de operación, la utilización de un equipo electrógeno como fuente generadora de ruido, el cual contará con un gabinete insonorizado destinado a minimizar las emisiones de ruido.

En consideración a esta medida de control además de la distancia del proyecto con RCA al proyecto en evaluación se estima que las emisiones de ruido asociadas a la operación del proyecto "Piscicultura El Negro, comuna de Curacautín, provincia de Malleco, IX Región" serán reducidas, por lo que **se descarta la generación de efectos sinérgicos por ruido con el proyecto en evaluación**.

- **Proyecto: "Sistema de Tratamiento de mortalidad mediante Ensilaje, Piscicultura El Negro"**

El proyecto "Sistema de Tratamiento de mortalidad mediante Ensilaje, Piscicultura El Negro"[3], señala en su Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que las emisiones de ruido durante la fase de operación, asociadas al proceso de trituración de mortalidad, serán de carácter bajo, puntual y de corta duración, desarrollándose únicamente durante el periodo diurno. En consideración a las características de estas emisiones, **se descarta la generación de efectos sinérgicos por ruido** entre dicho proyecto y el proyecto en evaluación.

- **Proyecto: "Sistema de Tratamiento de mortalidad mediante Ensilaje, Piscicultura El**

[2] RCA Piscicultura El Negro, comuna de Curacautín, provincia de Malleco, IX Región: https://infofirma.sea.gob.cl/DocumentosSEA/MostrarDocumento?docId=82/63/befe46948dcc7b23e3d90d1961b7be3bff68

[3] RCA Sistema de Tratamiento de mortalidad mediante Ensilaje, Piscicultura El Negro: https://seia.sea.gob.cl/archivos/RCA_N__52-2012_Negro.PDF

Chilco”

El proyecto “Sistema de Tratamiento de mortalidad mediante Ensilaje, Piscicultura El Chilco”[4], señala en su Resolución de Calificación Ambiental (RCA) que las emisiones de ruido durante la fase de operación, asociadas al proceso de trituración de mortalidad, serán de carácter bajo, puntual y de corta duración, desarrollándose únicamente durante el periodo diurno. En consideración a las características de estas emisiones, **se descarta la generación de efectos sinérgicos por ruido** entre dicho proyecto y el proyecto en evaluación.

De acuerdo con los antecedentes expuestos anteriormente, se descarta la generación de efectos sinérgicos por ruido entre los proyectos identificados y el proyecto en evaluación.

ii) Indicar las medidas específicas de control de ruido que se implementarán durante las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, señalando tipo de medidas, ubicación, mecanismos de implementación y seguimiento ambiental asociado. Se solicita utilizar la siguiente tabla para la entrega de información:

Compromiso ambiental voluntario: Barrera acústica industrial para la reducción de ruido en el receptor R11	
Impacto asociado [si aplica]	Ruido de la operación en el receptor R11. Aunque los niveles proyectados no superan el límite permitido, no se considera el margen de 3 dB(A) que recomienda la guía del SEA (2019) para un contexto más desfavorable.
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Reducir el ruido de la planta chancadora que llega al receptor R11, para asegurar el cumplimiento normativo con un margen de seguridad. **Descripción:** Instalación de una barrera acústica permanente en el deslinde norte de la planta chancadora, junto al receptor R11. Es una estructura metálica de dos placas: exterior de acero galvanizado o aluminio, núcleo de lana mineral y cara interior de acero perforado hacia la fuente de ruido. Cumplirá los requisitos de la norma ISO 9613-2: material con densidad superficial mayor a 10 kg/m2, sin aberturas por donde se filtre el ruido y de tamaño adecuado **Justificación:** La barrera actúa como una pantalla entre la fuente y el receptor R11 y disminuye el ruido que llega a este último con el objetivo de alcanzar un margen de 3 dB(A) entra la proyección y el límite permitido según D.S. 38/2011.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Deslinde norte de la planta chancadora, donde se ubica el receptor R11. **Forma:** Se nivelará el terreno antes de instalar la barrera. La estructura y sus fundaciones contarán con cálculo estructural que considere el viento. El encuentro con el suelo se sellará con el terreno extraído, para que el ruido no pase por la parte baja. **Oportunidad:** Antes del inicio de la fase de operación, y se mantendrá durante toda su duración.
Indicador que acredite su cumplimiento	Valor de NPC mediante mediciones de LAeq a través de informes de monitoreo de ruido que muestren el cumplimiento de la normativa (D.S. N°38/2011).
Forma de control y seguimiento	**1. Monitoreo de ruido (operación)** Forma: Mediciones de ruido en horario diurno, con la maquinaria funcionando normalmente y en el escenario más desfavorable para los receptores según el D.S. N°38/2011. Los resultados se presentan en un informe técnico y uno de seguimiento ambiental (R.E. 693/2015 y R.E. 223/2015 SMA). Si fuese necesario, se propondrán medidas adicionales. Frecuencia: Cada dos meses durante el primer año. Del año 2 al 15, cada seis meses si los informes entregados a la SMA acreditan cumplimiento en todos los

[4] RCA Sistema de Tratamiento de mortalidad mediante Ensilaje, Piscicultura El Chilco: https://seia.sea.gob.cl/archivos/RCA_Esilaje_El_Chilco.pdf

	receptores; la SMA puede mantener otra frecuencia. Responsable y plazo: Titular del proyecto, con entrega del reporte a la autoridad en 10 días hábiles. **2. Mantenimiento de la barrera** Forma y frecuencia: Revisión mensual con un breve reporte y fotos fechadas sobre el estado de la pintura, los sellos entre paneles y con el suelo, la estructura de soporte y la verticalidad de la barrera (si se inclina, pierde eficacia). Acciones correctivas: Se recambiarán los paneles dañados, con fotos del antes y después, y se restaurará a través de reemplazo de materiales si hubiese deterioro. Responsable y plazo: Jefe de obra, con entrega de cada reporte a la autoridad en 10 días hábiles.

iii) Precisar la distancia existente entre las fuentes emisoras del proyecto y las viviendas más cercanas pertenecientes a la comunidad. Adicionalmente, presentar información con cartografía.

R: La distancia de los receptores hacia las fuentes presentes en las distintas zonas de operación del proyecto se resume en la siguiente tabla:

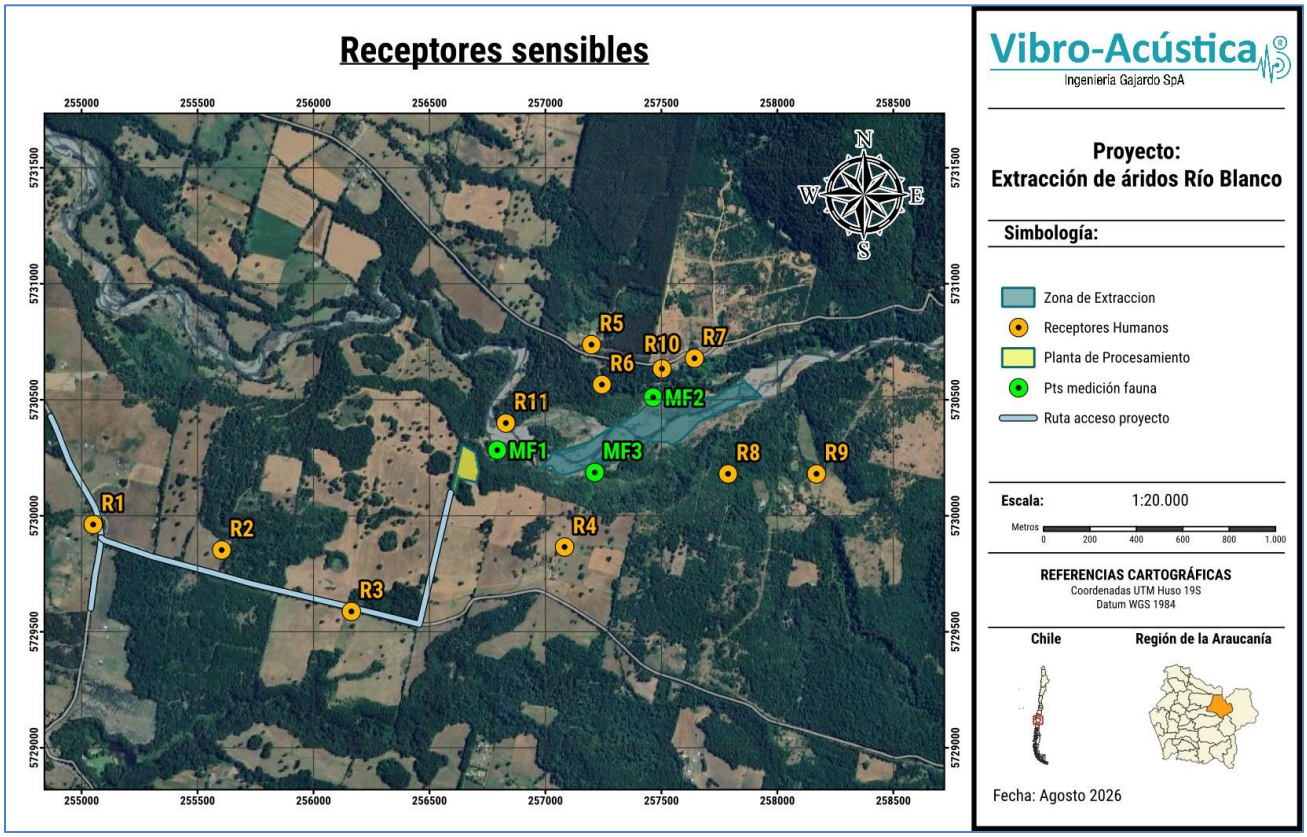
Tabla: Receptores humanos sensibles al proyecto.

Receptor	Descripción	Coordenadas UTM Huso 19 S		Distancia al Proyecto [m]	m.s.n.m.
		m E	m N		
R1	Vivienda de 1 piso	255050	5729963	1547	670
R2	Vivienda de 1 piso	255604	5729853	1020	691
R3	Galpón y Vivienda de 1 piso	256163	5729588	670	708
R4	Vivienda de 1 piso	257082	5729866	298	719
R5	Vivienda de 1 piso	257198	5730738	355	705
R6	Vivienda de 1 piso	257243	5730566	187	696
R7	Vivienda de 1 piso	257502	5730634	173	715
R8	Vivienda de 1 piso	257642	5730679	241	721
R9	Vivienda de 1 piso	257787	5730181	405	686
R10	Vivienda de 1 piso	258168	5730181	123	709
R11	Vivienda de 1 piso	256829	5730400	181	661

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente cartografía representa la ubicación de todos los receptores evaluados:

Cartografía 2: Ubicación de receptores sensibles.



Elaboración propia.

iv) Clarificar si el proyecto contempla operación en horario nocturno y, en caso afirmativo, incorporar medidas de control, monitoreo acústico, mecanismos de cumplimiento normativo y evaluación de potencial afectación sobre actividades comunitarias y culturales.

R: Al respecto, es importante destacar que el proyecto no contempla la operación en período nocturno, por lo que no se hacen necesarias medidas de control ni monitoreos acústicos sobre posibles actividades realizadas en este período.

12.2.1.3.Respecto del tránsito de vehículos de carga y uso de rutas:

i) Informar Indicar medidas de mantenimiento y coordinación con autoridades municipales u organismos competentes destinadas a evitar afectaciones sobre la conectividad, seguridad vial, tránsito peatonal y calidad de vida de las comunidades y población circundante.

ii) Incorporar medidas específicas de señalización, control de velocidad, seguridad vial, control operacional del tránsito y control de emisiones de polvo derivadas del tránsito vehicular. Presentar la información en la siguiente tabla.

iii) el número de viajes diarios, semanales y mensuales; horarios de circulación; rutas utilizadas; capacidad de carga; y fases del proyecto asociadas al tránsito de camiones y maquinaria.

iv) Evaluar el posible deterioro de caminos locales producto del tránsito de vehículos de alto tonelaje asociados al proyecto, presentando antecedentes del estado actual de las rutas a utilizar

R: Se utilizarán vehículos de alto tonelaje y también vehículos menores. Dentro de los vehículos de alto tonelaje; tracto camión + cama baja para el traslado de maquinaria pesada (excavadora, cargador frontal, retroexcavadora, planta chancadora, etc), también tracto camión con semirremolque para el traslado de contenedores, generadores y cualquier equipo adicional que se requiera, dentro de los vehículos pesados a utilizar, se utilizarán los vehículos propios y también externos o sub contrato mientras dure la fase de construcción.
Todos los vehículos de alto tonelaje deben respetar el peso máximo permitido para circular de 45 toneladas. Se considera un viaje completo (ida y vuelta) por equipo, los cuales se trasladarán en horario laboral de lunes a sábado. Así también se consideran los viajes en vehículos menores, camionetas y/o vehículos livianos en general, ya que estos deben trasladar trabajadores durante el día, y cualquier artefacto y/o material que sea requerido en la fase de construcción.
Fase 2 operación, se consideran aproximadamente 16 viajes diarios en promedio (32 pasadas día) y un máximo de 26 viajes/día (52 pasadas diarias), siendo aproximadamente uno cada 30 minutos de ida y 16 viajes también de vuelta, los camiones deben respetar las normas del tránsito lo cual incluye el peso máximo a trasladar.
La extracción del cauce opera 8 meses al año (paralización de mayo a agosto), de lunes a sábado, equivalente a 208 días/año. La planta de chancado continúa procesando material acopiado durante los meses de paralización, por lo que su régimen se adopta en 313 días/año (Apéndice 2.1. Informe Emisiones Atmosféricas 2026). Ver detalles de tránsito, en Apéndice 2.1.
Fase 3 cierre, se considera el abandono del sector, trasladando todas las máquinas y equipo pesado de la misma manera que se hizo ingreso a la fase de construcción.
El proyecto cuenta con camino privado interior, el cual empalma directamente con la ruta R931 a 1,4km de la ruta R925-S la cual conecta Curacautín con Conguillio. Se considera el uso de las rutas R931 y R925-S como salida principal, ya que una vez llegado a Curacautín empalma con las rutas principales hacia Lonquimay, Tolhuaca, Victoria y Lautaro. Todos los desplazamientos serán en su defecto por rutas públicas, y en caso de caminos de servidumbre y/o privados se solicitará permiso al propietario. Ver detalles de tránsito, en Apéndice 2.1.

El camino interior privado existente, en su momento será mejorado y mantenido constantemente. Este cuenta con un ancho aproximado de 4 a 6 metros y un largo aproximado de 1200 metros. El camino es de ripio y está en buen estado de conservación. Por otro lado, la ruta R931, con la cual empalma el camino del proyecto, tiene un ancho variable de 5 a 6 metros, es de material estabilizado, el cual se encuentra en buen estado de conservación ya que hay una empresa encargada del mantenimiento regular hasta el empalme con la ruta R925-S. La ruta R925-S es una ruta asfaltada de 7 metros de ancho, el cual se encuentra en buen estado de conservación.
A continuación, se presenta una tabla con el hito, ruta, distancia, coordenada, descripción y medida de seguridad a aplicar:

ID Punto	Hito	Ruta y Kilometraje	Coordenadas UTM (WGS84 19S)	Descripción / Contexto	Medida de Seguridad / Sensibilidad
P-01	Acceso a Faena	Interno	256588.58 m E - 5730101.00 m S	Salida de camiones del área de Chancado	Señalización de advertencia "Salida de Camiones" y velocidad máx. 30 km/h.
P-02	Acceso Predial	Ruta R-931 / Km 0,0	256455.24 m E - 5729534.83 m S	Salida de camiones del proyecto al camino público.	Visibilidad despejada, preferencia de paso a residentes.
P-03	Ruta R-931	Ruta R-931 /0,242	256220.00 m E - 5729589.00 m S	Entrada Predial 1	Vel. Máx. 30km/h
P-04	Ruta R-931	Ruta R-931 /0,563	255909.00 m E - 5729664.00 m S	Entrada Predial 2	Vel. Máx. 30km/h
P-05	Ruta R-931	Ruta R-931 /0,632	255841.00 m E - 5729678.00 m S	Entrada Predial 3	Vel. Máx. 30km/h

P-06	Ruta R-931	Ruta R-931 /1,06	255444.00 m E - 5729756.00 m S	Entrada Predial 4	Vel. Máx. 30km/h
P-07	Intersección	Ruta R-931 / R-925-S (Km 1,4)	255090.69 m E - 5729897.42 m S	Empalme T entre camino secundario y ruta principal.	Señal de PARE, reducción de velocidad y maniobra de viraje normada.
P-08	Cruce Peatonal / Paradero La Tepa	Ruta R-925-S / Km 6,3 desde P -07	253710.00 m E - 5734054.00 m S	Sector de paradero de buses y tránsito de vecinos.	Control estricto de velocidad (máx. 60 km/h) y prohibición de adelantamiento.
P-09	Inicio Ciclovía	Ruta R-925-S / Km 8,28 desde P -07	253568.00 m E - 5736038.00 m S	Inicio Ciclovía. Probable punto de descanso de ciclistas.	Control estricto de velocidad (máx. 60 km/h) y prohibición de adelantamiento.
P-10	Término Ciclovía	Ruta R-925-S / Km 4,14 desde P -07 dirección P. Nac. Cong.	257044.00 m E - 5727503.00 m S	Fin Ciclovía. Probable punto de descanso de ciclistas.	Control estricto de velocidad (máx. 60 km/h) y prohibición de adelantamiento.

Medidas Operacionales de Prevención y Seguridad Vial

Para mitigar la interferencia con los accesos identificados y resguardar a los peatones y vehículos locales, el Titular implementará el Plan de Gestión de Tránsito y Seguridad Vial:

1. Límites Desagregados de Velocidad:

- Máximo 30 km/h en la Ruta R-931 y en las aproximaciones al acceso de faena.
- Máximo 60 km/h en tramos con presencia de viviendas dispersas, paraderos o sectores de cruce peatonal en la Ruta R-925-S.

2. Coordinación de Horarios de Tránsito: Se evitará la concentración de viajes de camiones en los horarios coincidentes con el inicio de la jornada escolar y laboral del sector. En efecto, el horario de funcionamiento del proyecto en todas sus fases será de lunes a sábado con jornadas de 8 horas diarias de 8:30-12:30 a 13:30-17:30, excluyéndose los domingos, festivos y fechas ceremoniales asociadas a comunidades indígenas. Nótese que la ventana operativa de extracción será de septiembre a abril, con un período de NO extracción en Río Blanco de mayo a agosto.

3. Mantenimiento y Señalización: Instalación de señalética definitiva dentro del predio, con las indicaciones de velocidad en la ruta. Este letrero se instalará con vista interior hacia el predio, para que los choferes lo visualicen a su salida.

4. Se instalará una señalética informativa en la Ruta R-931 que señale Precaución, Entrada y Salida de Camiones.

Además, los conductores o choferes, deberán contar con su licencia de conducir al día, y respetar en todo momento las normas del tránsito, revisar constantemente el estado de vehículo para garantizar que este se encuentra en óptimas condiciones. Además, se realizará una revisión periódica sobre la documentación de cada vehículo (liviano y pesado) para asegurar que se encuentre todo al día, incluido la revisión técnica.
Los caminos se encuentran aptos para el transido de todo tipo de vehículos, los caminos y/o rutas ya que las administra la dirección de vialidad del MOP, y los caminos interiores de parcelas y servidumbres se rigen por

las reglas civiles y de subdivisión predial.
Los vehículos de transporte de carga pesada se regirán por la ley de tránsito 18.290 y el decreto supremo N°158 de 1980 del ministerio de obras públicas.
La frecuencia de circulación aproximada será de 16 vueltas diarias.
El estado de las rutas es bueno, por lo que no se encuentran limitaciones que afecten el tránsito de los camiones. De hecho, actualmente transitan variados camiones de servicio privado (camiones agrícolas, repartos de materiales de construcción, limpia fosas, etc)
Actualmente la ruta R931 es mantenida por una empresa externa a través del Ministerio de Obras Públicas, el cual, al ser un camino de ripio requiere de mantenimiento periódico. Mientras que la ruta R925-S, la que se encuentra asfaltada, cumple con el estándar proyectado por el ministerio de obras públicas, el cual está preparado para el tránsito de vehículos pesados. Todos los vehículos de alto tonelaje deben respetar el peso máximo permitido para circular de 45 toneladas. Cabe destacar que el proyecto no considera el tránsito por caminos vecinales ya que su ubicación ofrece conexión desde el camino privado del propio Predio San Andrés (donde se ubica el proyecto) a camino público R931.

12.2.1.3. Respecto de actividades culturales y sistemas de vida y costumbres.

i) Complementar el análisis respecto de la posible alteración de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos indígenas, considerando la preocupación manifestada por la comunidad respecto de potenciales interferencias derivadas de las emisiones ruido y vibraciones, emisiones atmosféricas, tránsito vehicular y aumento de circulación de maquinaria y cómo esto podría afectar las actividades culturales, ceremoniales y comunitarias.

R:

ESTUDIO AMBIENTAL	RESUMEN ESTUDIOS	PREOCUPACIÓN GHPPI	MEDIDA DE CONTROL
EMISIONES DE RUIDO Y VIBRACIONES	**Objetivo del Informe** Evaluar y predecir los **impactos ambientales por ruido y vibración** que generará el proyecto durante sus etapas de **construcción, operación y cierre**. Determinar medidas de control y planes de manejo para evitar superar los límites legales permitidos en la zona de influencia. **Resumen del Proyecto** El proyecto se ubica en la comuna de Curacautín, Región de La Araucanía. Operación de **extracción y procesamiento de áridos** (gravas y arenas) desde el cauce del río Blanco, con una vida útil de **15 años** y una superficie total de **11,25 ha**. El procesamiento contempla chancado, clasificación, acopio y despacho del material. **Metodología y Normas** Evaluaciones según normas nacionales (D.S. N°38/2011 MMA para ruido, Guía FTA para vibraciones). Medición y modelación con software especializado, aplicando ISO 9613-2/96 para ruido y criterios FTA para vibraciones. **Fases y Actividades** **Construcción:** Instalación de equipos e infraestructura. **Operación:** Extracción, procesamiento,	El ruido constante afectando la tranquilidad de quienes viven ahí, y receptores dedicados al rubro turísticos se preocupan por la disminución de la afluencia turística en periodo de verano, al verse interrumpido el descanso por el ruido.	**Barreras acústicas** **Instalación de barreras acústicas industriales** en sectores críticos (principalmente cerca de la planta chancadora y el receptor R11). Construidas con estructura metálica, doble placa de acero/aluminio, núcleo de lana mineral de alta densidad y superficie interior perforada. Deben tener una superficie cerrada, sin fugas acústicas, densidad superficial mínima de 10 kg/m² y fundaciones validadas. Altura típica de **2 metros** y longitud de **20 metros** según el diseño propuesto. Preparación previa del terreno y sellado inferior para impedir transmisión del sonido bajo la barrera. **Plan de monitoreo de ruido** **Monitoreo bimensual** de los niveles de ruido durante el primer año de operación; posteriormente, monitoreo semestral si hay cumplimiento sostenido. El monitoreo se realiza en horario diurno, considerando escenarios de máxima simultaneidad de

	transporte y despacho de áridos. **Cierre:** Retiro de equipos, limpieza y desmantelamiento. **Hallazgos Principales** **Ruido** **Receptores sensibles:** 11 viviendas (humanos), puntos de fauna nativa. **Ruido de fondo en período diurno:** 38 a 46 dB(A), con fuentes principales el viento y aves; vehículos son esporádicos. **Niveles proyectados de operación:** Bajo los límites legales para zona rural en todos los puntos evaluados (máximo permitido entre 48 y 52 dB(A)). **Receptor más crítico (R11):** Margen de seguridad ajustado, pero cumple la norma con medidas de control (barrera acústica). **Medidas propuestas:** Instalación de barreras acústicas, monitoreo periódico, mantenimiento frecuente de equipos, comunicación con la comunidad. Cumplimiento normativo en todos los escenarios, incluso en los más desfavorables. **Vibración** **Receptores principales para vibración:** Viviendas más cercanas a zonas de operación y vías de acceso. **Mediciones basales:** Muy por debajo de los límites para molestia a personas (72 VdB) y daño estructural (0,2 in/s). **Fuente principal proyectada:** Maquinaria y tránsito vehicular, ambos cumplen límites normativos para molestias y daño. Ningún receptor supera los límites propuestos por FTA, ni se genera daño estructural ni molestia significativa. **Fauna y Patrimonio** No existen zonas de fauna nativa relevantes ni monumentos/patrimonio dentro del área de influencia directa del proyecto. El área más cercana está a más		fuentes activas. Si se detectan desviaciones, deben implementarse **nuevas medidas de mitigación** e informarse a la autoridad ambiental. **Mantenimiento de las barreras acústicas** **Revisión mensual** de las barreras acústicas: Reporte fotográfico del estado de la pintura, uniones herméticas, estructura de soporte y ángulo de la barrera (debe estar perpendicular al suelo). Reparación inmediata en caso de daños (pintura o paneles desprendidos). Registro y comunicación a la autoridad ambiental. **Medidas operacionales y de gestión** **Mantención semestral** de la maquinaria y equipos utilizados. **Limitar la simultaneidad y el tiempo de uso** de maquinaria ruidosa; apagar motores/equipos en tiempo de espera o inactividad. Configurar el funcionamiento para que las fuentes de mayor ruido estén lo más lejos posible de los receptores externos. **Limitar velocidad de vehículos** dentro del proyecto y mantener en buen estado los caminos internos.

	de 10 km. **Planes Asociados** **Monitoreo:** Bimensual el primer año, luego semestral, reportando resultados a la autoridad ambiental. **Mantenimiento:** Revistas mensuales, recambio de paneles dañados, pintura y reportes formales. **Gestión:** Plan de acción para respuesta ante niveles sobrepasando los límites, información a la comunidad y reducción de simultaneidad de maquinaria. **Conclusión General** El proyecto puede operar cumpliendo los límites legales y técnicos de ruido y vibración, minimizando impactos en la comunidad y el ambiente. Las medidas propuestas aseguran un margen razonable de seguridad.		
EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y CALIDAD DEL AIRE	**Fuentes dominantes de contaminantes: Caminos no pavimentados:** Son la mayor fuente de MP10 (54% del total sin control). **Manejo de áridos en planta:** Segunda fuente significativa (18% del total). **Emisiones anuales estimadas: Sin medidas de control:** PST: **59,204 t/año** MP10: **14,068 t/año** MP2,5: **2,696 t/año** **Con control (supresión húmeda y humectación):** MP10: **8,523 t/año** (reducción del **39,4%**) MP2,5: **2,010 t/año** (reducción del **25,5%**) Reducción en fase operacional alcanza el **47,4%** para MP10. **Medidas de control aplicadas: Supresión húmeda** en planta de chancado, tamizado y correas.	Preocupa que el polvillo llegue lejos y se pegue en la pradera, después el animal se lo come y eso perjudica.	**Emisiones Atmosféricas y Calidad del Aire** **Supresión Húmeda en Planta de Chancado y Procesamiento** Aspersión de agua en puntos críticos del circuito de chancado, tamizado y correas transportadoras (buzón, uniones, descarga de conos, harneros). Tasa de aplicación: **0,26 litros/minuto por tonelada-hora procesada** (15 L/min a plena operación), con caudalímetro para verificación. **Eficiencia de abatimiento:** hasta **77,5% en MP10** y **44,4% en MP2,5**. Registro en bitácora del caudal aplicado y tiempos de funcionamiento. **Humectación y Estabilización de Caminos Internos**

	Humectación y carpeta de ripio en caminos internos. No se computa abatimiento en vías públicas externas, aunque se humecten. Factores de emisión basados en la guía EPA AP-42 y normativa chilena. Actividad calculada según producción informada, horarios efectivos y condiciones meteorológicas locales (viento, lluvia). Análisis de sensibilidad de parámetros críticos (contenido de finos, humedad del material, etc.). Se evalúan, además, gases criterio de combustión (NOxNO_x, SOxSO_x, COCO), hidrocarburos y gases de efecto invernadero (GEI). La mayor parte de GEI proviene del grupo electrógeno y maquinaria diésel. **Las medidas comprometidas representan una reducción comprobable de hasta el 47% del material particulado en la fase de operación**. Todas las medidas acreditables de reducción aplican solo al área interna del proyecto. El inventario reportado entrega un "peor escenario realista" que podría superarse favorablemente en la operación real. **Ubicación:** Comuna de Curacautín, Región de la Araucanía. **Producción:** 790.320 m3 de áridos en 15 años. **Principales fuentes intervenidas:** Frente de extracción, planta de proceso, acopios y caminos internos. **Parámetros meteorológicos clave:** Zona de baja velocidad de viento y alta frecuencia de calmas; 126 días de lluvia/año. **CALIDAD DEL AIRE** **Proyecto:** Extracción de Áridos Río Blanco, comuna de Curacautín **Año de modelación:** 2025-2026 (período meteorológico más desfavorable		Carpeta de ripio estabilizada. Riego regular (según condiciones climáticas), todo el año, no solo en verano. **Eficiencia de abatimiento: 75% reducción** en MP10 y MP2,5. Bitácora de aplicación y mantención del estado de la carpeta. **Riego del acceso externo (Ruta R-931)** Humectación del tramo de acceso de 1,4 km (aunque reducción no se descuenta formalmente del inventario porque la normativa regula solo caminos internos). **Transporte cubierto** Mallas sobre tolvas para transporte de áridos (reduce dispersión de polvo, acción recomendada aunque no computa reducción formal). **Uso de diésel bajo en azufre** (≤ 15 ppm) para el grupo electrógeno.

	reconocido en la estación INIA San Luis). Modelar la dispersión de contaminantes atmosféricos (principalmente **MP10** y **MP2,5**) generados por el proyecto. Demostrar cumplimiento de **normas primarias de calidad del aire** en el entorno. **Cadena de modelación:** WRF – MMIF – CALPUFF – CALPOST. **Fuentes modeladas:** 9 fuentes (movimiento de tierras, acopios, planta, caminos internos y externos, grupo electrógeno, maquinaria y vehículos). **Emisión evaluada:** Escenario con medidas de control y contenido de finos en caminos de **1,8%** (criterio conservador). El **área de influencia** abarca **0,92 km²** e incluye **2** de los 24 receptores de población identificados. **Valor máximo en receptores de población:** **MP10 (24h, percentil 98): 5,23 µg/m³** (más alto de todos los receptores). **Norma MP10 (24h): 130 µg/m³**. **El mayor aporte del proyecto** representa **apenas 4% del límite normativo**. **Todos los receptores cumplen con holgura la normativa** para MP10 y MP2,5 (tanto en 24h como anual). El **punto de máximo impacto** (el más alto valor modelado) se da dentro de la propia obra, no en zonas habitadas. **Fuente principal de emisiones:** Caminos internos (88% de MP10), la mayoría del polvo se genera por transporte, no por la extracción sobre el cauce. **MP10 (24 h, p98):** 5,23 µg/m³ (**4%** de la norma, margen de 124,8 µg/m³ hasta el límite). **MP2,5 (24 h, p98):** 0,82 µg/m³ (**1,6%** de la norma).		

	MP10 y MP2,5 anuales: Aportes menores al 2% del respectivo valor normado. **Concentraciones de fondo:** Se utiliza la estación urbana Ñielol (Temuco, 80 km), no representativa pero conservadora (estima un escenario más exigente para la zona rural real). **Efectividad de medidas de control:** El cumplimiento mostrado depende de la correcta operación de las medidas como aspersión y humectación de caminos. **Sensibilidad:** Se modelaron escenarios más y menos conservadores para contenido de finos en caminos; todos cumplen. El proyecto cumple **todas las normas de calidad del aire** para sus contaminantes principales con amplio margen en todos los puntos evaluados. El impacto real es incluso menor al estimado debido a escenarios de modelación conservadores y el uso de antecedentes de fondo elevadamente estrictos. El estudio respalda que, aplicado el control de polvo comprometido, el proyecto **no genera riesgo significativo para la comunidad ni compromete la calidad del aire local**.		
FLUJO DE TRÁNSITO VEHÍCULAR	16 viajes promedio, con una frecuencia de 30 minutos entre cada camión. Dirección desde planta de extracción hacia punto de venta en Curacautín y alrededores.	Preocupa atropellos de animales, ya que reconocen ser una localidad predominantemente ganadera, dedicados a la crianza de animales a diferente escala, siendo inminente el tránsito de animales por la ruta R-925-S, manifestando la problemática existente de atropellos actuales de la crianza local, tanto animales de granja como domésticos	**Horarios de Circulación** Programación de los viajes de camiones y maquinaria pesada para **evitar horarios punta** de alto flujo en rutas locales y urbanas, minimizando congestión y riesgos viales. **Riego Regular de Caminos de Acceso Humectación permanente** de los puntos de tránsito intensivo, tanto en caminos internos como en el **acceso externo (Ruta R-931)**, para evitar suspensión de polvo producto del paso de camiones. **Control de Velocidad** Implementación de **límites de velocidad** para vehículos

			del proyecto, especialmente en zonas cercanas a viviendas, cruces peatonales o sectores urbanos. **Gestión de Flota Optimización de rutas y turnos** para reducir la frecuencia de viajes y minimizar la exposición de la comunidad al tránsito pesado. Fomento del uso compartido o racionalizado de viajes para reducir vehículos en circulación. **Cubierta de Carga Uso obligatorio de cubiertas/mallas** sobre la carga de camiones para evitar que material se desprenda al circular por caminos externos. **Información Comunitaria** Difusión anticipada de los periodos o actividades con mayor flujo de camiones, a las comunidades aledañas y municipios, para facilitar planificación y disminuir molestias. **Registro y Monitoreo Bitácoras de movimiento** vehicular y sistema de registro de reclamos viales, con reporte periódico a la autoridad ambiental y municipal.
AUMENTO DE CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA	Se proyecta un promedio de 16 viajes aproximados diarios de maquinarias de carguío desde el río a la zona de acopio con una distancia de 18 minutos entre cada camión.	Por la ruta de R-931 se menciona la preocupación por las condiciones del camino al incorporar flujo de vehículos pesados. Respecto a la ruta R-925 pensando en el aumento de flujo de camiones de carga preocupa atropellos de animales, ya que reconocen ser una localidad predominantemente ganadera, dedicados a la crianza de animales a diferente escala, siendo inminente el tránsito de animales por la ruta R-925-S, manifestando la	**Delimitación de rutas y áreas exclusivas** Definir y señalizar caminos internos específicos para maquinaria, evitando áreas sensibles. **Restricción de horarios** Limitar la circulación de maquinaria a horarios establecidos para reducir molestias por ruido y riesgos a la comunidad. **Control de velocidad** Establecer límites de velocidad para maquinaria

		problemática existente de atropellos actuales de la crianza local, tanto animales de granja como domésticos.	dentro y fuera del área de trabajo, con señalización visible y control interno. **Riego y mantenimiento de caminos** Realizar riego frecuente de caminos de tierra para controlar el polvo levantado por la maquinaria. Mantener y reparar periódicamente las vías utilizadas para evitar baches, polvo excesivo o barro. **Mantenimiento preventivo de maquinaria** Implementar un programa de mantención para reducir emisiones de gases, ruido excesivo y fugas de aceites o combustibles. **Capacitación al personal y operadores** Entrenar a los operadores sobre rutas permitidas, velocidad, medidas de seguridad y protocolos ambientales. **Monitoreo continuo** Llevar registros y fiscalización interna sobre el tránsito, velocidad y condiciones mecánicas de la maquinaria. **Comunicación con la comunidad** Informar a las comunidades cercanas ante eventos excepcionales de aumento de tránsito de maquinaria y ofrecer canales para reclamos o consultas.

ii) Precisar el horario de funcionamiento de la planta de áridos y de las actividades extractivas, a fin de evaluar posibles interferencias con ceremonias, actividades culturales, uso del *Nguillatuwe* y actividades tradicionales asociadas al río Blanco.

R:

- **Tránsito de camiones:**
    - El paso de **camiones** (16 despachos diarios, 32 pasadas aproximadamente contando ida y

regreso), especialmente por la **Comunidad Quilape López** y frente a la Posta La Tepa, interfiere con la circulación interna entre viviendas, sede y nguillatuwe, y durante los periodos de uso ceremonial (nguillatun en febrero, palín en octubre-noviembre, trawün en septiembre o según necesidad).
    - Esta situación afecta la **seguridad vial**, la tranquilidad, y puede alterar o dificultar la realización de las ceremonias (requieren recogimiento y silencio).
    - Coincidencia horaria entre faenas y ceremonias: nguillatun (48 h en febrero) y palín abarcan toda la jornada de faena.
- **Ruido y vibraciones**:
    - Producidos por maquinaria, generadores, chancadora y tránsito de camiones, interfieren en las **ceremonias comunitarias**, encuentros culturales y el turismo de naturaleza, ya que el ambiente sonoro es parte del valor espiritual del lugar.
- **Polvo**:
    - Generado por excavación, chancado y tránsito, se deposita en praderas y forrajes (consumidos por el ganado), praderas ceremoniales y vegas.
    - Afecta la salud de receptores sensibles y puede deteriorar la calidad de vida y de las ceremonias (polvo durante actividades al aire libre).
- **Alteración y restricción de acceso a la ribera y al río**:
    - Cambios en la forma del lecho y orillas afectarían los espacios ceremoniales y medicinales (especialmente, los situados a 1.994 m aguas abajo del tramo de extracción).
- **Aumento de sedimentos y turbidez aguas abajo**:
    - Puede afectar la calidad del agua útil para riego, consumo doméstico, baños rituales y abrevadero de animales.
    - Especialmente relevante en eventos de crecida primaveral, al reanudarse la extracción tras el cierre anual.
- **Calendario y periodicidad**:
    - El calendario de actividades ceremoniales se superpone con los meses de operación y faena intensiva del proyecto (enero a abril, septiembre a diciembre).
    - Los funerales y algunos trawün no tienen fecha fija, por lo que un calendario rígido de faena no garantiza la ausencia de interferencia.
- **Cambio del paisaje y valor turístico**:
    - La alteración visual por instalaciones, acopio y tránsito afecta el valor turístico-cultural del río y el entorno de los espacios ceremoniales.
- **Riesgo a la cohesión social y conflictos internos**:
    - El aumento del tránsito, la exposición y la percepción de impactos negativos pueden generar divisiones y conflictos internos en las comunidades (como advierte MH15), afectando la organización y la participación en actividades tradicionales.

Recomendaciones para evitar o mitigar interferencias:

i) Acordar con las comunidades la suspensión de tránsito en días de nguillatun, palín y trawün.
ii) Restringir faenas o despacho los sábados en temporada estival.
iii) Mantener y asegurar accesos alternativos a la ribera para no afectar puntos de recolección ni menoko.
iv) Controlar el polvo y el tránsito, y prever protocolos para permitir ceremonias sin fecha fija (funerales, trawün).

iii) Informar si el titular contempla medidas específicas de resguardo, coordinación o suspensión temporal de actividades durante ceremonias y actividades culturales relevantes para la comunidad.

R: En el área de influencia inmediata no se registran actividades o manifestaciones propias de la cultura de algún grupo indígena, sin embargo, en el área de influencia secundaria se identificó espacios de significación cultural de Guillatuwe, Paliwe, Sede de la Comunidad Indígena Quilape López, donde se realizan Encuentros Culturales (we tripantü, Trafkintü, Mizawün, Trawün), para ello el titular contempla el cese del tránsito de camiones del proyecto en periodos donde se realicen prácticas ceremoniales culturales. En consecuencia, con todo lo anterior, es posible afirmar que el Proyecto no intervendrá rutinas ceremoniales del territorio, procurando la armonía vecinal y el respeto a la identidad mapuche manifiesta en sus ritualidades y ceremonias.

iv) En cuanto las medidas de control (Enfoque Participativo) se solicita entregar información ordenada en cada medida en base a la tabla que se adjunta, además de establecer claramente el tipo de medidas a implementar por cada componente involucrado.

Compromiso ambiental voluntario [Nombre del compromiso voluntario 1]	
Impacto asociado [si aplica]	[Según letra d) del art. 19 del Reglamento del SEIA se podrá considerar los que se hacen cargo de los impactos no significativos y los asociados a verificar que no se generan impactos significativos.] (Si corresponde, indicar el nombre del impacto)
Fase del Proyecto a la que aplica	[Construcción/operación/cierre]
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: [XXX] Descripción: [XXX] Justificación: [Explicación de cómo el compromiso voluntario alcanzará el objetivo.]
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: [El o los lugares de implementación o ejecución del compromiso voluntario, puede incluir ubicación georreferenciada, superficies, distancias, parte u obra del proyecto, entre otros, según corresponda.] Forma: [La forma de implementación del compromiso voluntario puede incluir, entre otros, metodología, procedimientos o acciones, materiales y etapas para concretar su objetivo, según corresponda. Es más específico que la descripción.] Oportunidad: [Momento(s) en que debe implementarse o ejecutarse el compromiso. Debe incluirse al menos la siguiente información cuando corresponda: frecuencia, duración, plazos y período de implementación del compromiso. Puede expresarse en fechas de inicio y término, fechas de una fase del proyecto o un texto más descriptivo, según corresponda. También puede indicarse la oportunidad en función de la ocurrencia de un escenario particular o la ejecución de una acción particular del proyecto.]
Indicador que acredite su cumplimiento	[Debe permitir establecer o evidenciar que el titular ha dado cumplimiento al compromiso voluntario. Se trata de evidencias inequívocas como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros.]
Forma de control y seguimiento	[Si corresponde, forma de control y seguimiento del compromiso, que permita verificar que se está ejecutando en los plazos y forma establecidos. Además, plazo, frecuencia y destinatario de informes (SMA y eventualmente otros OAECA competente en la materia, solo si lo han pedido durante el proceso de evaluación y son competentes) de informes y su contenido).]

v) En este mismo sentido, entregar de forma detallada y completa el compromiso asociado al Protocolo de relacionamiento temprano y canal de denuncias con respuesta trazable propuesto por el Titular.

R:
Protocolo de Relacionamiento Temprano y Canal de Denuncias

Objetivo

Establecer mecanismos formales y transparentes de comunicación, consulta y manejo de inquietudes entre el proyecto (incluyendo operadores y subcontratistas) y las comunidades locales, en especial las comunidades indígenas Quilape López y Txoluf Antu, garantizando el respeto por los usos tradicionales y ceremoniales en torno al río Blanco.

Reuniones y comunicación temprana

- **A través de correo electrónico:** La vía de comunicación formal será correo electrónico aridoselchono3@gmail.com.

Consulta y acuerdo de protocolos para días sensibles

- **Calendario de ceremonias:** Recoger y actualizar anualmente, junto con representantes, las fechas de nguillatun, palín, trawün, funerales y otros eventos tradicionales.
- **Suspensión o adaptación de actividades:** Generar protocolos de suspensión de tránsito.
- **Registro escrito:** Todos los acuerdos serán formalizados por correo electrónico.

Registro y seguimiento de la relación

- **Vía Correo electrónico:** aridoselchono3@gmail.com.

Canal de Denuncias con Respuesta Trazable

- Por Correo electrónico: aridoselchono3@gmail.com.

Coordinación con entidades externas

- En caso de denuncias graves o relacionadas con derechos indígenas, se informará y coordinará con organismos pertinentes (CONADI, Dirección General de Aguas, municipalidad, SEA).

Los canales estarán alineados con procesos de consulta indígena en caso de afectación directa.

12.2.1.4. Considerando que la comunidad manifiesta la existencia de dichos elementos culturales dentro del área de influencia del proyecto, se solicita:

i) Informar la existencia de humedales, menoko, lawen, vegas o espacios utilizados para la recolección de plantas con carácter de uso medicinal y el desarrollo de prácticas tradicionales mapuche.

R: En la campaña de terreno llevada a cabo el 03 de noviembre del 2026 se logra identificar la existencia y uso de menoko, humedal y vega por parte de los receptores entrevistados, así como otros socios de la comunidad indígena Quilape López, según información obtenida por los receptores encuestados.

RECEPTOR	MENOKO	HUMEDAL	VEGA
MH13	Dónde están las aguas, para empezar se hacen las ceremonias ahí, colinda con Blanco Sur frente a nguillatuwe, como a 1 km.	Horario y frecuencia de uso libre, principalmente actividades de crianza de animales como ovejas, caballos y chivos.	Horario y frecuencia de uso abierto, principalmente su uso es agrícola - ganadero.
MH14	A orillas del río Blanco Sur, a 500 mts del nguillatuwe.	Los humedales se cuidan porque está toda la medicina, el agua y se hace rogativa. Es un lugar sagrado porque es el filtro de los temporales.	Se cuidan los mallin. No se tocan ni se talan, están para cuidarlos.
MH15	50 metros (hay varios en el borde del río blanco).	Horario y frecuencia de uso abierto y natural. Se destina para la crianza de animales, hay harto lawen, se encuentra el berro que purifica la sangre, se come en ensaladas.	Horario y frecuencia de uso abierto y natural. Se destina para la agricultura, empastado, siembra y pastoreo animal.
MH16	150 a 140 metros del río.	Horario y frecuencia de uso es cuando se usa (requiere). Se destina	Horario y frecuencia de uso, es utilizado siempre, todos los días.

		para sacar foye y todo lo que compone el nguillatun en adorno del REWE.	Se destina para la crianza de animales, de todo lo que sea movible y también se corta mimbre para artesanías.

De igual modo se logra identificar los espacios de los que se recolecta lawen, frutos silvestres y hongos principalmente:

RECEPTOR	LAWEN	FRUTOS SILVESTRES	FUNGI (HONGOS)
MH13	Orilla del Blanco Sur. Hay palo santo, Tronco Nalca, Palo Trébol, Paico, Llanten, Limpia Plata, Chilco, Canelo.	Zarzamora y Coral.	Mochella y Digueñes.
MH14	A orillas del río, el menoko tiene muchas hierbas, hermana recolecta hierbas ahí.	Rosa Mosqueta y Nalca.	Morchella, Digueñes y Changle.
MH15	Por toda la ribera del río, mucho chirco, foye, palo santo, menta, berro pelahuen.	Rosa mosqueta para mermelada y remedio, Sauco.	Mochella, Digueñes y Changle.
MH16	Wilkon que existen, corcolen, en orilla del río y en menoko, en las vertientes del río. Limpia plata, Chilco, Tronco nalca, menta, zarzaparrilla, flor sauco y paico.	Coral, Maqui, Zarzamora, Avellana, Peumo, Frutilla silvestre y fruta del sauco.	Morchela y digueñes.

ii) Evaluar si las obras y actividades del proyecto podrían afectar directa o indirectamente dichos espacios, considerando alteración de sedimentos en el río, calidad del agua, emisiones atmosféricas, emisiones de ruido y vibraciones, tránsito vehicular asociadas a las partes obras y acciones del proyecto.

R: **Sedimentos en el río y calidad del agua**

Impactos identificados:

- Los espacios de significación cultural mapuche en la AIS (especialmente menoko, lawentu, foyentu, nguillatuwe, río Blanco Sur) son **sujetos de protección**.
- El proyecto prevé **movimiento de sedimentos** aguas abajo del punto de extracción, lo que puede afectarlos en función de la alteración de la calidad del agua, especialmente en usos ceremoniales, medicinales y de uso cotidiano del río.
- En la evaluación de impactos (caracterización GH), **NO se descarta** la posibilidad de impacto en las familias de la comunidad Quilape López y otras familias mapuche, ya que el menoko, foyentu y nguillatuwe están aguas abajo (1.994 m en línea recta del tramo) y son sensibles a cambios en la calidad del agua y sedimentos, especialmente durante crecidas estacionales y cuando existan extracciones de áridos no reguladas aguas arriba (impacto acumulativo).

Emisiones Atmosféricas

Impactos identificados:

- Según el informe de emisiones y modelación (CALPUFF), los **niveles de PM10 y PM2,5** cumplirían norma a nivel de receptores humanos.
- Sin embargo, dentro de la caracterización cultural, aunque las concentraciones para MP10 en 24h llegan al 94% de la norma más exigente (suma de fondo + aporte máximo), en espacios de significación cultural (**la ribera, vegas, menoko, etc., algunos usados regularmente por comunidades**) existe sensibilidad a **depósito de polvo**, que puede afectar calidad de pastos, plantas medicinales y salud animal/humana.
- Este impacto está catalogado como **pendiente** en el GH por falta de modelación específica al nivel predial/cultural (polvo sedimentable directamente sobre menoko/pastos usados en rituales/comidas).

Para una familia (MH16), se indica expresamente que el polvo de la ruta llega a las praderas que consume el ganado.

Impactos identificados:

- Según el estudio específico de ruido, los niveles proyectados en receptores humanos **cumplen normativa** considerando los márgenes de seguridad requeridos por el SEA, siempre y cuando se apliquen las medidas de control (barreras acústicas, humectación, etc.).
- Respecto de **espacios de significación cultural**, ritos y reuniones en el nguillatuwe coinciden parcialmente en horario y temporada con la operación, por lo que ruido y vibraciones **podrían interferir en las ceremonias** que requieren recogimiento, según lo declarado por los representantes comunitarios (por ejemplo, el nguillatún o el palín).
- Los tránsitos de camiones y maquinaria pesada pueden alterar la percepción sonora y la tranquilidad a nivel comunitario-cultural, incluso si cumplen la norma, ya que la guía de evaluación reconoce la dimensión subjetiva (interferencia en prácticas espirituales/comunitarias).
- Vibraciones: la evaluación técnica indica que no se sobrepasan márgenes de molestia/daño estructural en viviendas, pero **para espacios de uso ritual no se declararon impactos significativos únicamente si se cumplen las medidas de control**.
- El tránsito de camiones, especialmente atravesando la Comunidad Quilape López y frente a la Posta La Tepa, es uno de los **efectos más sensibles**: además de riesgos de atropello de animales y mayor vulnerabilidad en traslados peatonales y escolares, este tránsito atraviesa y segmenta el espacio comunitario y el acceso a lugares culturales.
- Para ciertas fechas (temporada de nguillatún, palín y trawün), la superposición con el calendario ceremonial **incrementa el potencial de afectación** cultural y social.
- Las obras y actividades del proyecto, considerando las **emisiones atmosféricas, alteraciones de sedimentos, calidad del agua, ruido/vibraciones y tránsito vehicular**, **podrían afectar directa e indirectamente los espacios de significación cultural** citados en la caracterización de GH, AII y AIS, especialmente en:
    - **Menoko, lawentu, foyentu, nguillatuwe y río Blanco Sur**, todos con usos ceremoniales, medicinales, de recolección y espiritualidad mapuche.
    - **Complejo ceremonial y comunitario Quilape López**; los efectos por ruido, tránsito, polvo y posibles restricciones de acceso pueden afectar prácticas esenciales.
- El **impacto no queda del todo descartado** en los puntos clave del GH, y solo puede ser minimizado según los compromisos voluntarios adquiridos por el titular.
- En los **espacios de significación no indígena** (tranquilidad del entorno, atractivos turísticos), los efectos dependen principalmente de la percepción sensorial del paisaje, ruido y alteración rutera.

Se recomienda, en función de lo analizado y lo que señala la normativa y la guía de evaluación, considerar monitoreos y consultas permanentes para asegurar la protección efectiva de los espacios de significación cultural.

iii) Incorporar cartografía actualizada que permita visualizar la localización de humedales, menoko, espacios de lawen, sitios de significación cultural, rutas de acceso y su relación al área de influencia del proyecto y a las obras y actividades del proyecto.

R:

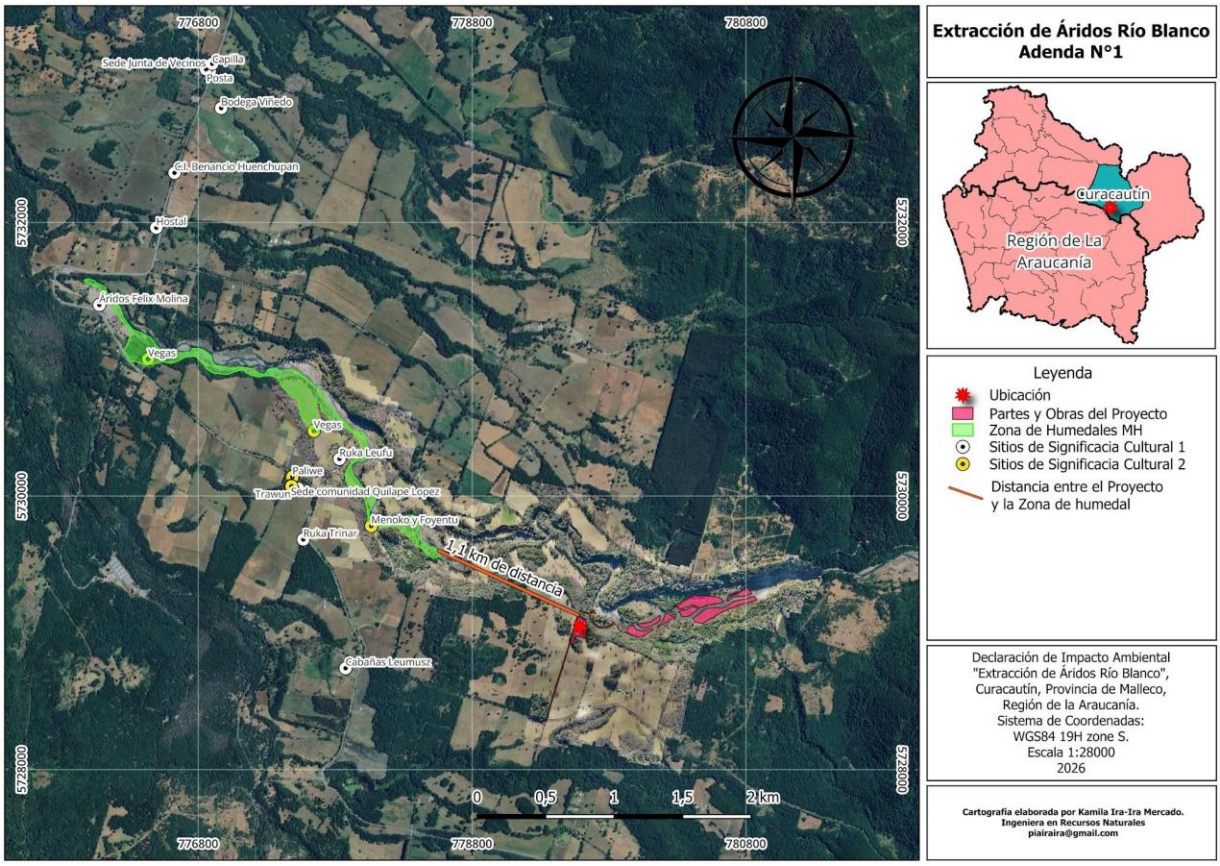


Figura: Distancia Sitio Extracción con Menoko, Foyentu, Humedales y Vega. Elaboración propia.

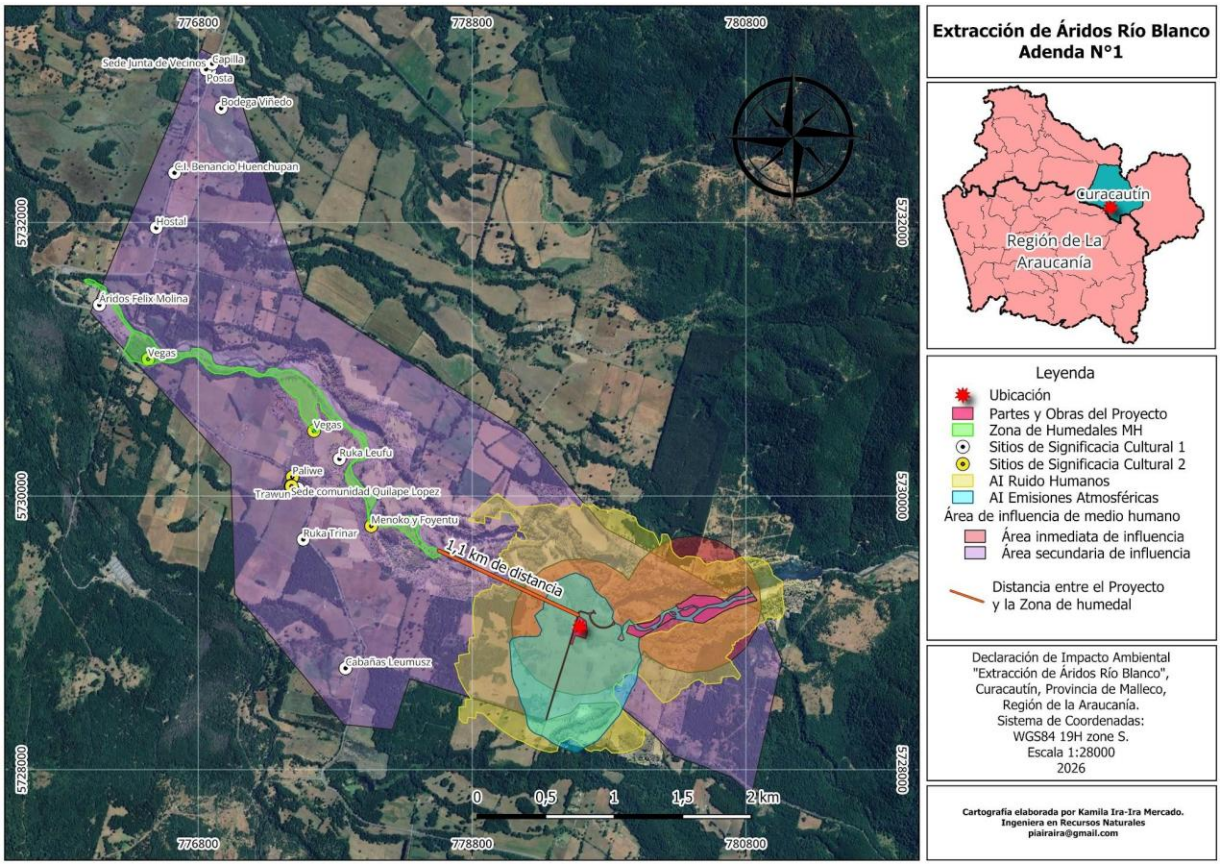


Figura: Distancia Sitio Extracción con Menoko, Foyentu, Humedales y Vega más Área de Influencia. Elaboración propia.

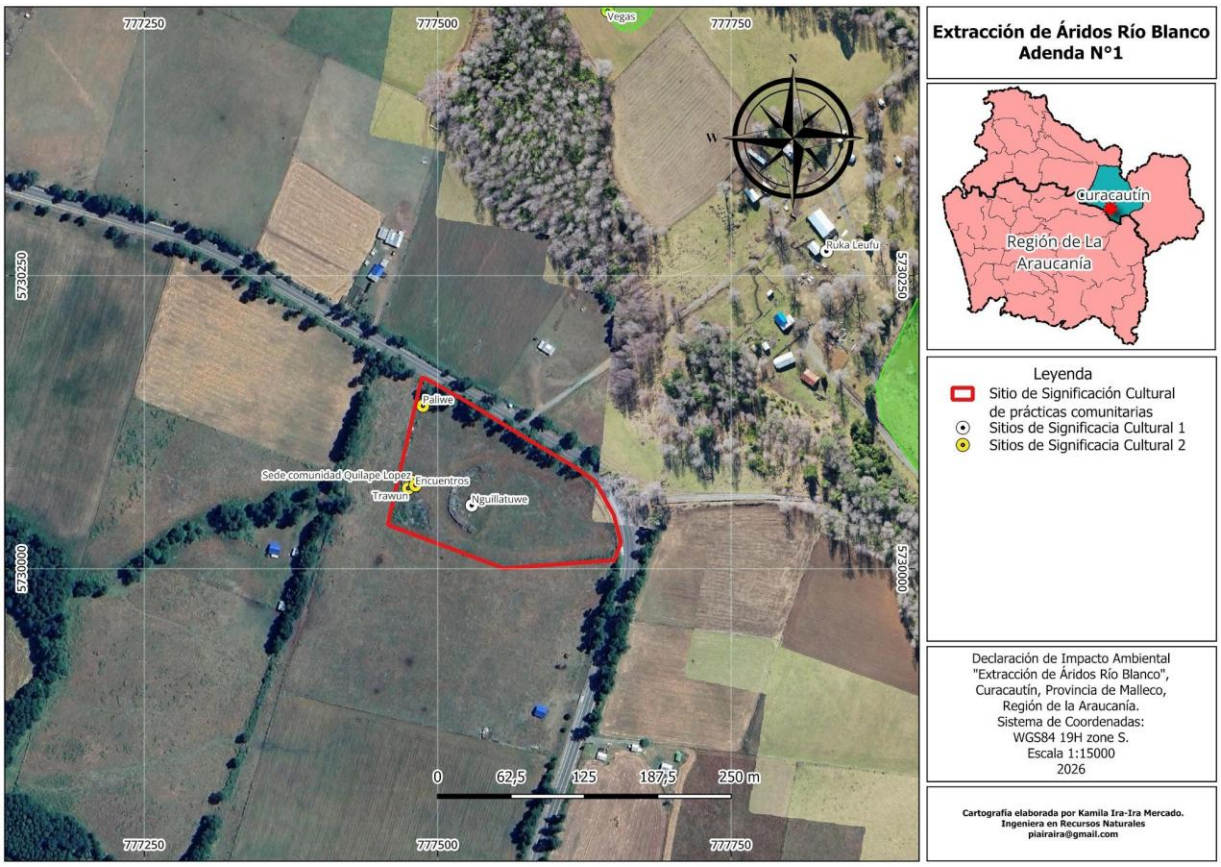


Figura: Sitios de Significación Cultural (Nguillatuwe, Paliwe, Sede Quilape López, Trawün, etc.). Elaboración propia.

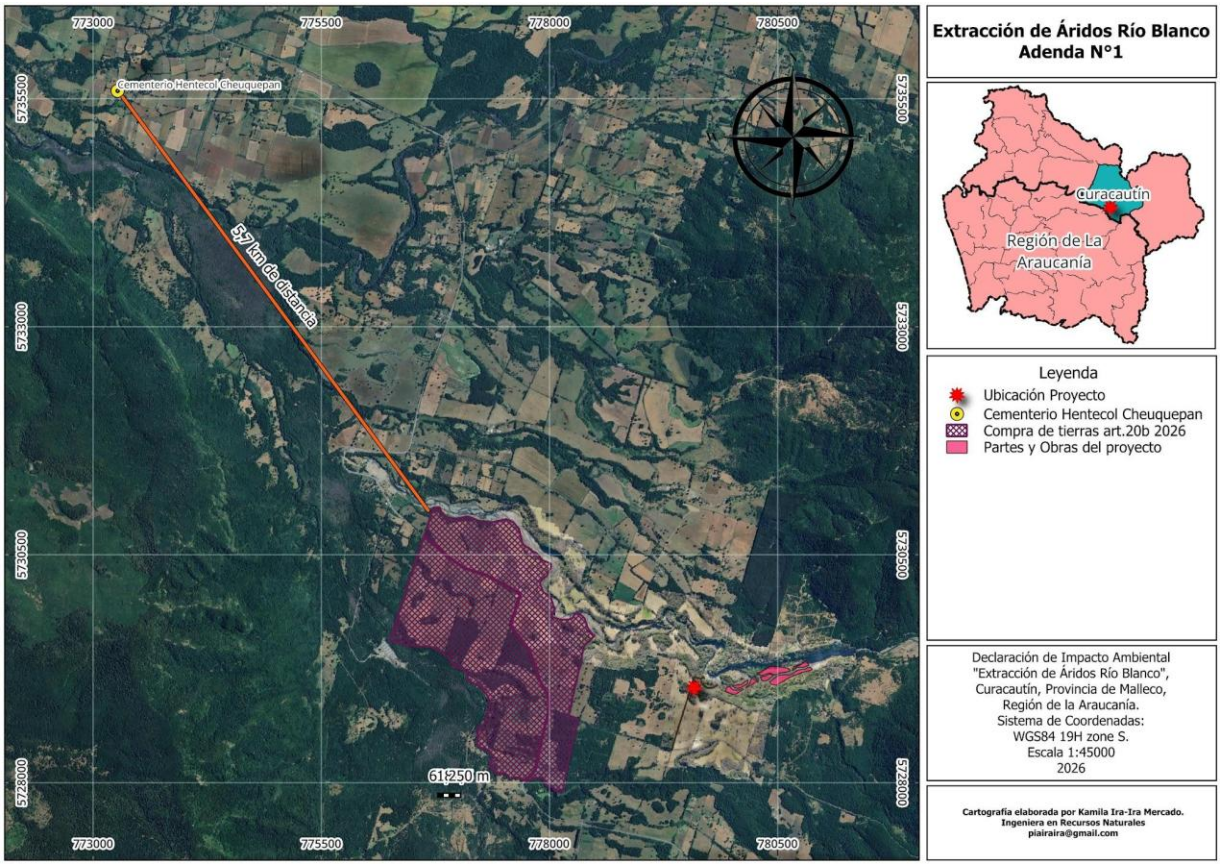


Figura: Compra Sitio 20b) en relación al Eltün. Elaboración propia.

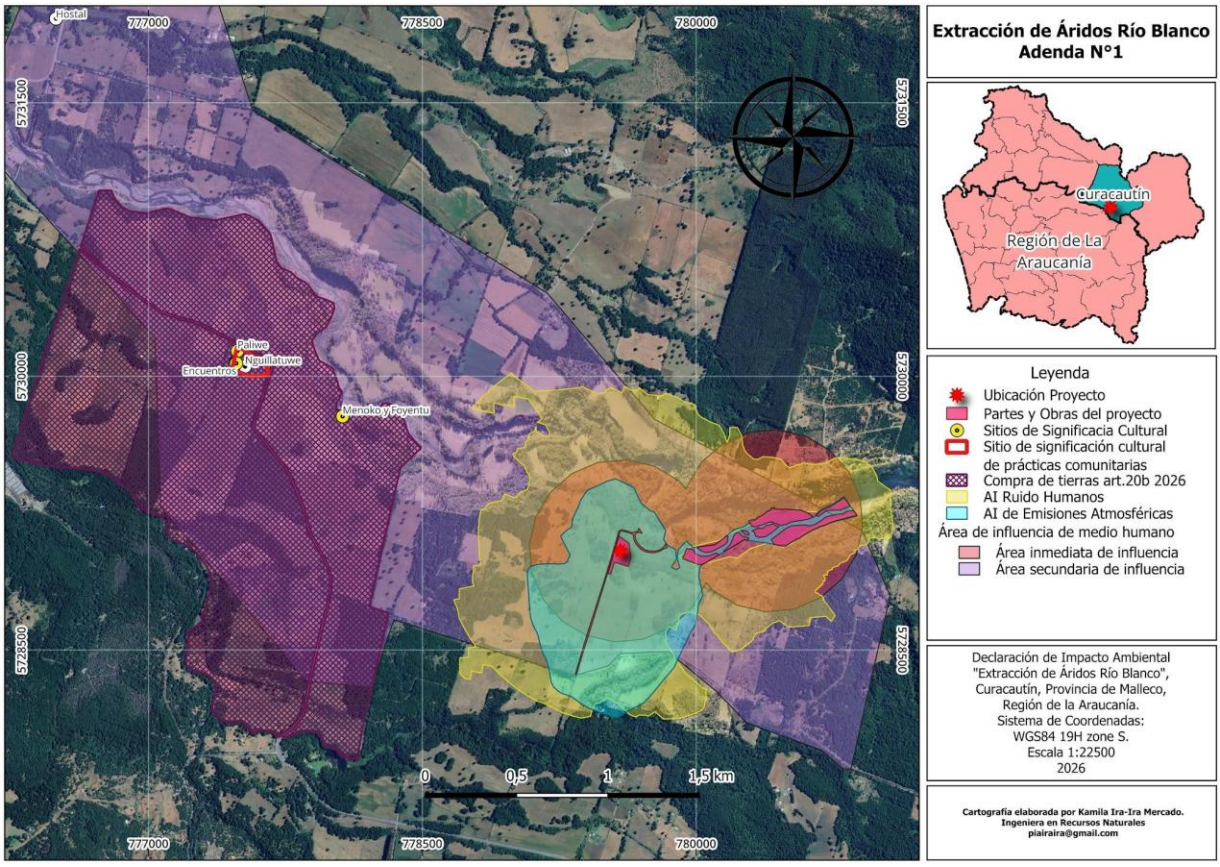


Figura: Ocupación espacio 20b) por comunidad Quilape López y Troluf Antü más AI. Elaboración propia.

iv) Detallar las medidas de resguardo, prevención o manejo que se implementarán con el objeto de evitar afectaciones a estas manifestaciones culturales, espirituales o elementos propios de la cosmovisión mapuche, tanto durante la fase de construcción como durante la fase de operación del proyecto.

R:

Medidas generales de gestión participativa

- **Protocolo de consulta, aviso y acuerdo permanente** con las comunidades Quilape López, Txoluf Antü, respecto a fechas y actividades ceremoniales (nguillatün, palín, trawün, trafkintu, recolección de lawen, etc.).
    - **Suspensión temporal de tránsito de camiones** en días de actividades culturales, según calendario acordado y con mecanismos flexibles para eventos no previstos como funerales o rogativas.

Medidas específicas en terreno y operativas

- **No intervenir, remover ni alterar** físicamente vegetación nativa o elementos en sitios de valor ritual, espiritual o de medicina identificados por la comunidad.
- **Resguardo estricto de la calidad del agua**:
    - Monitoreos de calidad de agua y sedimentos en puntos relevantes para uso ritual/medicinal y consumo.
    - Protocolos de detención de faenas en caso de observación de turbidez excesiva o mortandad de fauna/flora asociada a usos culturales.
- **Control estricto de polvo y partículas sedimentables** mediante:
    - Humectación intensificada y coberturas en caminos internos, acopios y zonas próximas a vegas y menoko, especialmente en primavera-verano.

- **Planificación del tránsito vehicular**:

Capacitación de conductores y trabajadores en respeto por el territorio y protocolos culturales.

12.2.2. Durante la reunión realizada en el marco de la aplicación del artículo 86 del RSEIA, la comunidad indígena Txoluf Antü manifestó preocupaciones relacionadas con el desarrollo de actividades culturales y comunitarias, la protección de flora y vegetación de uso medicinal tradicional, el aumento del tránsito vehicular asociado al proyecto y los posibles efectos sobre sus sistemas de vida y costumbres. En atención a lo anterior, se solicita complementar la información presentada en la DIA conforme a lo siguiente:

12.2.2.1. Considerando que la comunidad desarrolla actividades culturales, comunitarias y tradicionales tales como palín, trawün, encuentros comunitarios y otras actividades vinculadas al uso territorial y cultural del sector, se solicita:

i) Informar si el titular contempla medidas específicas de coordinación con la comunidad para resguardar el normal desarrollo de dichas actividades, indicando mecanismos de comunicación, restricciones horarias, suspensión temporal de actividades u otras medidas preventivas que resulten pertinentes.
ii) Informar las medidas o acuerdos asociados al tránsito vehicular y operación de maquinaria, particularmente respecto del control de velocidad, horarios de circulación, señalización, seguridad vial, control de polvo y reducción de interferencias durante el desarrollo de actividades comunitarias y ceremoniales.

R: Sí, el titular contempla la implementación de mecanismos de coordinación directos y efectivos con las comunidades para resguardar el normal desarrollo de actividades culturales. Las medidas y mecanismos específicos consideradas son las siguientes:

Medidas y Compromisos Comunitarios

Categoría	Acción	Descripción Clave
Coordinación y Comunicación	**Protocolo permanente**	Solo a través de correo electrónico: aridoselchono3@gmail.com.
Ajuste de Faenas	**Restricción de actividades**	• Suspensión de transporte de camiones de proyecto. • Flexibilidad protocolar.
Tránsito Vehicular y Maquinaria	**Control de velocidad y señalización**	• Límites estrictos de velocidad, cumpliendo las normativas de tránsito.
	Horarios restringidos	• Restricción de tránsito para camiones y maquinaria durante actividades escolares, comunitarias y ceremonias.
	Control de polvo	• Humectación permanente de caminos.
Reclamos y Monitoreo	**Canales activos**	• Canales de reclamo siempre disponibles. • Monitoreo conjunto comunidad-empresa durante todo el proyecto por correo electrónico aridoselchono3@gmail.com.

El proyecto contempla protocolos de coordinación directa, mecanismos de suspensión o ajuste de faenas, control riguroso y señalización del tránsito vehicular y de maquinaria, control y monitoreo del polvo, además de garantías y participación activa de la comunidad Txoluf Antu para resguardar y facilitar el ejercicio de sus actividades y vida comunitaria y cultural.

12.2.2.2. Respecto de flora, vegetación y uso medicinal tradicional

i) Complementar el análisis respecto de la posible alteración de flora y vegetación de uso medicinal (lawen), considerando la preocupación manifestada por la comunidad respecto de la actividad de recolección de flora con carácter medicinal, las emisiones atmosféricas y el tránsito de camiones asociados al proyecto.

R: En atención a la preocupación manifestada por la comunidad, se complementa el análisis considerando los antecedentes obtenidos durante la actualización de la caracterización del componente Medio Humano, en la cual se reconoce la recolección de flora de uso medicinal (lawen) como una práctica habitual de las comunidades indígenas, vinculada a la ribera del río Blanco, menoko, lawentu y humedales del sector.

El análisis de esta práctica considera tanto la intervención directa de la vegetación como los efectos

indirectos asociados a la dispersión y deposición de material particulado y a la modificación de las condiciones ambientales que sustentan el desarrollo de dichos recursos vegetales.

Respecto de la intervención directa, el diseño actualizado del Proyecto concentra las actividades extractivas sobre barras de material pétreo, resguardando la vegetación ribereña y el bosque nativo, conforme a los antecedentes presentados en el Apéndice 8.1, Caracterización del componente Flora y Vegetación 2026, y al CAV N.º 5.

En cuanto a las emisiones atmosféricas, la evaluación actualizada considera las emisiones provenientes de la extracción, procesamiento de áridos y circulación vehicular. Conforme a los antecedentes del Apéndice 2.1, Informe Emisiones Atmosféricas 2026, se incorporan medidas de control sobre las principales fuentes emisoras, particularmente la supresión húmeda en el circuito de procesamiento, la humectación de caminos y la cobertura de la carga transportada, complementadas con las medidas de gestión del tránsito desarrolladas en la presente Adenda.

En función de los antecedentes expuestos, no se identifica una intervención directa de los espacios de recolección tradicional reconocidos en la caracterización del Medio Humano. Asimismo, las medidas de control incorporadas permiten minimizar la dispersión de material particulado hacia la vegetación del entorno, sustentando la conclusión de que no se prevé una alteración significativa de la disponibilidad de flora medicinal ni del ejercicio de las prácticas tradicionales de recolección.

ii) Evaluar si las obras, partes y actividades del proyecto podrían generar afectaciones directas o indirectas sobre vegetación utilizada con fines medicinales, espacios de recolección tradicional, humedales, menoko y otros sectores de relevancia cultural o ecológica asociados al entorno del río Blanco.

R: La actualización de la caracterización del componente Medio Humano permitió identificar espacios de relevancia cultural, medicinal y espiritual asociados al entorno del río Blanco, entre los que se encuentran sectores de recolección de lawen, menoko, lawentu y foyentu. De acuerdo con dicho levantamiento, el primer espacio de significación cultural identificado, correspondiente a un menoko, se localiza a 1.994 m aguas abajo del tramo de extracción.

En términos de intervención directa, las partes, obras y acciones del Proyecto no contemplan la ocupación de dichos espacios. El diseño de extracción actualizado considera el desbaste superficial de barras aluviales emergidas, manteniendo el canal de escurrimiento preferente y resguardando la vegetación ribereña.

Respecto de los efectos indirectos, se considera especialmente la relación entre los espacios de significación cultural y las condiciones hidrológicas, hidráulicas y sedimentológicas del río Blanco, atendiendo a que su funcionalidad ecológica y utilización tradicional se encuentran vinculadas a la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.

Los antecedentes contenidos en los Apéndices 1.1 y 1.2, correspondientes a los estudios hidrológico e hidráulico 2026, y en el Apéndice 9.3, Estudio de Modelación Hidrodinámica y Dispersión de Sedimentos Finos en 2D, permiten evaluar los efectos asociados a la extracción de áridos sobre la dinámica fluvial y la propagación de sedimentos aguas abajo. Estos antecedentes se complementan con los procedimientos de control operacional y seguimiento establecidos en el Apéndice 1.6.

Por su parte, los efectos asociados a las emisiones atmosféricas son abordados mediante las medidas de control descritas en el Apéndice 2.1 y en las respuestas a las observaciones 1.13 y 9.1 de la presente Adenda.

En consecuencia, considerando la localización de los espacios identificados, la ausencia de intervención directa sobre estos y los resultados de las evaluaciones ambientales desarrolladas, no se prevén alteraciones

significativas de las condiciones ambientales que sustentan su funcionalidad ecológica y utilización medicinal, cultural y espiritual por parte de las comunidades indígenas.

iii) Indicar si se contemplan medidas específicas para prevenir, controlar o monitorear posibles afectaciones sobre dichos espacios y recursos naturales, detallando su alcance y forma de implementación.

R: El Proyecto contempla medidas de prevención, control y seguimiento ambiental que, atendiendo a los mecanismos de interacción identificados, contribuyen al resguardo de las condiciones ambientales de los espacios de recolección tradicional y de relevancia cultural y ecológica asociados al río Blanco.

En relación con el componente Flora y Vegetación, se considera el resguardo de la vegetación ribereña y del bosque nativo, conforme al diseño actualizado de las áreas de intervención y al CAV N.º 5.

Respecto de las emisiones atmosféricas, se contempla la supresión húmeda en el circuito de procesamiento de áridos, la humectación de caminos internos y del tramo de acceso de la Ruta R-931, la cobertura de la carga transportada y el control de la velocidad de circulación. El alcance, implementación y medios de verificación de estas medidas se desarrollan en las respuestas a las observaciones 1.13 y 9.1 de la presente Adenda y en el Plan de Gestión del Tránsito y Relación con Equipamientos Comunitarios.

En cuanto al componente hídrico, se consideran los procedimientos de control operacional y seguimiento establecidos en el Apéndice 1.6 y el CAV N.º 3, denominado «Manejo y monitoreo de la alteración del régimen sedimentológico».

En particular, en la respuesta a la observación 12.3.6 de la presente Adenda se aborda el ajuste de la cobertura y ubicación de los puntos de monitoreo, considerando los antecedentes culturales y territoriales levantados durante la aplicación del artículo 86 del RSEIA y la localización de los espacios de significación cultural aguas abajo del área de extracción.

Las medidas señaladas abordan los mecanismos de interacción ambiental identificados, mediante el resguardo de la vegetación, el control de las emisiones en sus fuentes generadoras y el seguimiento de las condiciones del río Blanco. No se contempla un programa independiente de monitoreo de flora de uso medicinal.

12.2.2.3. Considerando la preocupación manifestada por la comunidad respecto del aumento del tránsito vehicular, el deterioro de caminos y la posible afectación de actividades turísticas desarrolladas en el sector, se solicita:
i) Evaluar el posible deterioro de los caminos locales producto del tránsito de camiones y vehículos de alto tonelaje asociados al proyecto.

R: El transporte de áridos asociado al Proyecto considera la utilización de infraestructura vial existente, principalmente las rutas R-931 y R-925-S, con un promedio de 16 viajes diarios, distribuidos durante la jornada laboral.

El análisis considera que el desgaste de la infraestructura vial asociado a la circulación de vehículos de alto tonelaje se encuentra relacionado con las características de la carpeta de rodado, las condiciones meteorológicas, la frecuencia de circulación y las cargas transportadas.

En este contexto, el Proyecto incorpora medidas de gestión del tránsito orientadas a regular la circulación de camiones y maquinaria, particularmente mediante la distribución de los viajes durante la jornada laboral, evitando la formación de convoyes y estableciendo restricciones horarias y de velocidad.

Respecto de los caminos internos, se contempla la habilitación y mantención de una carpeta de ripio, complementada con medidas de humectación, favoreciendo la estabilidad de la superficie de rodado y el control de las emisiones de material particulado. Para el tramo de acceso correspondiente a la Ruta R-931, se contempla su humectación conforme a lo desarrollado en la respuesta a la observación 9.1 de la presente Adenda.

En cuanto a los caminos públicos, cabe señalar que corresponden a infraestructura vial de uso compartido, por lo que las medidas incorporadas por el titular se circunscriben a la gestión y control del tránsito asociado al Proyecto.

Los antecedentes expuestos permiten caracterizar el aporte vehicular del Proyecto y establecer medidas de control sobre las condiciones de circulación, sin perjuicio de que no se dispone de una evaluación estructural específica que permita cuantificar el desgaste de las carpetas de rodado de las rutas públicas utilizadas.

ii) Indicar las medidas de control asociadas al tránsito de camiones, generación de polvo en suspensión, seguridad vial, mantención de caminos y resguardo del normal desarrollo de las actividades turísticas y recreativas desarrolladas por la comunidad.

R: En atención a lo solicitado, el titular incorpora como parte del Proyecto un Plan de Gestión del Tránsito y Relación con Equipamientos Comunitarios, aplicable durante la fase de operación, cuyo objetivo es prevenir y minimizar las interferencias asociadas a la circulación de camiones y maquinaria sobre la población local, los equipamientos comunitarios y las actividades productivas, turísticas y recreativas desarrolladas en el sector.
El referido Plan considera las siguientes medidas:

- Distribución del flujo vehicular durante la jornada laboral, evitando la formación de convoyes.
- Restricción del despacho de material y salida de maquinaria entre las 07:00 y las 08:20 horas.
- Programación de los servicios complementarios fuera del horario de restricción establecido.
- Velocidad máxima de circulación de 30 km/h para los camiones y maquinaria del Proyecto que transiten por la Ruta R-931.
- Humectación de caminos internos y del tramo de acceso de 1,4 km correspondiente a la Ruta R-931.
- Cobertura de la carga transportada por los camiones.
- Mantención de la carpeta de ripio de los caminos internos del Proyecto.
- Mantención preventiva de vehículos, maquinaria y equipos.
- Habilitación de un canal de comunicación directo con las comunidades e instituciones locales.

Las medidas de control de emisiones atmosféricas y mantención de caminos internos se complementan con lo desarrollado en las respuestas a las observaciones 1.13, 9.1 y 9.2 de la presente Adenda.
En este contexto, las medidas incorporadas permiten gestionar el aporte vehicular del Proyecto, controlar la generación de polvo en suspensión y minimizar las interferencias con los desplazamientos de la población local y el desarrollo de las actividades turísticas y recreativas del sector.

iii) Informar las medidas de coordinación con autoridades municipales u organismos competentes destinadas a evitar afectaciones sobre la conectividad local, calidad de vida, seguridad vial y funcionamiento de las actividades turísticas desarrolladas en el sector.

R: El Plan de Gestión del Tránsito y Relación con Equipamientos Comunitarios incorporado en la presente Adenda establece mecanismos de comunicación y coordinación con las comunidades e instituciones locales,

destinados a atender situaciones relacionadas con la circulación vehicular y el funcionamiento del Proyecto.

En particular, se contempla la habilitación de un canal de comunicación directo para la recepción de consultas, solicitudes y reclamos, estableciendo un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

Asimismo, ante la ocurrencia de accidentes vehiculares, atropellos de animales o daños a la infraestructura local, el referido Plan establece la notificación a Carabineros de Chile, para la constatación de los hechos y determinación de las responsabilidades correspondientes.

Estas acciones se complementan con las medidas de planificación del tránsito, restricciones horarias, control de velocidad y control de emisiones atmosféricas, orientadas a resguardar las condiciones de conectividad y seguridad vial del sector.

Los mecanismos de coordinación actualmente contemplados corresponden a los establecidos en el referido Plan, sin que se haya definido una instancia específica de coordinación con la autoridad municipal en materia de gestión turística o mantención de caminos públicos.

12.2.2.4. En relación con la posible alteración de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos indígenas, y atendiendo a las preocupaciones expresadas por la comunidad respecto de la eventual afectación a cultivos y recursos naturales utilizados habitualmente por sus integrantes, se solicita:
i) Indicar si el material particulado asociado al proyecto podría generar afectaciones en huertos familiares, vegetación de uso medicinal, actividades turísticas y otras áreas productivas presentes en el entorno y que se vinculen con la iniciativa.

R: En atención a lo solicitado, se complementa el análisis de las emisiones atmosféricas considerando los antecedentes obtenidos durante la actualización de la caracterización del componente Medio Humano, particularmente aquellos relacionados con la utilización de huertos familiares, vegetación de uso medicinal (lawen), praderas y otros recursos naturales vinculados al desarrollo de actividades productivas, turísticas y recreativas de las comunidades indígenas.

El análisis considera la dispersión y deposición de material particulado asociado a las actividades de extracción, procesamiento y transporte de áridos, atendiendo a su eventual incidencia sobre las condiciones ambientales que sustentan la disponibilidad y utilización de dichos recursos.

Al respecto, la evaluación atmosférica actualizada, presentada en el Apéndice 2.1, Informe Emisiones Atmosféricas 2026, incorpora medidas de control sobre las principales fuentes emisoras, correspondientes a la supresión húmeda en el circuito de procesamiento de áridos, la humectación de caminos internos y del tramo de acceso de la Ruta R-931, complementadas con la cobertura de la carga transportada y el control de la velocidad de circulación.

Cabe señalar que la estimación de emisiones considera un escenario conservador, al no incorporar la eficiencia de abatimiento asociada a la humectación de la Ruta R-931, pese a constituir una medida comprometida por el titular. El alcance, eficiencia y mecanismos de verificación de las medidas de control se desarrollan en las respuestas a las observaciones 1.13, 9.1 y 9.2 de la presente Adenda.

En este contexto, considerando los resultados de la evaluación atmosférica y las medidas de control incorporadas, no se prevén efectos significativos derivados de las emisiones de material particulado sobre la disponibilidad y utilización de los recursos naturales identificados, ni sobre la continuidad de las actividades productivas, medicinales, turísticas y recreativas vinculadas a los sistemas de vida y costumbres de las comunidades indígenas.

ii) Indicar si se contemplan medidas de monitoreo y control específicas que permitan verificar y prevenir posibles efectos sobre la calidad de las aguas del río Blanco, vegetación de uso medicinal, cultivos y otros

recursos naturales utilizados por la comunidad.

R: El Proyecto contempla medidas de prevención, control y seguimiento ambiental orientadas al resguardo de las condiciones ambientales que sustentan la disponibilidad y utilización de los recursos naturales identificados durante la actualización de la caracterización del componente Medio Humano.

Respecto de la calidad de las aguas del río Blanco, el titular contempla el Compromiso Ambiental Voluntario N.º 3, denominado «Manejo y monitoreo de la alteración del régimen sedimentológico», desarrollado en la respuesta a la observación 9.3 de la presente Adenda, que considera el seguimiento de la calidad fisicoquímica del agua y el muestreo biológico de macroinvertebrados bentónicos.

Dicho compromiso se complementa con los procedimientos de control operacional y seguimiento establecidos en el Apéndice 1.6, asociados al control de la resuspensión de sedimentos, turbidez, sólidos suspendidos y condiciones morfológicas del cauce. Asimismo, en la respuesta a la observación 12.3.6 se aborda el alcance territorial del monitoreo, considerando la localización de los espacios de significación cultural, espiritual y medicinal identificados aguas abajo del área de extracción.

En cuanto a la vegetación de uso medicinal, cultivos y otros recursos vegetales utilizados por las comunidades, su resguardo se aborda mediante las medidas de control de emisiones atmosféricas desarrolladas en las respuestas a las observaciones 1.13, 9.1 y 9.2, complementadas con el resguardo de la vegetación ribereña y del bosque nativo, conforme a los antecedentes del Apéndice 8.1 y al Compromiso Ambiental Voluntario N.º 5.

Para estos recursos vegetales, el seguimiento corresponde a la verificación de la implementación de las medidas de control operacional, sin contemplarse un programa de monitoreo específico de cultivos o flora de uso medicinal.

En este contexto, las medidas de prevención, control y seguimiento ambiental se encuentran orientadas al resguardo de las condiciones del recurso hídrico y al control de las emisiones atmosféricas en sus fuentes generadoras, considerando su relación con la disponibilidad de los recursos naturales y la continuidad de las prácticas productivas, medicinales y culturales de las comunidades indígenas.

12.3. Mediante pronunciamiento emitido en el marco de la evaluación ambiental del proyecto "Extracción de Áridos Río Blanco", la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) informa que *"el titular identifica la presencia de las comunidades indígenas Quilape-López y Txoluf Antü dentro del área de influencia secundaria del componente medio humano, así como la existencia de un predio adquirido conforme al artículo 20 letra b) de la Ley N° 19.253".* Considerando los antecedentes señalados por CONADI durante el proceso de evaluación ambiental, se solicita complementar la información presentada en la DIA conforme a lo siguiente:

12.3.1. Respecto de los usos culturales, espirituales, recreativos y comunitarios asociados al río Blanco, ampliar la caracterización de la comunidad indígena Quilape-López, precisando la localización, frecuencia de uso, temporalidad e importancia cultural de las actividades desarrolladas en el río y su entorno, incluyendo rogativas, ceremonias y demás prácticas tradicionales identificadas durante la aplicación del artículo 86 del RSEIA.

R: En atención a lo solicitado, se amplía la caracterización de la Comunidad Indígena Quilape López respecto de los usos culturales, espirituales, recreativos y comunitarios asociados al río Blanco (Blanco Sur) y su entorno. La información proviene de:

- Las fichas de los hogares de la comunidad (MH8, MH13, MH14, MH15 y MH16).
- La campaña de identificación de sitios de significación cultural del 23 de noviembre de 2025 y del 29 de marzo de 2026.
- La actualización de terreno del 3 de noviembre de 2026, con un instrumento complementario

aplicado a MH13, MH14, MH15 y MH16.

- Las reuniones realizadas por el Servicio el 27 de mayo de 2026 en el marco del artículo 86 del RSEIA (acta de visita N° 1573/2026 e Informe Final del proceso de reuniones con GHPPI, de 12 de junio de 2026).

El río Blanco en el territorio de la comunidad

Para la Comunidad Quilape López, los ríos Blanco y Captrén son a la vez límite territorial, espacio ceremonial y fuente de lawen (MH8, MH14 y MH15). Su valor no es solo productivo o recreativo, sino espiritual. El río se asocia a los ngen (espíritus protectores de la naturaleza) y al lawen, que MH13 menciona entre los motivos de su preocupación por el proyecto. Los cuatro hogares consultados en la actualización de terreno dependen del río Blanco Sur para sus ceremonias, su agua y su ganado. Como resume uno de ellos, "todo depende del río". En la reunión del artículo 86, la comunidad confirmó que usa el río tanto en lo espiritual como en actividades cotidianas, y que realiza actividades culturales y ceremoniales en torno a él.

Los sitios y usos se ubican aguas abajo del área de extracción. El primer sitio de significación cultural es el menoko, a unos 1.994 m del polígono de extracción más cercano.

Localización de los sitios asociados al río

Sitio	Ubicación (UTM 19H, WGS84)	Distancia al río	Distancia al polígono más cercano	Relación con el río
Menoko	255089 E / 5730863 N	En la ribera; a entre 50 y 150 m del río, con varios en el borde (MH15, MH16)	1.994 m aguas abajo	Espacio de humedad junto al río Blanco Sur. De él se obtienen el foye y los demás elementos del rewe, y allí se realiza la ceremonia inicial del nguillatun.
Foyentu (bosquete de foye o canelo)	En el sector del menoko (MH14). 255089 E / 5730863 N	A entre 20 y 150 m del río (MH15, MH16)	1.994 m	Bosquete de foye, árbol sagrado, en la orilla del río
Lawentu	[Por georreferenciar]; asociado al menoko	En la ribera	1.994 m	Espacio de plantas medicinales que depende de la humedad del río
Nguillatuwe (con la sede, el paliwe y el campo de trawün)	254538 E / 5731101 N	A entre 150 y 200 m del río (MH15, MH16)	2.654 m	Espacio ceremonial principal. El nguillatun comienza en el río.
Humedales	Tramo de unos 7,9 km de borde de río [inicio y fin por georreferenciar]	En la ribera	1.511 m	Lugar de rogativa, medicina y agua. Se consideran sagrados porque actúan como "filtro de los temporales". MH14 señala que allí se deja el rewe.
Vegas	P1: 254626 E / 5731529 N; P2: 253383 E / 5731974 N	son varias vegas ribereñas (bordeando río Blanco Sur)	2.735 m	Pastoreo, empastadas, siembra, cosecha de pasto y mimbre
Puntos de rogativa, baño ritual, matrimonios y escuela de verano en el río	254902 E / 5731274 N	En el cauce	2.373 m	Prácticas que se hacen en el agua o en la orilla del río Blanco Sur
Puntos de pesca y abrevadero	Diferentes puntos del borde del río (no reconocen algún punto particular)	En el cauce	No se puede medir al no identificar los puntos de pesca	Uso cotidiano del agua y del cauce

Prácticas en el río y su entorno

Práctica	Tipo	Localización	Frecuencia	Temporalidad y horario	Participantes	Importancia cultural
Primeras rogativas del nguillatun	Espiritual y ceremonial	En el río Blanco Sur	Una vez al año	Segunda semana de febrero, con luna llena, al inicio del nguillatun (desde las 07:00 del primer día)	Comunidad Quilape López y comunidades de otros lof	Abren la principal ceremonia del ciclo anual. El nguillatun agradece la cosecha y la crianza de la temporada pasada, y marca el cierre de un ciclo productivo y el inicio del siguiente.
Obtención del foye y de los elementos del rewe; ceremonia inicial	Ceremonial y religiosa	Menoko y foyentu	Una vez al año	Febrero, antes del nguillatun	Autoridades tradicionales	Sin los elementos del menoko no se puede armar el rewe, el altar del nguillatun. El menoko condiciona la realización de la ceremonia.
Nguillatun	Ceremonial y comunitaria	Nguillatuwe, a entre 150 y 200 m del río	Una vez al año	Segunda semana de febrero; 48 horas, de las 07:00 del primer día a las 21:30 del segundo	Comunidad Quilape López y comunidades de otros lof	Es la ceremonia comunitaria principal. Comienza en el río y depende del menoko.
Rogativas en los humedales	Espiritual	Humedales de la ribera	varias dependiendo la práctica ceremonial	Uso libre, sin fecha fija	Comunidad Quilape López	Los humedales se consideran sagrados y se cuidan porque ahí está “toda la medicina” y el agua
Depósito del rewe en el humedal	Ceremonial	Humedal	varias dependiendo la práctica ceremonial	Uso libre, sin fecha fija	Comunidad Quilape López	Destino del rewe después de su uso ceremonial (MH14)
Baños rituales	Espiritual	En el río Blanco Sur	Depende condiciones del paciente	Uso libre, sin fecha fija	MH13, MH14, MH15 y MH16	Práctica espiritual en el agua del río
Matrimonios mapuche	Ceremonial y familiar	En el río Blanco Sur	Según los matrimonios que se celebren	Verano, sin horario fijo	Familias de la comunidad	El río es el lugar elegido para ceremonias familiares de la cultura mapuche (MH15)
Escuela de verano para niños	Cultural y educativa	En el río Blanco Sur	Una vez al año	Verano, sin horario fijo	Niños y niñas del territorio	Transmisión de la cultura a las nuevas generaciones en el río (MH15)
Recolección de lawen, frutos silvestres y hongos	Medicinal, alimentaria y cultural	Ribera, menoko, lawentu y humedales	Habitual	Según la estación de cada especie	MH13, MH14, MH15 y MH16	Lawen: palo santo, nalca, palo trébol, paico, llantén, limpia plata, chilco, canelo, menta, berro, pelahuén, corcolén, zarzaparrilla y sauco. Frutos: zarzamora, coral, rosa mosqueta, maqui, avellana, peumo y

Práctica	Tipo	Localización	Frecuencia	Temporalidad y horario	Participantes	Importancia cultural
						frutilla silvestre. Hongos: morchella, digüeñes y changle. Base de la medicina tradicional.
Pesca	Alimentaria y recreativa	En el río Blanco Sur	Habitual en temporada	Primavera (septiembre a diciembre)	MH13, MH14, MH15 y MH16	Uso tradicional del río
Abrevadero del ganado	Productiva	En el río y los humedales	Diaria	Todo el año	MH13, MH14, MH15 y MH16	Sustento de la crianza de ovejas, caballos, vacas y chivos
Baño y turismo de río	Recreativa y económica	En el río Blanco Sur	Habitual en temporada	Verano	Hogares de la comunidad y visitantes; turismo de MH14 y MH15	Recreación familiar y fuente de ingresos ligada al río
Riego	Productiva	Desde el río; MH14 también desde el estero Queule	Según la temporada	Temporada de riego	MH13 y MH14	Huertos; MH13 vende hortalizas, corderos y huevos
Agua para beber y cocinar	Doméstica	Desde el río	Ocasional	MH15, cuando no hay electricidad para el pozo; MH13 también bebe agua del río	MH13 y MH15; confirmado en la reunión del artículo 86	Respaldo del abastecimiento del hogar. La comunidad manifestó en la reunión que consume agua del río.
Lavado de ropa, alimentos, lana y mote; quehaceres	Doméstica y cultural	En el río	Habitual	Uso libre, sin fecha fija	MH13 y MH16; lavado de ropa y de alimentos señalado en la reunión del artículo 86	Prácticas domésticas tradicionales ligadas al agua del río
Cosecha de pasto y obtención de mimbre	Productiva y artesanal	Vegas	Pasto: anual. Mimbre: habitual	Pasto: diciembre y enero. Vegas: uso diario para el ganado.	MH15 y MH16	Forraje y artesanía en mimbre (MH16)

Calendario anual de uso del río y su entorno

Período	Prácticas asociadas al río y su entorno
Diciembre y enero	Cosecha de pasto en las vegas. Comienzo de la temporada de baño, turismo de río y actividades de verano.
Febrero	Obtención del foye y de los elementos del rewe en el menoko; primeras rogativas en el río y nguillatun de 48 horas (segunda semana, con luna llena). Escuela de verano, matrimonios mapuche y mayor uso del río para baño.
Marzo	Fin de la temporada de verano en el río
Septiembre a diciembre	Temporada de pesca en el río Blanco Sur

Período	Prácticas asociadas al río y su entorno
(primavera)	
Todo el año	Abrevadero del ganado, recolección de lawen según la estación, rogativas en los humedales, lavado de ropa, alimentos, lana y mote, y uso de las vegas
Según necesidad	Baños rituales

El nguillatun, las prácticas del menoko, las actividades de verano y la temporada de pesca de primavera ocurren en los meses de operación del proyecto. En 2027 coinciden con la fase de construcción (enero y febrero).

Importancia cultural

1. **El río como espacio sagrado y límite territorial:** los ríos Blanco y Captrén delimitan el territorio de la comunidad y, a la vez, son lugar de rogativa y de relación con los ngen.
2. **El complejo menoko–lawentu–foyentu:** es la fuente de los elementos sagrados del rewe y de las plantas medicinales. Su integridad depende de la humedad, la calidad del agua y la vegetación nativa de la ribera, por lo que es sensible a cambios en el agua y en los sedimentos aguas abajo.
3. **Continuidad entre río y ceremonia:** el nguillatun comienza en el río y depende del menoko. La principal ceremonia de la comunidad está ligada físicamente al río, aunque se realice a entre 150 y 200 m de él.
4. **Transmisión cultural:** la escuela de verano y los matrimonios mapuche en el río muestran que es un espacio de enseñanza y de vida familiar, no solo de ritual.
5. **Territorio más amplio que el reconocido:** en la reunión del artículo 86, la comunidad manifestó que su territorio es más amplio que lo establecido por el Estado. El uso del río y de su entorno se extiende más allá de los títulos de dominio.
6. **Prácticas sin fecha fija:** según MH16, las ceremonias no se concentran en los fines de semana ("va a ser cualquier día. Así como cuando fallece un peñi no se puede elegir el día"). Por eso el uso del río no puede reducirse a un calendario cerrado.

Antecedentes de las reuniones del artículo 86 del RSEIA

El 27 de mayo de 2026, el Servicio de Evaluación Ambiental de La Araucanía se reunió con las dos comunidades indígenas del área de influencia, con la participación de CONADI, en el marco del artículo 86 del RSEIA.

Comunidad	Fecha y horario	Lugar	Participantes
Comunidad Indígena Quilape López	27 de mayo de 2026, de 11:20 a 14:00	Sede social de la comunidad	Dirigenta y asamblea de la comunidad, junto con la Comunidad Indígena Quilape López Epu (en proceso de constitución): 27 integrantes en total. Por el SEA y CONADI, cuatro profesionales.
Comunidad Indígena Txoluf Antü	27 de mayo de 2026, de 14:20 a 16:02	Domicilio particular de la dirigenta o dirigente	Dirigente

Comunidad Quilape López. De acuerdo con el acta de visita N° 1573/2026 y el Informe Final del proceso de reuniones, la comunidad señaló lo siguiente:

Materia	Lo señalado en la reunión	Relación con esta caracterización
Usos del río Blanco	Uso espiritual y en actividades cotidianas, como lavado de ropa, lavado de alimentos y bebida animal, entre otros usos, aguas abajo del área del proyecto	Confirma los usos de la tabla 3 y agrega el lavado de ropa y de alimentos
Consumo	Consumo de agua desde el río	Confirma lo declarado por MH13 y MH15

humano		
Recursos naturales	Recolección de lawen; existencia de menokos, humedales y lawen; preocupación por la flora y la fauna en torno al río	Confirma el complejo menoko–lawentu–foyentu y los humedales (tablas 2 y 3)
Prácticas culturales y ceremoniales	Actividades culturales y ceremoniales en torno al río; trawün, trafkintu y nguillatun una vez al año; uso del nguillatuwe	Confirma el calendario de la sección 4
Sitios junto al camino	Preocupación por los sitios de significación cultural, como el nguillatuwe, donde se realizan ceremonias, que se encuentran aledaños al camino que usará el proyecto	Confirma la relación del complejo ceremonial con la Ruta R-925-S
Territorio	El territorio de la comunidad es más amplio que lo establecido por el Estado	Se incorpora en la sección 5
Preocupaciones	Ruido de la maquinaria y del transporte de ripio en camiones, deterioro de caminos, polvo y efectos de la extracción sobre el río y sus recursos	Se abordan en las respuestas de esta Adenda sobre los artículos 7, 8 y 10

Comunidad Txoluf Antu. Según el Informe Final, la comunidad señaló:

- Prácticas culturales y comunitarias: palín, trawün, encuentros comunitarios y otras actividades de la cultura mapuche.
- Recursos del río: lawen, espacios de recolección tradicional y otros recursos naturales del entorno del río Blanco.
- Actividades turísticas y recreativas en el territorio.
- Preocupaciones: tránsito de camiones, seguridad vial, deterioro de caminos locales, polvo, ruido y la necesidad de resguardar las condiciones ambientales y de acceso a los espacios donde se realizan estas prácticas.

Las reuniones confirman los usos culturales, espirituales, domésticos y productivos del río Blanco caracterizados en las secciones 2 a 5 y agregan tres antecedentes: el lavado de ropa y de alimentos en el río, la percepción de un territorio comunitario más amplio que el reconocido por el Estado, y la participación de la Comunidad Indígena Quilape López Epu, en proceso de constitución. Las reuniones no registraron coordenadas, fechas ni frecuencias de las prácticas; esos datos provienen de la línea de base.

7. Predio adquirido según el artículo 20 letra b) de la Ley N° 19.253

El acta de la reunión del artículo 86 incluyó entre sus materias el uso comunitario de predios adquiridos vía artículo 20 letra b) de la Ley N° 19.253, pero no registra antecedentes sobre él. El predio informado por CONADI, adquirido mediante el Fondo de Tierras y Aguas Indígenas, se ubica en sector Blanco Sur y pertenece a la Comunidad Quilape López. Se encuentra a 1,6 km del polígono de extracción más cercano, a 1,095 km desde la salida del predio hacia el despacho y limita al borde del río Blanco Sur.

8. Uso de esta caracterización en la evaluación

Esta caracterización sirve de base para el análisis de:

- El literal a) del artículo 7 del RSEIA, sobre el uso de los recursos naturales.
- El literal d) del artículo 7, sobre el ejercicio de tradiciones y costumbres.
- El artículo 8, sobre la población protegida.
- El artículo 10, sobre los lugares donde se realizan manifestaciones habituales de la cultura.

Su relación con el proyecto se analiza en las respuestas correspondientes de esta Adenda. Allí se demuestra con antecedentes de hidrología y sedimentos (Anexo Nº 5) que la extracción no altera la calidad del agua, la forma del cauce ni el acceso a la ribera en el tramo que usa la comunidad, a partir de los 1.994 m aguas abajo del polígono más cercano.

12.3.2. Respecto de los espacios denominados *foyentu,* informar su localización, características, uso actual por parte de la comunidad y la relación existente entre dichos espacios y las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto.

R: En atención a lo solicitado, se informa la localización, las características y el uso actual de los espacios denominados foyentu, junto con su relación con las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto. La información proviene de:

- Las fichas de los hogares de la Comunidad Indígena Quilape López.
- La campaña de identificación de sitios de significación cultural del 23 de noviembre de 2025 y del 29 de marzo de 2026.
- La actualización de terreno del 3 de noviembre de 2026, aplicada a MH13, MH14, MH15 y MH16.
- Las reuniones del artículo 86 del RSEIA del 27 de mayo de 2026.

Localización

Los foyentu se ubican en la ribera del río Blanco Sur, en el sector del menoko y aguas abajo del área de extracción.

Foyentu	Ubicación declarada	Distancia al río	Distancia al polígono más cercano	Fuente
Foyentu 1	En la orilla del río, en el sector del menoko (MH14), en el río Blanco Sur (MH13)	A 20 m del río (MH15)	1994 m aguas abajo del pozo de extracción	Actualización de terreno, 3 de noviembre de 2026
Foyentu 2	En la ribera del río Blanco Sur	A 150 m del río (MH16)	1994 m aguas abajo	Actualización de terreno, 3 de noviembre de 2026

Como referencia, el menoko, en cuyo sector se encuentran los foyentu, se ubica en las coordenadas 255089 E / 5730863 N, a unos 1.994 m aguas abajo del polígono de extracción más cercano y a unos 600 m del nguillatuwe. Los foyentu quedan fuera del radio de 500 m del área de influencia inmediata y dentro del área de influencia secundaria.

Características

- **Qué es:** el foyentu es un bosquete de foye, o canelo, árbol sagrado para el pueblo mapuche (MH15).
- **Tipo de espacio:** natural, ceremonial y medicinal. Forma parte del complejo menoko–lawentu–foyentu, junto con el menoko y los espacios de plantas medicinales de la ribera.
- **Condiciones de las que depende:** se ubica en la orilla del río, por lo que su integridad depende de la humedad de la ribera, de la calidad del agua y de la vegetación nativa que lo rodea.

Uso actual por parte de la comunidad

Uso	Descripción	Época y frecuencia	Participantes	Importancia cultural
Ceremonial	Obtención del foye para armar el rewe, el altar del nguillatun, junto con los demás elementos que se extraen del sector del menoko	Una vez al año, en febrero, antes del nguillatun (segunda semana de febrero, con luna llena)	Núcleos familiares de la Comunidad Quilape López y otros núcleos familiares mapuche invitados por la comunidad anfitriona.	Sin el foye no se puede armar el rewe, por lo que el foyentu condiciona la realización de la principal ceremonia de la comunidad
Medicinal	Recolección de canelo como lawen	Según necesidad, durante el año	MH13, MH14, MH15 y MH16 recolectan lawen en la ribera; el canelo está entre las	Base de la medicina tradicional mapuche

Uso	Descripción	Época y frecuencia	Participantes	Importancia cultural
			especies declaradas	
Espiritual	Espacio sagrado asociado al menoko y al inicio del nguillatun	Ligado al ciclo ceremonial	Comunidad Quilape López	El foye es árbol sagrado; el espacio forma parte del recorrido ritual que comienza en el río

Relación con las obras, partes, acciones y emisiones del proyecto

Obra, parte, acción o emisión	Relación con los foyentu	Antecedente	Resultado
Extracción en el cauce (8 polígonos, 6,441 ha)	Las obras se ubican aguas arriba y no ocupan ni intervienen los foyentu. El más cercano está a 1994 m aguas abajo del primer polígono de extracción.	Capítulo 1.	Sin intervención física
Cambios en el lecho y en el nivel del agua aguas abajo	La extracción podría modificar el lecho y el nivel del agua en la ribera, de los que depende la humedad del foyentu	Anexo de hidrología e hidráulica (Anexo 5)	Los cambios en el lecho y el nivel del agua se disipan antes de los 1994 m aguas abajo del polígono más cercano.
Sedimentos y turbidez	El río llega a los foyentu después del área de extracción	Anexo de hidrología y sedimentos (anexo 5)	La turbidez recupera la condición sin proyecto antes de los 1994 m aguas abajo, incluso en crecidas.
Ruido de la faena	Los foyentu se ubican a unos 1.994 m o más de las faenas	Anexo 4.1	Aporte de 42 dB(A), sin diferencia respecto del ruido de fondo los receptores más cercanos (R7 y R10)
Material particulado de la faena	Posible depósito de polvo sobre el follaje	Anexo 4.3	Fuera del alcance de las emisiones por la distancia; MP10 24 horas de 5,23 µg/m³
Tránsito de camiones por la Ruta R-925-S	Los foyentu están en la ribera; su relación con la ruta y con los senderos de acceso de la comunidad no se encuentra por la ruta interna del proyecto.	Cartografía; levantamiento con la comunidad	Sin relación directa, el tránsito de los camiones tolva se da por la ruta R931 y R-925-S
Maquinaria	Opera sólo dentro del cauce y del área de proceso, aguas arriba	Capítulo 1	Sin relación
Presencia de trabajadores	Posible ingreso de personas ajenas a un espacio sagrado	Capítulo 1	Prohibición de ingreso del personal a los foyentu y al menoko, incluida en el protocolo de conducta
Calendario del proyecto	La obtención del foye (febrero) coincide con los meses de operación. En 2027 coincide con la construcción (enero y febrero).	Capítulo 1, sección 1.4.5	Suspensión de despachos de camiones durante el nguillatun, con aviso acordado con la comunidad

Elementos de diseño asociados

1. No intervenir la ribera, los foyentu, el menoko ni los senderos de acceso que usa la comunidad.
2. Prohibir el ingreso del personal del proyecto a estos espacios.
3. Suspender el tránsito de camiones durante el nguillatun, incluida la obtención del foye, con aviso previo acordado con las autoridades tradicionales.

Los foyentu de la Comunidad Indígena Quilape López son bosquetes de foye ubicados en la ribera del río Blanco Sur, en el sector del menoko, a unos 1.994 m aguas abajo del polígono de extracción más cercano. Allí

se obtiene el foye para el rewe del nguillatun y se recolecta canelo como lawen.

El proyecto no ocupa ni interviene estos espacios. Por la distancia, el ruido y el material particulado de la faena no los alcanzan, y la maquinaria no se acerca a ellos. La relación se da a través del río aguas abajo; según el anexo de hidrología y sedimentos anexo Nº 5, la extracción no altera el lecho, el nivel del agua ni la calidad del agua en el tramo donde se ubican. La coincidencia con la obtención del foye en febrero se resguarda con la suspensión de las faenas durante el nguillatun.

12.3.3. Respecto de los menoko y sectores de recolección de lawen, complementar la caracterización territorial incorporando su localización, uso actual y relevancia cultural, evaluando si las actividades del proyecto podrían afectar directa o indirectamente dichos espacios, particularmente por alteración del cauce, emisiones atmosféricas, ruido o tránsito asociado a la operación.

R: En atención a lo solicitado, se complementa la caracterización territorial de los menoko y de los sectores de recolección de lawen de las comunidades indígenas Quilape López y Txoluf Antu, y se evalúa si las actividades del proyecto podrían afectarlos directa o indirectamente. La información proviene de:

- Las fichas de los hogares de ambas comunidades.
- La campaña de identificación de sitios de significación cultural del 23 de noviembre de 2025 y del 29 de marzo de 2026.
- La actualización de terreno del 3 de noviembre de 2026 (MH13 a MH16).
- Las reuniones del artículo 86 del RSEIA del 27 de mayo de 2026.

Localización

Espacio	Comunidad	Ubicación	Distancia al río	Coordenadas UTM 19H, WGS84	Distancia al polígono más cercano
Menoko de referencia	Quilape López	Ribera del río Blanco Sur, frente al nguillatuwe (MH13), a unos 600 m de él según las coordenadas	En la ribera	255089 E / 5730863 N	1.994 m aguas abajo de P1
Otros menoko	Quilape López	“Hay varios en el borde” del río (MH15)	A entre 50 y 150 m del río (MH15, MH16)	255089 E / 5730863 N. Desde ésta ubicación hacia abajo	1.994 m
Lawentu	Quilape López	Asociado al menoko, en la ribera (MH15)	En la ribera	255089 E / 5730863 N	1.994 m
Humedales	Quilape López	Tramo de unos 7,9 km de borde de río	En la ribera	255572 E / 5730647N	1.542 m desde el inicio del tramo
Ribera y vegas	Quilape López	Ribera del río Blanco Sur y vegas P1 (254626 E / 5731529 N) y P2 (253383 E / 5731974 N)	En la ribera	Vegas: P1 y P2	2.750 m y 4.077 m
Sector de lawen en la ribera	Txoluf Antu	Ribera del río Blanco Sur (MH2)	En la ribera	255089 E / 5730863 N	1.994 m

Los menoko y los sectores de lawen de Quilape López se ubican aguas abajo del área de extracción, a partir de unos 1.994 m del polígono más cercano. Quedan fuera del radio de 500 m del área de influencia inmediata y dentro del área de influencia secundaria. La ubicación del sector de lawen de Txoluf Antü son los mismos espacios de la comunidad Quilape López.

Características y uso actual

Espacio	Características	Uso actual	Época y frecuencia	Usuarios

Espacio	Características	Uso actual	Época y frecuencia	Usuarios
Menoko	Espacio de humedad junto al río, con agua y vegetación nativa	Obtención del foye y de los demás elementos del rewe; ceremonia inicial del nguillatun; recolección de lawen	Febrero, antes del nguillatun; lawen según necesidad	Comunidad Quilape López; MH15
Lawentu	Espacio de plantas medicinales que depende de la humedad del río	Recolección de lawen	Según la estación de cada especie	MH13 a MH16
Humedales	Ecosistema húmedo de la ribera; "filtro de los temporales"	Lawen, agua, rogativa, crianza de ovejas, caballos y chivos; MH14 señala que allí se deja el rewe	Uso libre, durante todo el año	Comunidad Quilape López
Ribera y vegas	Ribera del río y terrenos húmedos de pastoreo	Recolección de lawen, frutos silvestres y hongos; pastoreo; recolección de mimbre	Según la estación; vegas de uso diario	MH13 a MH16
Sector de lawen de Txoluf Antu	Ribera del río Blanco Sur	Recolección de plantas medicinales	Según la estación de cada especie	MH2; comunidad Txoluf Antu

Las especies declaradas por los hogares de Quilape López son:

- **Lawen:** palo santo, nalca, palo trébol, paico, llantén, limpia plata, chilco, canelo, menta, berro, pelahuén, corcolén, zarzaparrilla y sauco.
- **Frutos silvestres:** zarzamora, coral, rosa mosqueta, maqui, avellana, peumo y frutilla silvestre.
- **Hongos:** morchella, digüeñes y changle.

Relevancia cultural

1. **Condición del nguillatun:** del menoko se obtienen el foye y los elementos del rewe, y en él se realiza la ceremonia inicial del nguillatun. Sin el menoko no se puede armar el altar de la principal ceremonia de la comunidad.
2. **Medicina tradicional:** el lawentu, los humedales y la ribera son la fuente del lawen. En los humedales, según la comunidad, está "toda la medicina".
3. **Espacios sagrados:** los humedales son sagrados y en ellos se hace rogativa. Los ríos Blanco y Captrén son a la vez límite territorial y espacio ceremonial.
4. **Sensibilidad ecológica:** el complejo menoko–lawentu–foyentu depende de la humedad, la calidad del agua y la vegetación nativa de la ribera.
5. **Reconocimiento en las reuniones del artículo 86:** ambas comunidades señalaron estos espacios y su preocupación por los efectos sobre la flora, la fauna y los recursos del río.

Evaluación de efectos

Vía de efecto	Tipo	Relación con los menoko y los sectores de lawen	Antecedente	Resultado
Intervención física	Directa	Los polígonos se ubican en el cauce, aguas arriba. No ocupan los menoko, el lawentu, los humedales ni los sectores de recolección.	Capítulo 1.	Sin efecto directo
Alteración del cauce: lecho y nivel del agua	Indirecta	La extracción podría modificar el lecho y el nivel del agua en la ribera, de los que depende la humedad de los menoko y del lawentu	Anexo de hidrología e hidráulica Nº 5	Los cambios se disipan en el mismo radio de los polígonos de extracción, antes de los 1.994 m del menoko.

Vía de efecto	Tipo	Relación con los menoko y los sectores de lawen	Antecedente	Resultado
Alteración del cauce: sedimentos y turbidez	Indirecta	El río llega a estos espacios después del área de extracción, también en crecidas	Anexo de hidrología y sedimentos Nº5	La turbidez recupera la condición sin proyecto a en el mismo radio de los polígonos de extracción
Emisiones atmosféricas	Indirecta	Posible depósito de polvo sobre la vegetación medicinal	Anexo 4.3	Fuera del alcance por la distancia de 1.994 m o más; MP10 24 horas de 5,23µg/m³
Ruido	Indirecta	Posible alteración de la tranquilidad durante la recolección y las ceremonias	Anexo 4.1	Aporte de 42 dB(A), sin diferencia respecto del ruido de fondo
Tránsito de camiones por la Ruta R-925-S	Indirecta	Los espacios están en la ribera. La ruta no los cruza.	Cartografía; levantamiento con la comunidad	Sin restricción del acceso
Maquinaria	Indirecta	Opera solo dentro del cauce y del área de proceso, aguas arriba	Capítulo 1	Sin relación
Presencia de trabajadores	Indirecta	Posible ingreso de personas ajenas a espacios sagrados	Capítulo 1	Prohibición de ingreso del personal
Calendario	Indirecta	La obtención del foye en el menoko (febrero) coincide con los meses de operación y, en 2027, con la construcción	Capítulo 1, sección 1.4.5	Suspensión de tránsito pesado durante el nguillatun

Elementos de diseño asociados

1. No intervenir la ribera, los menoko, el lawentu, los humedales, los sectores de recolección ni sus senderos de acceso.
2. Prohibir el ingreso del personal del proyecto a estos espacios.
3. Suspender despachos de camiones durante el nguillatun, con aviso previo acordado con las autoridades tradicionales.

Los menoko y los sectores de recolección de lawen de la Comunidad Quilape López se ubican en la ribera del río Blanco Sur, aguas abajo del área de extracción, a partir de unos 1.994 m del polígono más cercano. Son espacios de alta relevancia cultural: condicionan el nguillatun y sostienen la medicina tradicional. La Comunidad Txoluf Antu recolecta lawen en la misma ribera y en los mismos espacios que la comunidad Quilape López

El proyecto no ocupa ni interviene estos espacios, por lo que no los afecta directamente. Por la distancia, el ruido y las emisiones atmosféricas de la faena no los alcanzan, el tránsito circula por la Ruta R-925-S sin cruzarlos y la maquinaria opera solo aguas arriba. La única vía de efecto indirecto es el cauce. Según el anexo de hidrología y sedimentos Nº 5, los cambios en el lecho, el nivel del agua y la turbidez se disipan antes de llegar a los menoko y a los sectores de lawen. Con estos antecedentes y los elementos de diseño señalados, se descarta que el proyecto afecte directa o indirectamente estos espacios.

12.3.4. Respecto del valor espiritual, cultural y comunitario atribuido por la comunidad al río Blanco, complementar el análisis presentado indicando de qué manera dichos usos y significados fueron considerados en la evaluación ambiental y en el descarte de los artículos 7, 8 y 10 del RSEIA.

R: En atención a lo solicitado, se indica de qué manera los usos y significados atribuidos al río Blanco por las comunidades indígenas Quilape López y Txoluf Antu fueron considerados en la evaluación ambiental del proyecto y en el descarte de los efectos de los artículos 7, 8 y 10 del RSEIA.

Valor atribuido al río Blanco

Dimensión	Usos y significados	Comunidad	Fuente

Dimensión	Usos y significados	Comunidad	Fuente
Espiritual	Espacio sagrado asociado a los ngen; primeras rogativas del nguillatun; baños rituales; rogativas en los humedales	Quilape López	Actualización de terreno (MH13 a MH16); reunión del artículo 86
Ceremonial	El menoko y el foyentu proveen el foye y los elementos del rewe; ceremonia inicial del nguillatun; matrimonios mapuche en el río	Quilape López	Campaña de sitios; actualización de terreno (MH14, MH15)
Cultural y medicinal	Recolección de lawen en el menoko, el lawentu, los humedales y la ribera; escuela de verano para niños en el río	Quilape López y Txoluf Antu	Fichas (MH2, MH15); actualización de terreno; reuniones del artículo 86
Territorial	Los ríos Blanco y Captrén son límite de la comunidad; territorio "más amplio que lo establecido por el Estado"	Quilape López	Fichas (MH14); reunión del artículo 86
Comunitario y recreativo	Baño, turismo de río y encuentros en verano	Quilape López y Txoluf Antu	Fichas; Informe Final del artículo 86
Doméstico y productivo	Agua para el ganado, lavado de ropa, alimentos, lana y mote, consumo ocasional, riego, pesca en primavera	Quilape López	Actualización de terreno; reunión del artículo 86

Para la comunidad, estos usos forman un solo sistema: como resume uno de los hogares, "todo depende del río".

Cómo se incorporaron en la evaluación

Etapa de la evaluación	Forma en que se consideró el valor del río
Área de influencia	El área de influencia secundaria se extiende 4,8 km aguas arriba y aguas abajo del tramo de extracción. Incluye los espacios donde se encuentran los recursos y se realizan los ritos, y no solo las viviendas, como indica la guía (SEA, 2025, Ejemplo 5).
Identificación de receptores	Las comunidades Quilape López y Txoluf Antu se identificaron como grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas y como población protegida (art. 8).
Caracterización	Se georreferenciaron los sitios de significación cultural y se registraron los usos del río por hogar, el calendario ceremonial y la dependencia del río.
Reuniones del artículo 86	Se contrastó la caracterización con lo señalado por las comunidades, que confirmaron los usos y agregaron el lavado de ropa y de alimentos y la percepción de un territorio más amplio.
Identificación de interacciones	Cada obra, acción y emisión se cruzó con los usos del río según su ubicación (aguas arriba o abajo), su calendario y su forma de uso. Esto permitió identificar el cauce aguas abajo y el tránsito por la R-925-S como vías de interacción.
Predicción y descarte	Las vías de interacción se evaluaron con criterios de duración, magnitud y efecto acumulativo con las extracciones existentes aguas arriba (SEA, 2025).
Diseño del proyecto	Los valores del río se tradujeron en elementos de diseño: no intervenir la ribera ni los sitios, suspender tránsito de camiones de despacho del proyecto durante las ceremonias, prohibir el ingreso del personal y georreferenciar los sitios con las comunidades.

Consideración en cada artículo del RSEIA

Artículo	Uso o significado considerado	Cómo se consideró	Antecedente	Resultado	Respuesta de la Adenda
Art. 7, letra a): recursos naturales	Lawen, foye, menoko, humedales, agua para el ganado, lavado, pesca y riego	Ubicación de los recursos aguas abajo, a partir de unos 1.994 m del polígono más cercano; dependencia de la humedad, el lecho y la calidad del agua	Anexo de hidrología y sedimentos Nº5; respuestas sobre menoko, lawen y foyentu	Sin restricción del acceso ni alteración del recurso en el tramo que usan las comunidades.	Literal a); menoko y lawen; foyentu

Artículo	Uso o significado considerado	Cómo se consideró	Antecedente	Resultado	Respuesta de la Adenda
Art. 7, letra b): circulación	Acceso a la ribera, al menoko y al nguillatuwe; cortejos fúnebres	Relación de los senderos y espacios con la R-925-S	Conteo vehicular; respuestas 4.10.2.2 y 4.10.3.2	Sin restricción del acceso, con velocidad reducida y suspensión durante las ceremonias	Literal b)
Art. 7, letra c): equipamiento	Sede social y nguillatuwe como espacios comunitarios	Acceso y funcionamiento frente a las emisiones y el tránsito	Respuestas 4.10.2.1 a 4.10.2.4	Sin alteración del acceso ni del funcionamiento	Literal b) y justificación
Art. 7, letra d): tradiciones	Nguillatun que comienza en el río, baños rituales, matrimonios, escuela de verano, palín, trawün	Calendario ceremonial frente al calendario del proyecto; distancia de los espacios a las faenas y a la ruta	Respuestas 4.10.3.1 y 4.10.3.2	Se descarta con la suspensión de despachos durante las ceremonias	4.10.3.1 y 4.10.3.2
Art. 7, inciso final: organización social	El río como límite territorial y espacio de cohesión; opiniones divididas sobre el proyecto	Relación de la organización comunitaria con el uso del río y del camino; coordinación con las autoridades tradicionales	Línea de base (MH13 a MH15); reuniones del artículo 86	Sin alteración de la organización, con protocolo de aviso acordado.	Artículo 8
Art. 8: población protegida	Uso del río como parte del territorio donde habitan las comunidades; predio adquirido por el artículo 20 letra b)	Extensión, magnitud y duración de la intervención en el territorio, incluido el río aguas abajo; remisiones desde los artículos 5, 6 y 9	Respuesta del artículo 8; Instructivo del SEA (2026)	Sin susceptibilidad de afectación.	Artículo 8
Art. 10, letra c): lugares de manifestaciones culturales	Menoko, foyentu, nguillatuwe, humedales y tramos del río donde se hacen rogativas, baños rituales y matrimonios	Proximidad y naturaleza de las obras respecto de estos lugares; continuidad de su uso habitual	Respuestas 4.10.3.1, foyentu y menoko.	Los lugares no se intervienen y su uso habitual se mantiene	Los lugares no se intervienen y su uso habitual se mantiene

Artículo 10, letra c)

La letra c) del artículo 10 del RSEIA considera la afectación de lugares o sitios donde se realizan manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de una comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras o acciones del proyecto, en especial las de los pueblos indígenas. El río Blanco y su entorno se consideraron lugares de este tipo:

- **Proximidad:**
  - Las obras se ubican aguas arriba.
  - El primer lugar de manifestaciones culturales, el menoko, está a unos 1.994 m del polígono más cercano.
  - El nguillatuwe está a 2.653 m.
  - Ninguno de estos lugares queda dentro de los 500 m del área de influencia inmediata.
- **Naturaleza de las obras:** el proyecto no ocupa, cerca ni modifica estos lugares. Su relación con ellos se da por el río aguas abajo y por el tránsito en la R-925-S.
- **Continuidad del uso habitual:** el calendario del proyecto, la suspensión de despacho de

camiones durante las ceremonias.

El valor espiritual, cultural y comunitario atribuido al río Blanco por las comunidades Quilape López y Txoluf Antu se consideró en todas las etapas de la evaluación: en la delimitación del área de influencia, en la caracterización de los sitios y usos, en las reuniones del artículo 86 y en la identificación de interacciones. Ese análisis identificó dos vías de interacción con el proyecto: el río aguas abajo y el tránsito por la R-925-S.

Estas vías se evaluaron con antecedentes técnicos y se abordaron con elementos de diseño del proyecto (Capítulo 1). Sobre esa base, se descartan los efectos de los artículos 7, 8 y 10 del RSEIA respecto de los usos y significados del río. El descarte del río se apoya en el anexo de hidrología y sedimentos Nº 5, que demuestra que la extracción no altera el lecho, el nivel ni la calidad del agua en el tramo que usan las comunidades.

12.3.5. Respecto del compromiso ambiental voluntario asociado a la continuidad cultural de la Comunidad Indígena Quilape-López, consistente en el cese temporal de actividades durante celebraciones culturales, ceremoniales o religiosas, señalar si dicha medida fue efectivamente acordada o consensuada con la comunidad. En caso de corresponder, adjuntar los antecedentes que lo acrediten.

R: **Cese total de operaciones (CAV N°10):** Se suspenderán parcialmente las actividades del Proyecto. Esto comprende la paralización de las labores de despacho de camiones a través de las rutas R-931 y R-925-S. La paralización de labores de despacho se hará efectiva durante las celebraciones de Wiñol Tripantu (We Txipantu), Gillatun (Nguillatun), y en los días de sepulturas o procesiones fúnebres.

Protocolo para ceremonias y funerales: Para su correcta coordinación, la comunidad deberá notificar al Proyecto con 15 días hábiles de anticipación. De manera excepcional, para el caso de las procesiones fúnebres, el aviso podrá emitirse con un mínimo de 2 días hábiles de antelación, detallando la ventana horaria asociada al tránsito del respectivo funeral.
Canal de comunicación directo: Se habilita la casilla electrónica aridoselchono3@gmail.com como vía de contacto oficial para interactuar con la comunidad aledaña y las instituciones locales (escuela, posta, comunidades indígenas, entre otros). A través de este medio se canalizarán sugerencias, reclamos, solicitudes e intercambio de información, garantizando por parte del Proyecto un plazo máximo de respuesta de 48 horas hábiles.

12.3.6. Respecto del compromiso de manejo y monitoreo de la alteración del régimen sedimentológico del río Blanco, evaluar si los antecedentes culturales, espirituales y comunitarios levantados durante la aplicación del artículo 86 del RSEIA requieren ajustar el alcance, ubicación o cobertura de los puntos de monitoreo considerados, particularmente en sectores ubicados aguas abajo del área de extracción.

R: A partir de la información etnográfica y comunitaria levantada en terreno —especialmente la identificación de espacios de uso ritual y recolección tradicional (como menokos, foyentu y sectores para rogativas mapuche)—, y considerando las observaciones formales de CONADI (Oficio Ord. N° 298), se evalúa la pertinencia del ajuste a la cobertura y ubicación de las estaciones de monitoreo sedimentológico (Compromiso N°3) para el río Blanco.

Justificación Intercultural y Territorial

- **Usos consuetudinarios aguas abajo:** Los terrenos confirman los espacios de significación cultural y espiritual para la comunidad **Quilape-López,** los que se encuentran **aguas abajo del área de extracción** propuesta. Entre ellos destacan sitios de rogativa ribereña, puntos de recolección de *lawen* y presencia de *menokos* como hábitats base para el ejercicio de su medicina, prácticas y cosmovisión.
- **Limitación de la cobertura inicial:** El monitoreo originalmente planteado a **100 metros aguas abajo** no corresponde con la localización real y espacial de dichos usos y espacios comunitarios, quedando fuera del radio efectivo de protección y alerta temprana.

Integración de la Evidencia Hidrosedimentológica

- **Modelación 2D y trayectorias de pluma sedimentaria:** Si bien los estudios técnicos indican una rápida decantación y reducción de sólidos suspendidos, **la dispersión potencial y los efectos sobre los valores culturales sólo pueden ser descartados mediante control directo en los puntos identificados por la comunidad** como significativos.

Definición del Compromiso N°3 Ajustado

- **Extensión espacial:** Se amplía la cobertura del monitoreo mucho más allá del umbral de 100 metros aguas abajo.

- **Articulación con la modelación hidrosedimentológica:** Los resultados de la modelación científica se emplean para establecer límites y umbrales de alerta en los puntos de contacto cultural, integrándose así la perspectiva territorial indígena con la evidencia técnica.

Esta integración de antecedentes y ajuste técnico permite garantizar, de acuerdo con los principios del Artículo 86 del R.S.E.I.A. y conforme a las observaciones de **CONADI**, la efectiva protección de los espacios, prácticas y sistemas de vida mapuche asociados al río Blanco, **potenciando el enfoque preventivo** y evitando impactos a la integridad espiritual, sanitaria y ambiental sobre la comunidad **Quilape-López y Txoluf Antu.** .

12.3.7. Complementar la evaluación de los artículos 7, 8 y 10 del RSEIA, incorporando los antecedentes levantados durante la aplicación del artículo 86 del RSEIA y aquellos observados por CONADI, justificando fundadamente el descarte de efectos, características o circunstancias respecto de la Comunidad Indígena Quilape-López.

R: A continuación, se incorpora de manera formal y rigurosa el pronunciamiento de **CONADI** (Ord. N° 298, de fecha 29-05-2026) a la complementación de la evaluación ambiental que desarrollan los **Artículos 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA (R.S.E.I.A.)**, abordando exhaustivamente los antecedentes obtenidos bajo el **Artículo 86** respecto de la **Comunidad Indígena Quilape-López** y el territorio del **río Blanco**.

Usos Ancestrales no Caracterizados

El proceso participativo, junto a la revisión antropológica detallada, permitió reconocer:

- La existencia de **prácticas culturales, rituales y recreativas** con fuerte arraigo territorial, en su totalidad asociadas al **pueblo Mapuche** y sostenidas intergeneracionalmente por las familias de los sectores **Blanco Sur** y Collilco.
- La presencia activa en la **Comunidad Quilape-López** (titular del Título de Merced N°1002) y en la comunidad asociada **Txoluf Antu**, reforzando la **gobernanza propia, la organización social** y el vínculo espiritual con el territorio.
- Entre los **usos ancestrales** destacan:
    - **Rogativas y ceremonias** en sectores ribereños del río Blanco, piezas fundamentales de la vida cultural colectiva.
    - **Espacios sagrados** como **foyentu** y **menokos**, hábitats ribereños y humedales utilizados para la recolección de **lawen** (hierbas medicinales).
    - **Valorización espiritual integral** del río, considerado eje de conexión comunitaria, cuya calidad y caudal sostienen tanto la dimensión simbólica como la subsistencia y salud familiar.

Compromisos Voluntarios Observados

- **CONADI** recomienda ajustar el **Compromiso N°3** (monitoreo sedimentológico) extendiendo su cobertura aguas abajo, de modo que integre los espacios de relevancia cultural y ecológica mapeados

por la comunidad (1.994 m aguas abajo)
- Se establece que el **Compromiso N°10** (cese de despacho de camiones del proyecto durante eventos culturales) deberá constar de **consenso explícito y directo** con la comunidad, validado a través de correo electrónico.

2. Complementación de la Evaluación según Artículo 7 del R.S.E.I.A.

(Potenciales efectos sobre la salud de la población)

- **Gestión de Calidad de Aguas y Control Sanitario:**
    - Los resultados de la **modelación 2D** y los estudios fisicoquímicos muestran que las operaciones minero-fluviales implementan piscinas de decantación y recirculación, **eliminando descargas directas de efluentes fuera de normativa**.
    - El monitoreo verifica que los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos del río se mantienen dentro de la **Norma Chilena de Calidad de Agua**, lo que garantiza la seguridad para el **consumo humano**, el uso sanitario y recreativo de la comunidad.
    - Dados los antecedentes de salud rural (patologías crónicas, adulto mayor, acceso local a Posta La Tepa), se fortalece la necesidad de preservar la calidad hídrica con mecanismos de **alerta temprana y veeduría comunitaria**.
- **Fundamento del Descarte:** Se descarta riesgo sanitario para la población indígena, al operar bajo estrictas medidas de control y participación, resguardando la calidad y disponibilidad del recurso para toda la comunidad.

Complementación de la Evaluación según Artículo 8 del R.S.E.I.A.

(Impactos sobre recursos naturales renovables)

- **Ajuste Plan de Monitoreo Sedimentológico (Compromiso N°3):**
    - Atendiendo la observación de **CONADI** y los antecedentes etnográficos, se extiende la cobertura del monitoreo **más allá de los 100 metros** aguas abajo de ser necesario, al sobrepasar los SST 5. Se incorporan **estaciones de control en zonas georreferenciadas** que incluyen los sectores de **menokos, foyentu** y puntos de rogativa ribereña utilizados por la comunidad.

- **Protección de Menokos y Flora Riparia:**
    - Las faenas extractivas excluyen **menokos** y puntos de recolección de **lawen**. Se refuerzan medidas para mantener la **intangibilidad de la vegetación nativa** y el equilibrio ecológico local, condición sine qua non para la reproducción de las prácticas culturales y medicinales indígenas.
- **Justificación del Descarte:** Se excluye la presencia de impactos adversos sobre los recursos renovables esenciales (agua, suelo, fauna/flora medicinal), asegurando la **sustentabilidad ecológica y antropológica** de los ecosistemas utilizados tradicionalmente por la comunidad.

Complementación de la Evaluación según Artículo 10 del R.S.E.I.A.

(Alteración significativa de sistemas de vida y costumbres indígenas)

- **Reconocimiento y Resguardo de Prácticas Culturales en el Río Blanco:**

    - Se integran formalmente los antecedentes territoriales y ceremoniales identificados en el proceso participativo (Artículo 86), **reconociendo y ubicando sitios de rogativa, foyentu y puntos de recolección (lawen)** en el tramo del río Blanco.
    - Se garantiza el **acceso irrestricto**, la protección del entorno y las condiciones ambientales indispensables para las prácticas espirituales, recreativas y de medicina tradicional mapuche.
- **Acuerdo y Fortalecimiento del Compromiso de Continuidad Cultural (Compromiso N°10):**
    - El cese parcial de actividades, principalmente la suspensión de despacho de camiones durante ceremonias o festividades será implementado y fiscalizado conforme a **consenso directo y previa** coordinación por correo electrónico aridoselchono3@gmail.com.
    - **Fundamento del Descarte:** Se descartan alteraciones significativas a los sistemas de vida, cosmovisión y patrimonio cultural de la Comunidad Indígena Quilape-López, al integrar:
    - El ajuste y extensión del monitoreo sedimentológico (Compromiso N°3)
    - La protección de menokos y flora ribereña
    - La validación consensuada del cese de despacho de vehículos pesados (camiones de despacho del proyecto) (Compromiso N°10)

Lo que resguarda plenamente la integridad espiritual, cultural y ecológica del territorio, así como la relación ancestral y la continuidad de los usos mapuche en el río Blanco.