INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
"PROYECTO DE DESARROLLO MINERO DE EXTRACCIÓN DE ARCILLAS PARA PRODUCCIÓN DE CONCENTRADO DE TIERRAS RARAS"

ÍNDICE

N° 202608109324

Concepción, 29 de Mayo del 2026

1 ANTECEDENTES DEL TITULAR 8
2 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD 8
3 ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 11
3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental 11
3.2 Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto 15
3.3 Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación 16
3.3.1 Con relación al EIA 16
3.3.2 Con relación a la Adenda 17
3.3.3 Con relación a la Adenda Complementaria 17
3.3.4 Con relación a la Segunda Adenda Complementaria o Adenda Excepcional 18
3.4 Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar 18
3.5 Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas 18
3.5.1 Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial 18
3.5.2 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional 20
3.5.3 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal 21
3.6 Referencia a las actas del Comité Técnico 22
3.7 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación 23
3.7.1 Con relación al EIA 23
3.7.2 Con relación a la Adenda 24
3.7.3 Con relación a la Adenda Complementaria 26
3.7.4 Con relación a Adenda Excepcional o Segunda Adenda Complementaria 27
4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 28
4.1 Ubicación del proyecto o actividad 28
4.2 Partes y obras del proyecto 33
4.3 Acciones del proyecto 61
4.4 Cronología de las fases del proyecto o actividad 61
4.5 Mano de obra 63
4.6 Fase de construcción 63
4.6.1 Partes, obras y acciones 63
4.6.2 Suministros básicos 79

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

4.6.3 *Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar* 84
4.6.4 Emisiones y efluentes 85
4.6.5 Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente 102
4.7 Fase de operación 104
4.7.1 Partes obras y acciones 104
4.7.2 Suministros básicos 126
4.7.3 Productos generados 128
4.7.4 Actividades de mantención y conservación 128
4.7.5 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar 135
4.7.6 Emisiones y efluentes 136
4.7.7 Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente 148
4.8 Fase de cierre 152
4.8.1 Partes, obras y acciones 152
4.8.2 Suministros Básicos 165
4.8.3 Emisiones y efluentes 167
4.8.4 Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente 170
5 IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD 172
5.1 Impactos Significativos 172
5.1.1 Componente 1. Calidad del aire 172
5.1.2 Componente 2. Medio físico 173
5.1.3 Componente 3. Ecosistemas terrestres 173
5.1.4 Componente 5. Medio Humano 176
5.1.5 Componente 6. Localización y valor ambiental del territorio 177
5.2 Impactos No Significativos 178
5.2.1 Componente 1. Calidad del aire 178
5.2.2 Componente 2. Ecosistemas terrestres 180
5.2.3 Componente 3. Ecosistemas acuáticos 182
5.2.4 Componente 4. Medio Físico 183
5.2.5 Componente 5. Patrimonio 188
5.2.6 Componente 6. Uso del territorio 188
5.2.7 Componente 7. Paisaje y Turismo 189
6 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 190
6.1 Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que dan origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental 190
6.1.1 *Sobre el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos* 190
6.1.2 Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire 197
6.1.3 Sobre el reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos 215

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

6.1.4 Sobre la 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 221

6.2 Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que no dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental 222

6.2.1 *Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos* 222

6.2.2 *Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire* 241

6.2.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos 281

6.2.4. Sobre la 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 290

6.2.5. Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona 293

6.2.6. Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural 299

7. OTRAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS O CRITERIOS RELEVANTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN 304

8. MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN. 304

8.1. Plan de Medidas para el componente Calidad del Aire 304

8.1.1. Medida 1: Reemplazo de equipos de calefacción y cocinas que utilizan leña como combustible por equipos cero emisión (MC-03). 304

8.1.2. Medida 2: Aplicación de polímero en caminos internos no pavimentados (MM-08) 308

8.2. Plan de Medidas para el Componente Suelo 312

8.2.1. Medida 3: Rescate, acopio y reutilización de suelo en las áreas intervenidas (MR-02) 312

8.2.2. Medida 4: Mejoramiento de propiedades de suelo en las áreas intervenidas (MR-03) 318

8.3. Plan de Medidas para el componente Flora y Vegetación 320

8.3.1. Medida 5: Rescate y Relocalización de 34 ejemplares de *Citronella mucronata (*MM-01) 321

8.3.2. Medida 6: Colecta de Germoplasma, Viverización y Replante de Individuos de *Vestia foetida y Gardoquia multiflora (*MC-04) 325

8.4. Plan de Medidas para el Componente Fauna Vertebrada Terrestre 333

8.4.1. Medida 7: Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Vertebrada (MM-02), ... 333

8.4.2. Medida 8: Plan de Perturbación Controlada (MM-03) 339

8.4.3. Medida 9: Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa (MR-01) 344

8.4.4. Medida 10: Protección de áreas aledañas al Proyecto (MC-05) 348

8.5. Plan de Medidas para el Componente Fauna Invertebrada Terrestre 357

8.5.1. Medida 11: Plan de Rescate y Relocalización de fauna invertebrada (MM-04) 357

8.6. Plan de Medidas para el componente Medio Humano Indígena 361

8.6.1. Medida 12: Eliminación de los puntos de control de acceso y circulación segura 361

8.6.2. Medida 13: Plan de información y comunicación con Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco 364

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

8.6.3. Medida 14: Plan de información y comunicación con el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos.....366
8.6.4. Medida 15: Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche realizadas en la cuenca del estero Penco.....368
9. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS 375
9.1. Plan de prevención de contingencias y emergencias.....375
9.1.1. Riesgo o contingencia Sismos y tsunami.....376
9.1.2. Riesgo o contingencia Condiciones Climatológicas Adversas (fuertes lluvias, vientos intensos).....377
9.1.3. Riesgo o contingencia Inundación o Anegamiento 382
9.1.4. Riesgo o contingencia Deslizamiento de tierra y/o materiales. 383
9.1.5. Riesgo o contingencia Incendios Industriales y Forestales.....387
9.1.6. Riesgo o contingencia Accidentes por transporte de personal y/o insumos del Proyecto. 394
9.1.7. Riesgo o contingencia Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias y/o residuos peligrosos con potencial de afectar suelos y cursos de agua 396
9.1.8. Riesgo o contingencia Afectación de Fauna Silvestre.....399
9.1.9. Riesgo o contingencia Derrame de aguas servidas. 400
9.1.10. Riesgo o contingencia: No reutilización del efluente de las PTAS en 24 horas 402
9.1.11. Riesgo o contingencia Derrame de sustancias peligrosas y/o generación de aguas de contacto por precipitación directa o escorrentía que pudieren ser transportadas por la subcuenca y dispuestas finalmente en el mar. 403
9.1.12. Riesgo o contingencia Afloramiento de aguas subterráneas no previstas.....406
9.1.13. Riesgo o contingencia Riesgo de incendio en bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas. ..407
10. PLANES DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA. 410
10.1. Plan de Seguimiento Ambiental para medidas asociadas a impactos significativos. 410
10.1.1. Seguimiento medida de Compensación MC-03: Reemplazo de equipos de calefacción y cocinas que utilizan leña como combustible por equipos “cero emisión”.....410
10.1.2. Seguimiento medida de mitigación MM-08: Aplicación de polímero y humectación en caminos internos no pavimentados 412
10.1.3. Seguimiento Medida de reparación MR-02: Rescate, acopio y reutilización de suelo en las áreas intervenidas.....416
10.1.4. Seguimiento Medida de Reparación MR-03: Mejoramiento de propiedades de suelo en las áreas intervenidas. 421
10.1.5. Seguimiento medida de mitigación MM-01: Rescate y Relocalización de 34 ejemplares de *Citronella mucronata*423
10.1.6. Seguimiento medida de compensación MC-04: Colecta de Germoplasma, Viverización y Replante de Individuos de *Gardoquia multiflora y Vestia foetida*.....427
10.1.7. Seguimiento Medida Mitigación MM-02: Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Vertebrada 429
10.1.8. Seguimiento Medida Mitigación MM-03: Plan de Perturbación Controlada 433
10.1.9. Seguimiento Medida de reparación MR-01: Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa.....436
10.1.10. Seguimiento medida de compensación MC-05: Protección de áreas aledañas al proyecto.....438
10.1.11. Seguimiento Medida de Mitigación MM-04: Plan de rescate y relocalización de fauna invertebrada 441

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

10.1.12. Seguimiento Medida de Mitigación Eliminación de puntos de control de acceso y circulación segura 445

10.1.13. Seguimiento Medida de Mitigación Plan de información y comunicación con Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco 446

10.1.14. Seguimiento Medida de Mitigación Plan de información y comunicación con el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos 447

10.1.15. Seguimiento Medida de Mitigación Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche 448

10.2. Plan de Seguimiento Ambiental Asociado a Variables y/o Componentes Ambientales relevantes no afectadas significativamente 449

10.2.1. Plan de seguimiento ambiental asociado al control de caudales en el estero Penco 449

10.2.2. Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas superficiales 450

10.2.3. Plan de seguimiento ambiental nivel de aguas subterráneas 453

10.2.4. Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas subterráneas 454

10.2.5. Plan de seguimiento ambiental monitoreo del bosque nativo de preservación 456

11. NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE 463

11.1. Normas relacionadas al emplazamiento del proyecto 463

11.1.1. Norma Decreto con Fuerza de Ley (DFL) N°458/1975, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ley General de Urbanismo y Construcción 463

11.2. Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto 464

11.2.1. Norma Ley N°18.248 del Ministerio de Minería (1983), que establece el marco legal de la actividad minera, y Decreto Supremo N°132/2002 del Ministerio de Minería, que refundió, sistematizó y coordinó el texto del Reglamento de Seguridad Minera. 464

11.2.2. Norma Ley N°20.551/2011 y su reglamento D.S. N° 41/2012, del Ministerio de Minería, que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras. 465

11.2.3. Norma Decreto Supremo N°1/2013, del Ministerio de Medio Ambiente. Aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC. 466

11.2.4. Norma Decreto Supremo N°138/2005 del Ministerio de Salud, Establece Obligación de Declarar Emisiones que indica. 467

11.2.5. Decreto Supremo N°144/1961 Ministerio de Salud. "Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza" 467

11.2.6. Norma Decreto Supremo Nº75/1987 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Carga. 468

11.2.7. Norma Decreto Supremo N°4/1994 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. "Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control". 469

11.2.8. Decreto Supremo N°6/2018 Ministerio del Medio Ambiente. "Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concepción Metropolitano". 470

11.2.9. Norma Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente. “Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N°146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia”. 473

Tabla 11.2.9 Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente 473

11.2.10. Norma Decreto Ley N°725/67 Ministerio de Salud. Código Sanitario. 477

11.2.11. Norma Decreto Supremo N°148/2003 Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. 478

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

11.2.12. Decreto N°6/2009, Ministerio de Salud Reglamento Sobre Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (REAS) 479

11.2.13. Norma Decreto Supremo N°594/99. Ministerio de Salud. Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones. 480

11.2.14. Norma Ley N°20.920. Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Compartida del Productor y Fomento al Reciclaje. 481

11.2.15. Norma Decreto Supremo N°43/2015" Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas"482

11.2.16. Norma Decreto Supremo N°298/1994. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos. 483

11.2.17. Norma D.S. N°160/2009 Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos y sus modificaciones 484

11.2.18. Norma D.F.L. N°850/98. Ministerio de Obras Públicas. 485

11.2.19. Norma Resolución N°610/1982, Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Prohíbe el Uso de Bifenilos Policlorinados (PCB) en Equipos Eléctricos. 486

11.3. Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural) 487

11.3.1. Norma Ley N°20.283/08 Ministerio de Agricultura. "Ley Sobre Recuperación Del Bosque Nativo y Fomento Forestal" 487

11.3.2. Norma D.S. N° 82/10, del Ministerio de Agricultura. Reglamento de suelos, aguas y humedales 488

11.3.3. Norma Decreto Ley N°701/1974 Ministerio de Agricultura. Fija régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la forestación, y establece normas de fomento sobre la materia. 490

11.3.4. Norma Ley N°4.601 modificado por Ley N°19.473/1996 Nueva Ley de Caza. Ministerio de Agricultura. 491

11.3.5. Norma Decreto 430 de 1991 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción el cual fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.892, De 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. 491

11.3.6. Norma Ley N°17.288/1970, del Ministerio de Educación. Ley sobre Monumentos Nacionales. 493

12. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES 496

12.1. Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental 496

12.1.1. Permiso Articulo 119 496

12.2. Permisos ambientales sectoriales mixtos 496

12.2.1. Permiso Articulo 132 496

12.2.2. Permiso Articulo 136 497

12.2.3. Permiso Articulo 137 497

12.2.4. Permiso Articulo 138 497

12.2.5. Permiso Articulo 139 498

12.2.6. Permiso Articulo 140 498

12.2.7. Permiso Articulo 142 499

12.2.8. Permiso Articulo 146 499

12.2.9. Permiso Articulo 149 499

12.2.10. Permiso Articulo 156 500

12.2.11. Permiso Articulo 160 501

12.2.12. Pronunciamiento sobre la calificación de la instalación industrial o de bodegaje 502

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

13. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS 502
13.1. Compromisos Ambientales Voluntarios..... 502
13.1.1. Compromiso ambiental voluntario: CAV-16 Desistimiento de uso de derechos de aprovechamiento de agua superficial. 502
13.1.2. Compromiso ambiental voluntario: CAV-04 Monitoreo de la fauna íctica y crustáceos decápodos. .. 503
13.1.3. Compromiso ambiental voluntario: CAV-05 Conservación de Germoplasma de *Gomortega keule*, *Citronella mucronata* y *Pitavia punctata*..... 505
13.1.4. Compromiso ambiental voluntario CAV-06 Protección de dos (02) ejemplares de *Citronella mucronata*. 509
13.1.5. Compromiso ambiental voluntario CAV-09 Charlas de inducción paleontológica..... 511
13.1.6. Compromiso ambiental voluntario CAV-10 Protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos. 513
13.1.7. Compromiso ambiental voluntario CAV-11 Plan de comunicación permanente con la ciudadanía. ... 515
13.1.8. Compromiso ambiental voluntario CAV-12 Fomento empleo local. 517
13.1.9. Compromiso ambiental voluntario CAV-13 Plan de desarrollo de proveedores locales y encadenamiento productivo. 518
13.1.10. Compromiso ambiental voluntario CAV-14 Fomento a actividades recreativas a lo largo del Estero Penco. 520
13.1.11. Compromiso ambiental voluntario CAV-17 Protocolo de acceso para sitios de recolección. 522
13.1.12. Compromiso ambiental voluntario CAV- 18 Monitoreo de radiaciones ionizantes..... 522
13.1.13. Compromiso ambiental voluntario CAV-19 Monitoreo participativo para GHPPI 523
13.2. Condiciones o exigencias 525
13.2.1. Condición o exigencia “Seguimiento parámetros poblacionales de fauna en hábitat de relevancia asociado al Estero Penco.”..... 525
Tabla 13.2.1 Condición o exigencia “Seguimiento parámetros poblacionales de fauna en hábitat de relevancia asociado al Estero Penco.”..... 525
13.2.2. Condición o exigencia: Medida MC-05 Protección de áreas aledañas al proyecto (literal a y c)..... 527
14. MONITOREO PARTICIPATIVO 533
15. PARTICIPACIÓN CIUDADANA..... 535
15.1. Participación ciudadana informada 535
15.2. Actividades de participación ciudadana 535
15.3. Observaciones ciudadanas..... 536
15.3.1. Admisibilidad de las observaciones ciudadanas..... 536
15.3.2. Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas..... 541
16. PROCESO DE CONSULTA INDÍGENA 542
17. RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL 545
18. FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN..... 545

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
"PROYECTO DE DESARROLLO MINERO DE EXTRACCIÓN DE ARCILLAS PARA PRODUCCIÓN DE CONCENTRADO DE TIERRAS RARAS"

1 ANTECEDENTES DEL TITULAR

Tabla 1. Antecedentes del Titular	
Nombre o razón social	REE UNO SpA
Domicilio	Las Heras 565, Penco
Nombre(s) de representante(s) legal(es)	Enrique Edgardo Donoso Moscoso
Domicilio de representante(s) legal(es) (es)	Las Heras 565, Penco

2 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad	
Objetivo general	El objetivo del proyecto es producir concentrado de tierras raras mediante la construcción y operación de una faena minera y una planta de procesamiento.
Descripción general del proyecto	El proyecto corresponde al conjunto de obras y actividades que permitirán la construcción y operación de una faena minera y una planta de procesamiento de arcillas con presencia de tierras raras. Mediante las campañas de exploración realizadas en el yacimiento, el titular identificó que los elementos presentes en las áreas donde se extraerá arcillas con contenido de tierras raras corresponden a: Itrio (Y), Lantano (La), Cerio (Ce), Praseodimio (Pr), Neodimio (Nd), Samario (Sm), Europio (Eu), Gadolinio (Gd), Terbio (Tb), Disprosio (Dy), Holmio (Ho), Erbio (Er), Tulio (Tm), Iterbio (Yb), Lutecio (Lu). Considera tres zonas de extracción de arcillas (en adelante "ZE) ZE "Victoria Norte", ZE "Luna", ZE "Maite", una zona de disposición (en adelante ZD) para lastre y arcillas lavadas ZD "Neptuno", una zona de acopio de suelo vegetal (en adelante "ZAV"), una planta de procesamiento de arcillas (la Planta), un stockpile (acopio), una línea de transmisión eléctrica de baja tensión (15kV) y su conexión a línea existente y la construcción de caminos internos para acceder a las distintas áreas. Es importante tener en consideración que las ZE se operarán únicamente con equipos móviles, tales como excavadoras hidráulicas, cargadores frontales y camiones tolvas. La extracción no requiere del uso y/o almacenamiento de explosivos para realizar tronaduras. Además, en la planta de procesamiento no se considera procesos de conminución de material (chancado y molienda). Posteriormente en la fase de cierre, el Proyecto considera la restauración de las superficies de las Zonas de Extracción (Victoria Norte y Maite) y Zona de Disposición con especies nativas. La planta de procesamiento tendrá una capacidad para procesar hasta 320 toneladas/hora de arcillas húmedas y producir aproximadamente 3.100 toneladas húmedas anuales de concentrado, que equivalen al orden de 1.700 toneladas secas anuales de concentrado de Tierras Raras. La planta de procesamiento operará bajo un sistema de intercambio iónico que recircula el agua y el Sulfato de Amonio (principal reactivo).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad			
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	**Tipología principal:** **i.1.** Se entenderá por proyectos de desarrollo minero aquellas acciones u obras cuyo fin es la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros y cuya capacidad de extracción de mineral es superior a cinco mil toneladas mensuales (5.000 t/mes). El Proyecto contempla en su fase de operación una extracción mensual mayor a 5.000 t/mes. **Tipología secundaria:** • **i.3.** Se entenderá por proyectos de disposición de residuos y estériles aquellos en que se dispongan residuos masivos mineros resultantes de la extracción o beneficio, tales como estériles, minerales de baja ley, residuos de minerales tratados por lixiviación, relaves, escorias y otros equivalentes, que provengan de uno o más proyectos de desarrollo minero que por sí mismos o en su conjunto tengan una capacidad de extracción considerada en la letra i.1. anterior • **ñ.4.** Producción, disposición o reutilización de sustancias corrosivas o reactivas que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a ciento veinte mil kilogramos diarios (120.000 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias corrosivas o reactivas en una cantidad igual o superior a ciento veinte mil kilogramos (120.000 kg). El Proyecto empleará, a nivel industrial y de manera estanca, sustancias peligrosas corrosivas durante la operación en la Planta de procesamiento, entre las que se encuentra: - Ácido sulfúrico con una tasa de consumo de 25.000 kg/día con capacidad de almacenamiento de 30 m3; es decir, 56.000 kg aproximadamente. - Hidróxido de sodio con una tasa de consumo de 1.600 kg/día con capacidad de almacenamiento de 80 m3; es decir, 90.000 kg aproximadamente.		
Vida útil	9 años		
Monto de inversión	USD $ 130.000.000,000		
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	Conforme a lo establecido en el artículo 16 del D.S. Nº 40/2012, se indica que el acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución de modo sistemático y permanente del proyecto corresponde a las labores asociadas a la construcción de la plataforma de la instalación de faenas.		
	Si	No	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad			
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	*X*		El Proyecto que se presenta a evaluación a través de un EIA fue ajustado respecto de su diseño inicial en virtud de la presencia de elementos ambientales sensibles, en especial, por la presencia de especies vegetales en categoría de conservación, las cuales se podrían ver afectadas por el desarrollo de algunas zonas del proyecto original. El EIA corresponde a la etapa inicial de un proyecto integral, con el cual, una vez aprobado y tramitado todos los permisos aplicables, será posible dar inicio a su ejecución de manera oportuna, considerando las condiciones de un mercado global competitivo que requiere de un producto no solo de excelente calidad sino también en tiempos definidos o acotados. La explotación del resto de las zonas de extracción, como segunda etapa, que quedará supeditada a la obtención de los respectivos permisos y a la factibilidad técnica y económica, con lo cual, el titular señala expresamente que el Proyecto se plantea por etapas, tal como lo admite la legislación nacional y así lo establece el artículo 14 del Reglamento del SEIA, correspondiendo el EIA a la primera etapa. A continuación, se describe someramente la etapa siguiente: • **Objetivo:** la segunda etapa tiene por objetivo dar continuidad operacional al procesamiento de tierras raras a través de la explotación de otras zonas, permitirá maximizar la vida útil del Proyecto, • **Razones o circunstancias de las cuales depende cada etapa:** Dependiendo de las condiciones de mercado y de los resultados de la implementación de la primera etapa, se podrá avanzar a la segunda etapa, previa obtención de la respectiva autorización ambiental y demás permisos aplicables. • **Obras o acciones asociadas y su duración:** La segunda etapa considera la explotación de otras áreas que contienen tierras raras, requiriéndose añadir zonas de disposición, zonas de extracción, zonas de acopio de material vegetal y los caminos interiores para acceder a cada instalación, entre otras obras. La extracción de mineral se realizará según el mismo método; esto es, utilizando únicamente equipos móviles tales como excavadoras hidráulicas, cargadores frontales y camiones tolva. Estimándose una duración aproximada de 8 años (construcción, operación y cierre) adicionales. En la sección 1.6 del Capítulo actualizado de Descripción de Proyecto presentado en Adenda Excepcional, se detalla el desarrollo por etapas del proyecto.
Proyecto o actividad modifica un proyecto o actividad existente	Si 	No *X*	
Proyecto modifica otra(s) RCA	Si 	No *X*	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

3 ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Nombre del documento	N° del documento	Remitido por:	Fecha de publicación en expediente electrónico:
Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	NA	REE UNO SpA	10/06/2024
Resolución de admisibilidad	20240800177	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	17/06/2024
Carta de visación del texto para radio difusión	202408103140	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	17/06/2024
Oficio de Solicitud de Evaluación del EIA dirigido a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	20240810290	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	17/06/2024
Oficio de Solicitud de Evaluación del EIA dirigido al Gobierno Regional	20240810292	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	17/06/2024
Oficio de Solicitud de Evaluación del EIA dirigido a municipalidades	20240810291	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	17/06/2024
Oficio que invita a Reunión a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental para presentar el EIA del Proyecto por parte del Titular de manera telemática.	20240810299	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	27/06/2024
Oficio que invita a Terreno a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	202408102100	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	27/06/2024
Oficio que invita a Reunión a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental para presentar el EIA del Proyecto por parte del Titular de manera presencial.	202408102101	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío/Servicio de Evaluación	27/06/2024
Oficio envío de EIA a participación ciudadana	20240800239	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío/Servicio de Evaluación	27/06/2024
Carta que invita a Reunión solo al Titular, coordinación PAC	202408103151	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	02/07/2024

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	**N° del documento**	**Remitido por:**	**Fecha de publicación en expediente electrónico:**
Acreditación Aviso Radial	NA	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	05/07/2024
Acta Reunión Solo Titular	20240810680	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	10/07/2024
Acta Reunión OAECAs/Titular/SEA	20240810681	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío/Servicio de Evaluación	10/07/2024
Acta Reunión realizada con grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, conforme a lo previsto en el artículo 86 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental *(*RSEIA)	1	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío/Servicio de Evaluación Ambiental Dirección Ejecutiva	17/07/2024
Oficio que invita a Reunión a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	202408102120	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío/Servicio de Evaluación	22/07/2024
Acta de terreno	20240810693	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	29/07/2024
Acta de reunión telemática	20240810694	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	29/07/2024
Acta de reunión presencial	20240810695	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	30/07/2024
Carta que invita a Reunión solo al Titular para coordinar actividades PAC.	202408103186	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	30/07/2024
Acta de reunión solo con Titular	20240810696	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	02/08/2024
Solicitud de informe adicional a Comisión Chilena de Energía Nuclear	202408102126	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	09/08/2024

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	**N° del documento**	**Remitido por:**	**Fecha de publicación en expediente electrónico:**
Solicitud de informe adicional a SEREMI de Salud, Región del Biobío	202408102127	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	12/08/2024
Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones al EIA (ICSARA)	202408103241	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	12/09/2024
Anexo Participación Ciudadana 1	202408109687	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	12/12/2024
Anexo Participación Ciudadana 2	20250810932	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	23/01/2025
Carta solicitud de extensión de suspensión de plazo	NA	REE UNO SpA	07/03/2025
Resolución de Extensión de la Suspensión de Plazo	20250800126	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	10/03/2025
Adenda	NA	REE UNO SpA	28/03/2025
Resolución de Carga Archivos de Gran Tamaño	202508101126	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	31/03/2025
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda del EIA	20250810250	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	31/03/2025
Oficio Reitera Solicitud de Pronunciamiento	20250800226	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	23/04/2025
Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario al EIA (ICSARA Complementario)	20250810394	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	14/05/2025
Adenda Complementaria	NA	REE UNO SpA	10/10/2025
Resolución de Carga Archivos de Gran Tamaño	202508101403	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	13/10/2025

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	**N° del documento**	**Remitido por:**	**Fecha de publicación en expediente electrónico:**
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda Complementaria	202508102178	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	13/10/2025
Carta que invita a Reunión solo al Titular	202508103242	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	27/10/2025
Oficio que invita a Reunión Comité Técnico	202408102100	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Biobío	28/10/2025
Acta de reunión solo titular	202508106140	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	03/11/2025
Oficio Reitera Solicitud de Pronunciamiento	20250800280	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	07/11/2025
Resolución de ampliación de plazo de evaluación	202508001109	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	07/11/2025
Registro acta de Comité Técnico	202508106142	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío/Servicio de Evaluación	10/11/2025
Solicitud de Pronunciamiento necesario para calificar	-	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	11/11/2025
Informe consolidado de solicitud de aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones a la adenda complementaria (ICSARA Complementario)	202508103268	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	25/11/2025
Resolución Aplicación Medida Provisional	20260810125	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	20/01/2026
Resolución de Alzamiento Aplicación Medida Provisional	20260810142	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	02/02/2026
Carta solicitud de extensión de suspensión de plazo	S/N	REE UNO SpA	25/02/2026

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla 3.1 Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	**N° del documento**	**Remitido por:**	**Fecha de publicación en expediente electrónico:**
Resolución de Extensión de la Suspensión de Plazo	20260810194	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	25/02/2026
Resolución Rectifica Representante Legal	202608101110	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	24/03/2026
Segunda Adenda complementaria o Adenda Excepcional	S/N	REE UNO SpA	31/03/2026
Resolución de Carga Archivos de Gran Tamaño	202608101122	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	01/04/2026
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Segunda Adenda Complementaria	20260810259	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	01/04/2026
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Segunda Adenda Complementaria	20260810260	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	02/04/2026
Oficio de Solicitud de Informe Adicional	20260810270	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	15/04/2026
Oficio Reitera Solicitud de Pronunciamiento	20260800242	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío	24/04/2026

3.2 Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto

Tabla 3.2 Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto
Ilustre Municipalidad de Talcahuano
Ilustre Municipalidad de Concepción
Gobierno Regional, Región de Biobío
CONADI, Región del Biobío
CONAF, Región del Biobío
Consejo de Monumentos Nacionales
DGA, Región del Biobío
Dirección de Vialidad, Región del Biobío
Dirección General de Aeronáutica Civil
Dirección Regional de Aeropuertos, Region Biobío
Dirección Regional de Obras Portuarias, Región del Biobío
DOH, Región del Biobío
Gobernación Marítima de Talcahuano

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

SAG, Región del Biobío
SEC, Región del Biobío
SEREMI de Agricultura, Región del Biobío
SEREMI de Bienes Nacionales, Región del Bio bío
SEREMI de Desarrollo Social y Familia, Región del Biobío
SEREMI de Energía, Región del Biobío
SEREMI de Minería, Región del Biobío
SEREMI de Salud, Región del Biobío
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Biobío
SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Biobío
SEREMI del Medio Ambiente, Región del Biobío
SEREMI MOP, Región del Biobío
SERNAGEOMIN, Zona Sur
Servicio Nacional Turismo, Región del Biobío
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Superintendencia de Servicios Sanitarios
Comisión Chilena de Energía Nuclear

3.3 Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación

3.3.1 Con relación al EIA

N° Oficio	Remitido por:	Fecha de publicación en expediente electrónico
57/2024	SEREMI de Energía, Región del Biobío	30/07/2024
2465	Gobierno Regional, Región de Biobío	31/07/2024
976/2024	SAG, Región del Biobío	31/07/2024
301	Ilustre Municipalidad de Penco	31/07/2024
257	SEREMI MOP, Región del Biobío	31/07/2024
32-EA/2024	CONAF, Región del Biobío	31/07/2024
918	DGA, Región del Biobío	01/08/2024
702	DOH, Región del Biobío	01/08/2024
23	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Biobío	02/08/2024
805	Ilustre Municipalidad de Concepción	05/08/2024
1109	Dirección de Vialidad, Región del Biobío	05/08/2024
216	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Biobío	05/08/2024
13824/2024	SEREMI de Salud, Región del Biobío	07/08/2024
122	SEREMI de Agricultura, Región del Biobío	07/08/2024
1284	SERNAGEOMIN, Zona Sur	08/08/2024
23566/2024 SRM-BIO	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Biobío	08/08/2024
(D.AC.) ORD. SEIA. Nº 383	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	08/08/2024
3858	Consejo de Monumentos Nacionales	09/08/2024
202	CONADI, Región del Biobío	12/08/2024
104	Servicio Nacional Turismo, Región del Biobío	23/08/2024
29/005	Comisión Chilena de Energía Nuclear	02/09/2024
16004/2024	SEREMI de Salud, Región del Biobío	06/09/2024

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

3.3.2 Con relación a la Adenda

N° Oficio	Remitido por:	Fecha de publicación en expediente electrónico
30/2025	SEREMI de Energía, Región del Biobío	21/04/2025
431	Ilustre Municipalidad de Concepción	21/04/2025
11147/2025	SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región del Biobío	21/04/2025
330/2025	Ilustre Municipalidad de Penco	22/04/2025
473	SAG, Región del Biobío	22/04/2025
485	DGA, Región del Biobío	22/04/2025
463	DOH, Región del Biobío	24/04/2025
18-EA/2025	CONAF, Región del Biobío	25/04/2025
575	Dirección de Vialidad, Región del Biobío	25/04/2025
2264	Consejo de Monumentos Nacionales	25/04/2025
33	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Biobío	27/04/2025
106	CONADI, Región del Biobío	28/04/2025
85	SEREMI de Agricultura, Región del Biobío	28/04/2025
009 DDUI	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Biobío	28/04/2025
(D.AC.) ORD. SEIA. Nº 215	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	28/04/2025
446	SERNAGEOMIN, Zona Sur	02/05/2025
CP N°8711/2025	SEREMI de Salud, Región del Biobío	07/05/2025
176	SEREMI MOP, Región del Biobío	07/05/2025
61	Servicio Nacional Turismo, Región del Biobío	08/05/2025
21/001	Comisión Chilena de Energía Nuclear	14/05/2025

3.3.3 Con relación a la Adenda Complementaria

N° Oficio	Remitido por	Fecha de publicación en expediente electrónico
029 DDUI	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Biobío	17/10/2025
805	Ilustre Municipalidad de Penco	24/10/2025
60	SEREMI de Energía, Región del Biobío	04/11/2025
142	Servicio Nacional Turismo, Región del Biobío	04/11/2025
1347/2025	SAG, Región del Biobío	04/11/2025
1292	DGA, Región del Biobío	04/11/2025
49/EA-2025	CONAF, Región del Biobío	05/11/2025
72	SEREMI del Medio Ambiente, Región del Biobío	05/11/2025
231	CONADI, Región del Biobío	06/11/2025
185	SEREMI de Agricultura, Región del Biobío	06/11/2025
0831	SERNAGEOMIN, Zona Sur	10/11/2025
6435	Consejo de Monumentos Nacionales	13/11/2025
1739	Dirección de Vialidad, Región del Biobío	14/11/2025
21/006	Comisión Chilena de Energía Nuclear	14/11/2025
1376	DGA, Región del Biobío	18/11/2025

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

24989/2025	SEREMI de Salud, Región del Biobío	19/11/2025
(D.AC.) ORD. SEIA. Nº 526	Subsecretaría de Pesca y Acuicultura	20/11/2025

3.3.4 Con relación a la Segunda Adenda Complementaria o Adenda Excepcional

N° Oficio	Remitido por	Fecha de publicación en expediente electrónico
16 DDUI	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Biobío	07/04/2026
21 DDUI	SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región del Biobío	17/04/2026
0245	SERNAGEOMIN Zona Sur	21/04/2026
475/2026	SAG, Región del Biobío	22/04/2026
436	DGA, Región del Biobío	22/04/2026
20-EA/2026	CONAF, Región del Biobío	22/04/2026
49	SEREMI de Agricultura, Región del Biobío	22/04/2026
DRBI-00496/2026	Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas Biobío	22/04/2026
25	SEREMI de Medio Ambiente, Región del Biobío	22/04/2026
9589/2026	SEREMI de Salud, Región del Biobío	23/04/2026
258	Ilustre Municipalidad de Penco	23/04/2026
21/003	Comisión Chilena de Energía Nuclear	07/05/2026

3.4 Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar

N° Oficio	Remitido por:	Fecha de publicación en expediente electrónico
132	SEREMI de Minería, Región del Biobío	27/07/2024
04/1/1450/8440	Dirección General de Aeronáutica Civil	30/07/2024
12.600/146	Gobernación Marítima de Talcahuano	30/07/2024
277	Superintendencia de Servicios Sanitarios	01/08/2024

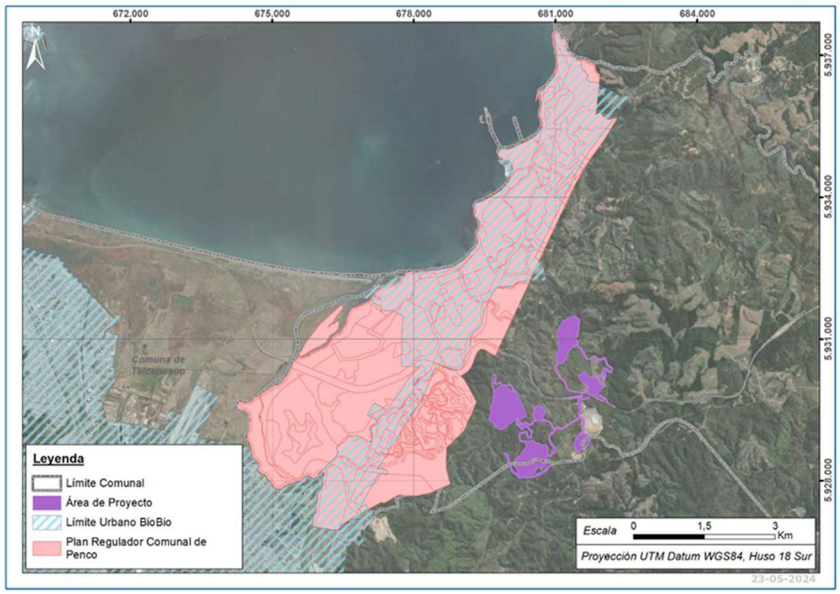
3.5 Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas

3.5.1 Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial

Tabla 3.5.1 Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial		
N° Oficio	**Remitido por:**	**Fecha**
2465	Gobierno Regional, Región de Biobío	31/07/2024
301	Ilustre Municipalidad de Penco	31/07/2024
805	Ilustre Municipalidad de Concepción	01/08/2024
Fundamento		
Respecto a la compatibilidad territorial, se señala que el proyecto se ubica fuera de los límites urbanos de las comunas de Penco y Concepción, como se visualiza en las imágenes siguientes:		

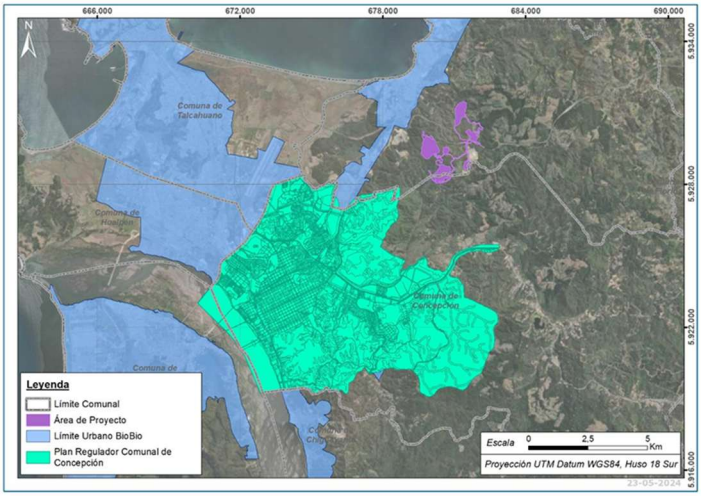
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Imagen. Zonificación Plan Regulador Comunal de Penco y ubicación del proyecto.



Fuente: Figura 12-2, Capítulo 12 del EIA.

Imagen. Zonificación Plan Regulador Comunal de Concepción y ubicación del proyecto.



Fuente: Figura 12-3, Capítulo 12 del EIA.

Al respecto la Ilustre Municipalidad de Penco señaló en su Oficio ORD. N° 301, que "*Desde el punto de vista de la planificación urbana la regulación del proyecto recae en el Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC) vigente desde 2003…*"

Por su parte, la Municipalidad de Concepción señaló en su pronunciamiento sobre la EIA. Oficio Ord. N°805, que el emplazamiento del proyecto está por fuera del límite urbano.

El Gobierno Regional del Biobío, en su Oficio Ord. N°2465 no hace un pronunciamiento sobre la compatibilidad territorial del proyecto con el Plan Regulador Metropolitano de Concepción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

La SEREMI de Vivienda y Urbanismo, organismo competente en materias de urbanismo, en su oficio ORD N° 009DDUI de fecha 28 de abril de 2025, señaló sobre la aplicabilidad del PRMC que "(…) *La actividad principal está asociada a la Minería y en específico a "Extracción Minera". No obstante, la actividad Minera, no posee regulación mediante la Legislación de Urbanismo y Construcciones sino solo a través de una Ley específica sobre la materia.*

Desde esa lógica, los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) que regulan un territorio dado, deben enmarcarse en la Legislación General de Urbanismo y Construcciones, sin ningún margen de autonomía para definir Usos de Suelo o destinos que no sean reconocidos por dicho marco legal, por lo que cualquier disposición que no posee dicho sustento simplemente no se ajustaría a derecho y en consecuencia no podría aplicarse.

Esto es refrendando por el Dictamen de Contraloría General de la República (CGR) N°2.268 del 19.03.2020. Lo anterior debido a que dentro de los 6 Usos de Suelo y sus respectivos destinos (tipo de proyectos asociados), definidos en el artículo 2.1.24. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), la actividad "Minera", "Silvícola", ni la "Agropecuaria", ni ningún otro sin definición dentro del ámbito de las construcciones y urbanizaciones, cuenta con sustento jurídico para ser aplicada en el marco de un IPT. (…)

También agrega que "(…) *El proyecto en revisión posee instalaciones y edificaciones por separado. Para el caso de las instalaciones consta de 3 sectores denominados ZE (Zona de Extracción), un sector denominado ZAV (Zona de acopio de Suelo Vegetal), una área denominada ZD (Zona de disposición y lastre de arcillas), otra área de disposición llamada Stockfile (Zona de Acopio) y finalmente una Planta de procesamiento de arcillas en la que se concentran las edificaciones, la que por su función de procesamiento de materia prima (arcilla)para obtener el concentrado de Tierras Raras, corresponde clasificarla dentro del Uso de Suelo (Actividad Productiva) destino Industria.*
La primera zona del PRMC en la cual se emplazan mayoritariamente dichas instalaciones es la ZIS, estas son la ZE Maite, ZE Victoria Norte (55% aprox.), ZAV, ZD Neptuno (85%), Stockfile y las construcciones concentradas en Planta Procesamiento Arcillas. Los Usos de Suelo permitidos para el emplazamiento de las edificaciones en la ZIS son los siguientes:

Zona Rural Normada ZIS (Zona de Interés Silvoagropecuario), Usos de Suelo permitidos, Habitacional, Agropecuario (inaplicable), Silvícola (inaplicable), Minero (inaplicable), Equipamiento, Industria, Infraestructura de Transporte, Rellenos Sanitarios.

En cuanto a lo descrito, ***la Planta de Procesamiento de Arcillas, que concentra las edificaciones, se clasifica como Industria, por lo tanto, su destino es concordante con el Uso de Suelo Permitido y su destino asociado*****."** Para mayores detalles del análisis de PRMC revisar el oficio de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo individualizado precedentemente.

Por lo anteriormente indicado, se concluye que la Planta de Procesamiento es compatible territorialmente**,** dado que se ubica en una zona ZIS según el Plan Regulador Metropolitano de Concepción, donde se permite el uso industrial.

3.5.2 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional

Tabla 3.5.2 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional

N° Oficio	Remitido por:	Fecha Oficio
2465	Gobierno Regional, Región de Biobío	31/07/2024
Fundamento		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

El Gobierno Regional, se pronunció respecto del EIA, solicitando aclaraciones, ampliaciones y/o rectificaciones respecto de:

- Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) 2022-2030, ajustada el año 2023
- Política Pública Regional (PPR) para la Conservación de la Biodiversidad 2022-2035

Y agregar en el análisis de la vinculación con la Política Pública Regional para la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios, 2024-2035, dado que no había sido presentada en el EIA.

Al respecto el titular amplía la información solicitada en la Adenda páginas 893 a la 932 donde amplió la información solicitada.

3.5.3 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal

Tabla 3.5.3 Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal

N° Oficio	Remitido por:	Fecha Oficio
301	Ilustre Municipalidad de Penco, sobre el EIA	31/07/2024
330/2025	Ilustre Municipalidad de Penco, sobre la Adenda	22/04/2025
805	Ilustre Municipalidad de Penco, sobre la Adenda Complementaria	24/10/2025
258	Ilustre Municipalidad de Penco, sobre la Adenda Excepcional	22/04/2026

Fundamento

Mediante Oficio Ord. N° 301 La Municipalidad planteó observaciones al EIA, relacionadas con el Plan de Desarrollo Comunal de la I. Municipalidad de Penco, respecto de lo siguiente:

- Lineamiento Estratégico "Penco comuna emprendedora e innovadora", OE 2.3 "Desarrollar infraestructura turística sustentable e identidad territorial" y el OE 3.2 "Potenciar el desarrollo del Turismo de intereses especiales".
- Lineamiento estratégico "Penco comuna histórica, patrimonial y de las culturas" en relación con el OE "3.1. Protección y conservación de patrimonio natural y cultural (intangible y tangible)".
- Lineamiento Estratégico "Penco, comuna sustentable y territorialmente equitativa" en relación con el OE 4.3 "Impulsar un modelo de Movilidad sustentable (Tren-bicicletas-bus-colectivos-peatonal)" y OE 4.4 "Promover y articular la gestión integrada de Riesgos, residuos y Educación Ambiental"
- Lineamiento Estratégico "Penco Comuna proactiva y con servicios sociales de calidad", en relación con el OE 5.2 "Promover la cultura, el deporte, la recreación y el esparcimiento" y con el OE 5.4 "Comunidades indígenas, migrantes y agrupaciones de personas en situación de discapacidad" s en situación de discapacidad y sus derechos.

Además de observaciones al Plan Local de Cambio Climático.

El titular presentó sus aclaraciones, rectificaciones y/ ampliaciones en las páginas 875 a la 886 de la Adenda relacionando los objetivos y planes indicados por el Municipio con el Proyecto.

Luego de la revisión de la Adenda, el Municipio mantuvo observaciones mediante Ord. N°330/202, relacionadas con los Lineamientos de los Planes Comunales de Desarrollo, respecto a:

- Lineamiento estratégico "Penco comuna histórica, patrimonial y de las culturas" respecto al OE 3.1 "Protección y conservación de patrimonio natural y cultural (intangible y tangible)" y OE 4.4 "Promover y articular la gestión integrada de: Riesgos, residuos y Educación Ambiental" y Plan de Cultura de Penco.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

El titular presentó sus aclaraciones, rectificaciones y/ ampliaciones en las páginas 810 a la 837 de la Adenda Complementaria.

En su pronunciamiento sobre la Adenda Complementaria, mediante Ord. N° 805 señala como observación general señala que el proyecto no contempla las actividades de seguimiento y protección ambiental de los Planes de Desarrollo Comunal y del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático.

Al respecto el titular presentó las aclaraciones, rectificaciones y/ ampliaciones planteadas en las páginas 571 a la 580 de la Adenda Excepcional.

En relación al pronunciamiento sobre la Adenda Excepcional, mediante Ord. N° 258, la Ilustre Municipalidad de Penco reitera sus observaciones indicado que, no contempla las actividades de seguimiento y protección ambiental de los Planes de Desarrollo Comunal y del Plan de Acción Comunal de Cambio Climático; que no se encuentra debidamente fundamentado la vinculación del proyecto con el objetivo estratégico 3.1 del Plan de Desarrollo Comunal relativo a "Protección y conservación de patrimonio natural y cultural (intangible y tangible). Además, señala que, la iniciativa minera entra en conflicto directo con cuatro principios rectores irrenunciables para el territorio: principio preventivo, principio de cooperación, principio de participación y acceso a la información; y que incurre en una negación dado que repetidamente en su evaluación declara que el proyecto "no se relaciona" ni se contrapone con el Objetivo Estratégico 2.3 del PLADECO ("Desarrollar infraestructura turística sustentable e identidad territorial") ni con el OE 3.2 ("Potencia el desarrollo del Turismo de intereses especiales"). Concluyendo que el proyecto es incompartible territorialmente con los Planes de Desarrollo Comunal.

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
805	Ilustre Municipalidad de Concepción, sobre el EIA	05/08/2024
431	Ilustre Municipalidad de Concepción, sobre la Adenda	21/04/2025

Fundamento

La Ilustre Municipalidad de Concepción realizó observaciones a su Plan de Desarrollo Comunal y la relación del proyecto con objetivo del PLADECO de "Promover y revalorizar el patrimonio natural como pilar fundamental de la ciudad", a lo cual, el titular presentó las aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones solicitadas en las páginas 887 de la Adenda.

De la revisión de la Adenda el Municipio señala mediante su Oficio Ord. N°43, que "*La respuesta del titular es que, dentro del área de influencia no se identifican área protegidas, susceptibles de ser afectadas"* (…) y señala que "El Municipio no comparte tal aseveración, por lo que se solicita al titular considerar este objetivo del *PLADECO de Concepción como marco general de fundamentación en sus próximas respuestas ante el SEA, sobre el impacto en la conservación de la biodiversidad*."

Estas observaciones fueron consideradas la ICSARA Complementario y fueron respondidas estas observaciones por el titular en las páginas 804 a la 809 de la Adenda Complementaria.

La Adenda Complementaria fue derivada a la Municipalidad de Concepción mediante Oficio N° 202508102178 de fecha 13 de octubre de 2025 por esta Dirección Regional del SEA, pero no se recibió pronunciamiento del Municipio.

3.6 Referencia a las actas del Comité Técnico

- Acta de Sesión Nº 14 del Comité Técnico, de fecha 29 de octubre de 2025.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

3.7 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación

3.7.1 Con relación al EIA

Tabla 3.7.1 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación al EIA

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECA que la emitió	
No fueron consideradas las observaciones contenidas en las siguientes secciones del Oficio: 2.2.2.1.1 Flora y vegetación 2.2.2.1.2 Respecto a fauna 2.2.2.1.3 Hongos y Líquenes 2.2.2.1.4. Suelo 2.2.2.1.5. Hídrico 2.2.2.1.6. Medio Humano 2.2.2.1.7. Arqueología 2.2.2.1.8. Localización y valor ambiental del territorio 2.4 Respecto a la Estrategia Climática a Largo Plazo de Chile (ECLP) 2.5 Respecto al Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad 2.6 Respecto al Plan de Adaptación para los recursos Hídricos 3. Sobre el cumplimiento de la normativa de carácter ambiental	Ord. N° 301 Ilustre Municipalidad de Penco, 30 de julio de 2024.
No fueron consideradas las observaciones con la siguiente numeración: *1.* "*En atención al Anexo 4-3 Estudio de Impacto Vial EIA (…)* *2. Con respecto a la Zona de disposición (ZD)…* *3. 1.9.3.10 Modificación de oleoducto Hualpén-San Fernando (…)* *4. En referencia a la Descripción del Proyecto (…)* *5. Planta de tratamiento de Aguas Servidas 1 (PTAS)…* 6. De acuerdo con lo analizado en el Estudio se solicita al titular ampliar y aclarara las siguientes consultas relativas a la factibilidad de ampliación del área de influencia del proyecto por observaciones en el ajuste a los instrumentos de planificación, en el régimen de sedimentos de la cuenca y en la preservación de la biodiversidad (…) *7. Preguntas relativas al valor ambiental del territorio en el que se localiza el proyecto y al impacto sobre la biodiversidad del corredor biológico del Paisaje de Conservación del Parque Nacional Nonguén (…)* *8. Preguntas relativas a los impactos sobre régimen de sedimentación del río Andalién sobre su biodiversidad, y su efecto en las inundaciones (…)* *9.1 Preguntas relativas a la restringida área de influencia definida por el proyecto (…)* hasta la pregunta 9.9 del oficio.	Ord. N° 805 Ilustre Municipalidad de Concepción, de 01 de agosto de 2024
"*Adicionalmente, el Consejo Regional expresa las siguientes opiniones en relación al proyecto:* *Sobre el tema la consejera Camila Arriagada solicita que hasta el día miércoles 24.07 se puedan hacer llegar antecedentes para ser incorporados al pronunciamiento del Gore. (…)* *Consejero Javier Sandoval señala que existe el temor de que se intensifiquen los episodios de remociones de tierra y propone que se pueda validar el pronunciamiento público respecto del proyecto que la comunidad de Penco ha realizado. (…)*	Ord. N°2465 del Gobierno Regional, región del Biobío, del 30 de julio de 2024

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

"Consejera Perla Araya señala que a través de un documento que presentó la core Javiera Vargas, se hicieron varias observaciones que solicita puedan ser incorporadas a lo señalado por el ejecutivo, pues se trata de un informe con 10 páginas. *Consejera Alicia Yáñez propone presentar un documento fundamentando el rechazo a la iniciativa.* *Sobre el tema el Secretario Ejecutivo del Core, señala que existe un pronunciamiento de Contraloría respecto de un caso en un proceso medio ambiental en otra región, donde en ese Core realizó un acuerdo de voto político lo que el órgano contralor calificó como incorrecto, pues se exceden las funciones y atribuciones que como órgano colegiado se tiene, por contravenir el principio de juricidad.* *Sobre el tema la presidenta de la comisión menciona que el titular hoy no está cumpliendo con lo que se exige, (…)* *Se adjuntan a este pronunciamiento los siguientes documentos remitidos por los consejeros regionales que se indican:* *- Carta de fecha 22 de julio del 2024, presentada por la Consejera Regional Sra. Javiera Vargas Muñoz.* *Documento de fecha 24 de julio del 2024, presentado por la Consejera Regional Sra. Camila Arriagada González y el Consejero Regional Sr. Javier Sandoval Ojeda."*	
• *"El titular señala en el Capítulo 1 punto 1.9.3.10 Modificación de oleoducto Hualpén – San Fernando (…)"* • *"El titular señala en la misma tabla ítem Área de Influencia por componente Ecosistemas Acuáticos que (…)"* • *"En el Capítulo 08: Plan de Contingencias y Emergencias, Tabla 8-5 el titular propone medidas a Implementar ante Riesgos por Accidentes Laborales, puntualmente ante Deslizamiento de Tierra y/o Materiales 8(…)"* • *El titular señala en el Capítulo 13, Tabla 13-17. CAV-15: Monitoreo participativo (…)*	Ord. N° 122 de la SEREMI de Agricultura, del 06 de agosto de 2024
• *"Del análisis territorial de la plataforma E-SEIA, es posible identificar que la infraestructura del oleoducto Hualpén – San Fernando, propiedad de ENAP, cuenta con la RCA Nº 288/2007, correspondiente al proyecto denominado "Modificación Trazado Oleoducto Tramo Chimbarongo, oleoducto Talcahuano-San Fernando"(…)"* • *"Adicionalmente, respecto de la titularidad de la RCA - del citado oleoducto - se solicita al titular aplique las directrices entregadas por los instructivos para la evaluación del impacto ambiental, particularmente el* ***Ordinario N°180127 de 2018 del Servicio de Evaluación Ambiental*** *(SEA)…"*	Ord. N° 257 de la SEREMI de Obras Públicas de la región del Biobío, del 30 de julio 2024

3.7.2 Con relación a la Adenda

Tabla 3.7.2 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la Adenda
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECA que la emitió

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Adicionalmente, el Consejo Regional expresa las siguientes opiniones en relación al proyecto…. (desde página 2 en adelante)	Ord. N° 2465 de 30 de julio de 2024 del Gobierno Regional, Región del Biobío.
No fueron consideradas las observaciones contenidas en las siguientes secciones del oficio: 2.1.1 Flora y vegetación 2.1.3 Respecto a fauna 2.1.4 Hongos y Líquenes 2.1.5. Suelo 2.1.6. Hídrico 2.1.7. En torno a los impactos en Vialidad 2.1.8. Medio Humano 2.1.9. Arqueología 2.1.10. Localización y valor ambiental del territorio 2.8 Respecto a la Estrategia Climática a Largo Plazo de Chile (ECLP) 2.9 Respecto al Plan de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad 2.10 Respecto al Plan de Adaptación para los recursos Hídricos 3. Sobre el cumplimiento de la normativa de carácter ambiental	Ord. N° 330/2025 de la Ilustre Municipalidad de Penco, de 17 de abril de 2025
No fueron consideradas las observaciones con la siguiente numeración: 1. *Evaluación de las respuestas a consultas del ICSARA sobre la determinación del área de influencia hidrológica y de los efectos del proyecto sobre el régimen de sedimentación del rio Andalién y las inundaciones en zonas de expansión urbana en la comuna de Concepción. (...)* que involucra el análisis de las respuestas a las consultas N° 109,147,110,151 de la Adenda. 2. *Evaluación de las respuestas a las consultas del ICSARA sobre el impacto en la conservación de la biodiversidad (...)* que involucra el análisis de las respuestas a las consultas N° 116,117,120 de la Adenda. 3. *En relación con la consulta referente a la modificación del oleoducto Hualpén - San Fernando (...)*	Ord. N° 431 de la Ilustre Municipalidad de Concepción de 17 de abril de 2025
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no fueron formuladas en el proceso de consulta anterior	
• *El titular señala en el Anexo 16-01 en el CAV-13 "Plan de desarrollo de proveedores locales y encadenamiento productivo", que la medida consistirá en ejecutar un catastro de empresas que proporcionen servicios y suministros básicos como alimentación, principalmente en las comunas de Penco y Concepción, con el objetivo de tener cubiertas las condiciones y servicios básicos de la faena, a través de proveedores de la zona que cuenten con las autorizaciones correspondientes.* *Se solicita al titular incorporar dentro de este CAV a las y los agricultores/as productores/as de hortalizas que desarrollan su actividad en las comunas de Concepción y Penco, teniendo como alternativa a los productores/as de San Pedro de la Paz, en caso que los volúmenes de producción no completen la demanda. Contemplar lo anterior en las bases para contratación del servicio de alimentación durante la duración del proyecto.* *Esta observación además de no haber sido preguntada en el ICSARA anterior, no se encuentra técnicamente fundada, dado que se está incorporado a productores que no formar parte del área de influencia del proyecto.*	Ord. N° 85 de la SEREMI de Agricultura, región del Biobío, del 28 de abril de 2025.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Observaciones que no fueron consideradas en atención a que ya se estaban consideradas en el ICSARA respectivo	
• "*Respecto a la consulta realizada al Titular sobre el análisis de las rutas considerando el flujo de camiones y cómo este podría afectar el normal desplazamiento de visitantes y turistas, se indica en la Adenda que fue incluido como tipos de usuarios a visitantes y turistas, específicamente en "Anexo 4-3 del EIA Estudio de impacto vial Capítulo 4 del EIA apartado 4.3.3.13" (página 773 de la Adenda), "descartando los efectos sobre el normal desplazamiento de visitantes y turistas a la zona asociada a la obstrucción del acceso a zonas con valor turísticos", lo cual no corresponde, ya que en el capítulo indicado no viene una caracterización o identificación de los tipos de usuarios de las rutas*. (…)" • "*En relación al fotomontaje, es preciso señalar que se identifica obstrucción a zonas con valor paisajístico dado los sitios de significancia presentes en la zona de emplazamiento del proyecto, así como, se identifica gran parte de cobertura de especies arbóreas nativas, no solo de tipo exótica y uso forestal, lo cual forma parte de los atributos que le otorgan valor al paisaje*. (…)"	Ord. N°61 del Servicio Nacional de Turismo, región del Biobío, del 08 de mayo de 2025

3.7.3 Con relación a la Adenda Complementaria

Tabla 3.7.3 Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la Adenda Complementaria	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECA que la emitió	
No fueron consideradas las observaciones contenidas en las siguientes secciones del oficio: I. Consideraciones II. Téngase presente III. Observaciones generales Adenda Complementaria IV. Análisis detallado observaciones Adenda Complementaria	Ord. N° 805 de la Ilustre Municipalidad de Penco de 23 de octubre de 2026.
"Aun cuando esta Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo manifestó en su respuesta anterior la ausencia de facultades legales para pronunciarse sobre la actividad minera, basados en que dicha actividad no posee regulación desde lo previsto por la Legislación de Urbanismo y Construcciones, es necesario insistir en la preocupación por el resguardo de los valores ambientales del territorio afectado. (...)"	ORD. N°029 DDUI de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo
"*El titular señala en el Anexo 09 punto 2.4.2 d.1) Medidas de post cierre que: "Posterior al cierre, se considera un programa de monitoreo que tiene por objetivo detectar visualmente alguna anomalía o deterioro, de taludes en la zona de disposición y zonas de extracción. (...)"*	ORD N° 185 de la SEREMI de Agricultura de la región del Biobío, del 06 de noviembre de 2025.
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no fueron formuladas en el proceso de consulta anterior	
"El Ministerio de Agricultura se encuentra en proceso de elaboración de la Política Ministerial para la reducción de riesgo de desastre en el sector silvoagropecuario. Se solicita al titular que incorpore dicho instrumento una vez que éste sea publicado en el Diario Oficial, actualizando los planes	Ord. N° 185 de la SEREMI de Agricultura, región del Biobío, del 04 de noviembre de 2025.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

relacionados a la gestión de riesgo de desastre en las etapas de operación y de cierre del proyecto."	
"En base a los antecedentes presentados por el titular durante el proceso de evaluación ambiental, no es posible descartar que el proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en el artículo 11 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, hasta que el Titular descarte la existencia de riesgo a la salud de la población por el impacto que se pueda derivar de un potencial accidente en las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas (...)" Esta observación, además de no haber sido formulada en ICSARA anterior, tampoco es correctamente fundada, dado que, las situaciones que inducen a riesgos no corresponden a impactos, para las situaciones de emergencias y/o contingencias se debe considerar un plan de prevención de emergencias y/o contingencias.	ORD N°24989 de la SEREMI de Salud, Región del Biobío, del 18 de noviembre de 2025
Observaciones que no fueron consideradas en atención a no son observaciones, sino que corresponden a comentarios, opiniones y/o juicios.	
"Se deja constancia que ha resultado un tanto desconcertante constatar la ambigüedad con la que el titular ha respondido las observaciones de esta Seremi, un aspecto compartido por otros órganos de la administración del Estado que están revisando este proyecto, como quedó de manifiesto en la reunión de comité técnico realizada el 29/10/2025 en dependencias del SEA. En efecto, lejos de prestar colaboración y propender a la aclaración transparente y precisa acerca de las características del proyecto, de los impactos negativos que ocasionará y de las medidas de mitigación, reparación y compensación que serán necesarias para darle viabilidad ambiental al proyecto, el titular se ha dedicado sistemáticamente a responder de forma incierta, confusa y contradictoria las inquietudes de los Servicios públicos evaluadores."	ORD. N° 72 de la SEREMI de Medio Ambiente, región del Biobío, del 04 de noviembre de 2025.

3.7.4 Con relación a Adenda Excepcional o Segunda Adenda Complementaria

Tabla 3.7.4. Observaciones con relación a la Segunda Adenda Complementaria que no fueron consideradas en el Informe Consolidado de Evaluación (ICE)	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se remiten estrictamente a las materias que le competen al OAECA que la emitió	
"*I. Observaciones generales Adenda complementaria* (…) *Las modificaciones realizadas en al Adenda complementaria, no mejoran el impacto en la flora, fauna territorial ni sus ecosistemas….* *No presenta un plan de control y regularización de las especies nativas que se cultivarán en viveros. Tampoco existe el respaldo ni la fiscalización del uso adecuado de las especies, si realizarán alguna modificación genética ni el cuidado de las semillas mediante la protección del reservorio genético*.(…) Además de las observaciones de las siguientes secciones del oficio: II. Análisis detallado Observaciones Adenda complementaria i. Flora y vegetación. ii. Suelo y funcionalidad ecológica iii. Sistema hídrico	• Ord. N° 258 de Ilustre Municipalidad de Penco, de 22 de abril de 2026

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

iv. Medio Humano y patrimonio cultural v. Riesgos ambientales III Consideraciones sobre el fraccionamiento	
"El titular finalmente explica en esta adenda que el área destinada a protección privada mediante derecho real de conservación corresponderá únicamente a 110,97 ha asociadas a la medida de reparación MR-01 Revegetación con especies nativas y conservación de las áreas intervenidas por el proyecto en la zona de disposición de descartes ZD Neptuno y en las zonas de extracción Victoria Norte y Maite. Asimismo, señala que esta medida de reparación se ejecutará durante la etapa de cierre del proyecto al año 9, lo que difiere de lo expresado en el EIA, en la visita a terreno y en la adenda anterior, donde indicó que la revegetación de Victoria Norte y Maite comenzaría una vez que finalice la extracción de material de cada una de ellas. *Por otro lado, Aclara propone que las 90,6 ha asociadas a la medida de compensación MC-05 Protección de áreas aledañas al proyecto, tenga 2 mecanismos de protección, a saber (...)* Se hace presente que desde el 1° de febrero de 2026 comenzó sus funciones el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, por tanto, el OAECA encargado de evaluar los temas de Biodiversidad es éste Organismo, el cual fue invitado a participar de la evaluación de la Adenda Excepcional.	• *Ord. N° 25 de la SEREMI de Medio Ambiente, de 21 de abril de 2026*
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que la información está contenida en la Evaluación Ambiental	
1. Efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un EIA "*Con relación a las respuestas dadas para las preguntas 53 y 54, donde se solicitó justificar la ausencia de efectos adversos significativos sobre hábitat de relevancia para fauna en aquellos sectores donde se proyecta una superación de los umbrales de afectación conductual, en el punto 2 de su respuesta (...),* Este análisis se abordó en este informe secciones 5.2 y 6.2.2 literal e).	*Ord. N° 475/2026 del Servicio Agrícola y Ganadero de la región del Biobío, del 22 de abril de 2026*
"MC-05 Protección de áreas aledañas al proyecto 1. *Respecto de la sección "Medida adaptada debido al incendio" (Respuesta 80 de la Adenda), el Titular señala "Respecto a las plantaciones adultas y jóvenes existentes antes del incendio (43,31 ha y 29,37 ha, respectivamente) se reconvertirán en plantaciones de Eucalyptus globulus, totalizando 72,68 ha. (...)*	*Ord. N° DRBI-00496/2026 del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas de la región del Biobío, del 22 de abril de 2026.*

4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Ubicación del proyecto o actividad

Tabla 4.1 Ubicación del proyecto o actividad	
División político-administrativa	Región: Región del Biobío Provincia: Provincia de Concepción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>Comuna: Penco y Concepción</td></tr>
<tr><td>Justificación de la localización</td><td>La localización del Proyecto se justifica por la presencia de arcillas ricas en Tierras Raras, que en términos de extracción y procesamiento presentan varias ventajas ambientales respecto de otros tipos de yacimiento; esto es, no utiliza explosivos y no requiere procesos de chancado o molienda. Durante la última década el rubro minero se ha abierto gradualmente hacia la exploración y extracción sustentable de minerales estratégicos. Entre éstos se encuentran las tierras raras, esenciales en la economía actual debido a que son usados en la fabricación, entre otros, de tecnología y sus aplicaciones en electromovilidad y en la generación de energía eólica, claves para la descarbonización y el uso de energías limpias.

El titular ha constituido propiedad minera amparada en Concesiones de Explotación, en el área donde se emplazará el proyecto. En la figura 1-15 del capítulo “Descripción de proyecto” de la Adenda Excepcional se visualizan estas áreas y en la siguiente tabla se indican las concesiones mineras del titular.

Tabla n°1. Concesiones de explotación del titular.
<table>
<tr><th>Concesión</th><th>ROL</th><th>Región</th><th>Provincia</th><th>Comuna</th><th>Área [ha]</th></tr>
<tr><td>Bernardita 32, 1 al 34</td><td>V-77-2016</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>156</td></tr>
<tr><td>Bernardita 34, 1 al 28</td><td>V-89-2016</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>140</td></tr>
<tr><td>Bernardita 6b, 1 al 2</td><td>V-88-2016</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>10</td></tr>
<tr><td>Bernardita 12, 1 al 10</td><td>V-90-2016</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>50</td></tr>
<tr><td>Bernardita 33, 1 al 32</td><td>V-74-2016</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>160</td></tr>
<tr><td>Bernardita 10, 1 al 46</td><td>V-67-2016</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>230</td></tr>
<tr><td>Bernardita 9, 1 al 32</td><td>V-89-2016</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>160</td></tr>
<tr><td>Bernardita 35, 1 al 12</td><td>V-101-2016</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>48</td></tr>
<tr><td>Catalina 6, 1 al 24</td><td>V-80-2018</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>24</td></tr>
<tr><td>Catalina 3C,</td><td>V-242-2022</td><td>Biobío</td><td>Concepción</td><td>Penco</td><td>200</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 1-14 Actualización de Capítulo 01 “Descripción de proyecto” Adenda excepcional.</td></tr>
<tr><td>Superficie</td><td>La superficie total comprendida por las obras permanentes del Proyecto corresponde a 153,13 hectáreas, mientras que la instalación de faena contempla 2,7 hectáreas.
En la tabla siguiente se indica el detalle de las superficies de las obras permanentes del proyecto.

Tabla n°2. Superficies obras permanentes del proyecto.
<table>
<tr><th>Instalación</th><th>Superficie (ha)</th></tr>
<tr><td>Planta de Procesamiento</td><td>13,14</td></tr>
<tr><td>Stockpile</td><td>0,89</td></tr>
<tr><td>Zona Extracción Luna</td><td>8,84</td></tr>
<tr><td>Zona Extracción Victoria Norte</td><td>30,28</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Zona Extracción Maite	34,94
Zona Disposición Neptuno	45,75
Zona de Acopio suelo vegetal	5,55
Caminos existentes con modificación	6,03
Caminos proyectados	7,58
Línea de Transmisión Eléctrica a Planta de procesamiento	0,16

Fuente: Tabla 1-12 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda excepcional.

Coordenadas UTM en Datum WGS84

Las coordenadas del polígono de la instalación de faenas se presentan en la tabla siguiente:

Tabla n°3. Coordenadas ubicación instalación de faenas.

Nombre	Vértices	Norte (m)	Este (m)
Instalación de Faenas	1	5.930.227	681.509
	2	5.930.257	681.572
	3	5.930.217	681.604
	4	5.930.195	681.649
	5	5.930.178	681.695
	6	5.930.108	681.687
	7	5.930.104	681.770
	8	5.930.091	681.918
	9	5.930.010	681.840
	10	5.930.077	681.665

Fuente: Tabla 1-4 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

En cuanto a las obras permanentes, las coordenadas de las zonas de extracción se muestran a continuación:

Tabla n° 4. Coordenadas ubicación Zonas de extracción.

Nombre	vértices	Norte (m)	Este (m)
Victoria Norte	1	5.931.456	681.422
	2	5.931.092	681.442
	3	5.931.006	681.414
	4	5.930.749	681.284
	5	5.930.601	681.244
	6	5.930.491	681.149
	7	5.930.476	681.058
	8	5.930.594	681.030
	9	5.930.743	681.089
	10	5.931.006	681.056
	11	5.931.102	681.039
	12	5.931.300	681.127
	13	5.931.389	681.193

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	14	5.931.300	681.498
Luna	15	5.928.877	681.729
	16	5.928.718	681.678
	17	5.928.634	681.505
	18	5.928.761	681.400
	19	5.928.939	681.467
	20	5.928.985	681.594
Maite	21	5.928.749	680.705
	22	5.928.550	680.819
	23	5.928.368	680.834
	24	5.928.269	680.625
	25	5.928.132	680.507
	26	5.928.121	680.318
	27	5.928.269	680.169
	28	5.928.481	680.188
	29	5.928.562	680.279
	30	5.928.562	680.279
	31	5.928.820	680.415

Fuente: Tabla 1-6 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Las coordenadas de la zona de disposición se muestran a continuación:

Tabla n°5. Coordenadas de ubicación Zona de Disposición.

Nombre	Vértices	Norte (m)	Este (m)
Neptuno	1	5.930.011	679.828
	2	5.929.890	680.181
	3	5.929.426	680.378
	4	5.929.311	680.199
	5	5.929.159	679.970
	6	5.929.098	679.806
	7	5.929.242	679.678
	8	5.929.561	679.641
	9	5.929.762	679.687

Fuente: Tabla 1-7 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Las coordenadas de la zona de acopio de suelo vegetal se muestran a continuación:

Tabla n° 5. Coordenadas de ubicación Zona de Acopio Vegetal.

Nombre	Vértices	Norte (m)	Este (m)
ZAV	1	5.929.325	680.545
	2	5.929.443	680.552

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	3	5.929.555	680.568
	4	5.929.537	680.749
	5	5.929.420	680.772
	6	5.929.360	680.738

Fuente: Tabla 1-8 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Las coordenadas de la planta de procesamiento se muestran en la siguiente tabla:

Tabla n°6. Coordenadas de ubicación Planta de Procesamiento.

Nombre	Vértices	Norte (m)	Este (m)
Planta de Procesamiento	1	5.930.192	681.708
	2	5.930.192	681.833
	3	5.930.128	681.923
	4	5.930.044	682.000
	5	5.929.880	681.912
	6	5.929.784	681.883
	7	5.929.841	681.690
	8	5.930.011	681.690
	9	5.930.071	681.574
	10	5.930.211	681.474
	11	5.930.314	681.625
	12	5.930.192	681.708

Fuente: Tabla 1-5. Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Las coordenadas de ubicación de la zona de Stockpile del proyecto se muestran a continuación:

Tabla n°7. Cronograma de ubicación Stockpile.

Nombre	Vértices	Norte	Este
Stockpile	1	5.930.244	682.000
	2	5.930.331	682.002
	3	5.930.396	682.033
	4	5.930.357	682.074
	5	5.930.250	682.060

Fuente: Tabla 1-10Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Las coordenadas de ubicación de la Línea de Transmisión del proyecto se muestran a continuación:

Tabla n°8. Cronograma de ubicación Línea de Transmisión Eléctrica.

Nombre	Vértices	Norte (m)	Este (m)
	Inicio	5.929.768	681.548

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	LTE a Planta procesamiento	Fin	5.929.977	681.723
	Postación	Poste 1	5.929.768	681.548
		Poste 2	5.929.769	681.561
		Poste 3	5.929.804	681.561
		Poste 4	5.929.832	681.569
		Poste 5	5.929.850	681.592
		Poste 6	5.929.859	681.633
		Poste 7	5.929.870	681.688
		Poste 8	5.929.879	681.721
		Poste 9	5.929.962	681.723
		Poste 10	5.929.918	681.723
		Poste 11	5.929.977	681.723

Fuente: Tabla 1-9 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Caminos o vías de acceso

El Proyecto considera dos (2) accesos, los cuales se indican a continuación:

Tabla n°9. Coordenadas de ubicación caminos de acceso al proyecto.

Acceso	**Ruta**	**Coordenadas UTM WGS 84 H18S**	
		Este (m)	**Norte (m)**
Acceso	Ruta 150 km 4	677.059	5.928.317
Acceso 2	Ruta 152 km 71 – Norte	682.264	5.929.567
	Ruta 152 km 71 – Sur	681.283	5.929.743

Fuente: Tabla 1-13 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones

- KMZ Lay out actualizado del proyecto, Anexo 01-12 de la Adenda.
- Anexo 1-2.4 del EIA, plano planta de procesamiento.

4.2 Partes y obras del proyecto

Tabla 4.2 Partes y obras del proyecto

Nombre	**Descripción**	**Carácter**	**Fase**
Instalación de faenas	Corresponden a todas las instalaciones necesarias para el desarrollo de la fase de construcción. Ocupará una superficie aproximada de 2,7 ha. y estas instalaciones se emplazarán en parte del área que posteriormente ocupará la planta de procesamiento. Considera la utilización de instalaciones modulares para la mayoría de las dependencias que conforman la instalación de faenas, lo que permite un fácil montaje, desarme y transporte.	Temporal	Construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	A continuación, se describen las instalaciones que contiene la instalación de faenas: **Área de Oficinas:** Las oficinas estarán conformadas por instalaciones modulares y contarán con elementos que permitan la correcta ventilación y luminosidad. Esta instalación albergará las actividades de oficina necesarias para el desarrollo de las actividades de construcción. Tendrán una superficie aproximada de 408 m^2. **Bodega de Almacenamiento de Materiales:** Esta instalación estará conformada por una instalación modular, con una superficie aproximada de 125 m^2. Se almacenarán materiales, herramientas, elementos de protección personal, entre otros elementos, y contarán con equipos de extinción de incendios tales como extintores con polvo químico y CO_2. **Patio de acopio de materiales y equipos mayores:** Se trata de un área destinada para el almacenamiento de los insumos mayores como cañerías, acero de refuerzo, acero estructural, etc. durante la fase de construcción. Además, en esta área se almacenarán los equipos de la planta de procesamiento previo a su montaje e instalación, donde también se podrán realizar tareas de pre-armado. Tendrá una superficie aproximada de 2.114 m^2. **Oficina Patio de acopio de materiales y equipos mayores**: Área destinada para generar el control del almacenamiento de los insumos, herramientas y equipos mecánicos. Tendrá una superficie de aproximadamente 30 m^2. **Área Taller de trabajo:** Se trata de una instalación constituida de forma modular y contará con elementos que permitan realizar trabajos asociados al pre-montaje de equipos menores, fabricación de piezas especiales, mantenciones menores, entre otros. Tendrá una superficie de 120 m^2 aproximadamente. **Comedor:** Instalación constituida de forma modular con una superficie de 207,7 m^2 aproximadamente. La construcción y operación del comedor se ejecutará de acuerdo a las disposiciones del Artículo 28º del D.S. Nº 594/1999 del Ministerio de Salud. Se destaca que el abastecimiento de la alimentación se encontrará a cargo de una empresa externa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud de la Región del Biobío, la que suministrará diariamente la alimentación para los trabajadores, por lo que no se contempla la elaboración y/o manipulación de alimentos en el área destinada para comedor ni en cualquier otra zona del Proyecto.		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Para la fase de operación, esta área será habilitada como casino, cumpliendo con todos los requerimientos de la SEREMI de Salud para la manipulación y preparación de alimentos. **Área Baños y Sala de Cambio:** Al inicio de la fase de construcción se utilizarán baños químicos para el personal en obra, mientras se construyen los servicios higiénicos a utilizar durante la fase de construcción. Estas instalaciones tendrán una superficie aproximada de 270 m^2. **Planta tratamiento de aguas servidas 1 (PTAS):** El Proyecto considera la instalación de una planta de tratamiento de aguas servidas para la fase de construcción, la cual será utilizada tanto para esta fase como para la fase operación y cierre. El tratamiento en estas plantas se basa en un sistema de lodos activados mediante un reactor biológico con aireación extendida. Cabe destacar que este proceso no incluye la deshidratación mecánica o secado de los lodos, dado que éstos serán retirados directamente por una empresa autorizada, desde el estanque espesador de lodos de la PTAS. El efluente tratado podrá ser utilizado para diferentes actividades dentro de la construcción del proyecto, tales como; humectación de caminos durante su habilitación, construcción de terraplenes y compactación de fondos de excavación. Se realizará un muestreo trimestral del efluente, en el cual se monitorearán los siguientes parámetros: Coliformes Fecales y pH de acuerdo a los límites establecidos en la norma chilena NCh 1.333/78; y DBO5, Nitrógeno Total Kjeldahl, Sólidos Suspendidos Totales, y temperatura de acuerdo a los límites establecidos en el D.S 90 Tabla N°1. **Área de primeros auxilios:** Se habilitará un área equipada con un box de atención de primeros auxilios y elementos para ello, conforme a la normativa laboral vigente y respondiendo al número de trabajadores y actividades que se desarrollan para brindar atención primaria en caso de ser requerida previo al traslado a un centro asistencial. Esta área mantendrá su uso en fase de operación. **Generador de emergencia:** Si bien la energía eléctrica de la Instalación de Faenas será suministrada por medio de un empalme a la red pública existente de abastecimiento, se mantendrá un grupo electrógeno de aproximadamente 100 kVA (80 kW), el cuál será utilizado sólo en caso de emergencias. **Tablero General:** Es la unidad donde se concentran los dispositivos de conexión, control, maniobra, protección, medida, señalización y distribución de la instalación eléctrica que abastecerá de energía a la instalación de faena. **Transformador de Potencia:** Esta unidad permitirá disminuir la tensión en el circuito eléctrico que alimentará a la instalación		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	de faena. Estará ubicada sobre herrajes metálicos en postes de concreto. **Estacionamientos de Buses y Equipos:** Área destinada para estacionar los buses utilizados para el transporte del personal y la logística de la ejecución de las obras, así también como para los equipos que brinden apoyo al movimiento de tierra. La zona para equipos se encontrará debidamente delimitada para diferenciarla de los estacionamientos de buses. **Estacionamiento Camionetas**: Área destinada para estacionar las camionetas utilizadas para el transporte de personal y la logística de la ejecución de las obras. **Estanque de Agua Potable:** En este estanque se almacenará el agua potable requerida, tendrá una capacidad de 50 m^3 y será construido en FRP (Fibra de Vidrio Polomérica). El agua potable será abastecida mediante camiones aljibes desde la Planta La Mochita de la empresa ESSBIO ubicada en Concepción. Este estanque se mantendrá para su uso en fase de operación. **Estanque de Agua Industrial:** En este estanque se almacenará el agua industrial requerida para humectación de caminos internos y frentes de trabajo más concurridos, la que será abastecida mediante camiones aljibes desde Planta Biobío de ESSBIO, la cual será tomada desde la cámara de contacto a la salida del proceso de cloración donde se eliminan coliformes fecales. La capacidad del estanque será de 1.280 m^3. Este estanque se mantendrá para su uso en fase de operación. **Recintos de almacenamiento temporal de residuos:** Estas instalaciones tienen por finalidad acopiar temporalmente los residuos provenientes de la fase de construcción. El almacenamiento temporal considera tres instalaciones, destinadas al acopio de residuos domiciliarios, residuos industriales no peligrosos y residuos peligrosos, los cuales se describen a continuación. a) ***Área de Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD):*** Estos residuos serán llevados hacia la zona de almacenamiento establecida en el área de faenas, donde se encontrarán contenedores herméticos. Estos contenedores se ubicarán sobre terreno natural nivelado y despejado para facilitar el tránsito considerando un perímetro cercado con malla tipo acma. Este sector corresponderá al punto de recolección desde donde se realizará el retiro periódico por una empresa debidamente autorizada para su disposición final. b) ***Área de Acopio de Residuos Industriales No Peligrosos (RSINP):*** Estos residuos serán llevados hacia la zona de almacenamiento establecida en el área de faenas, donde se considera una base de radier de hormigón para disponer los residuos industriales no peligrosos considerando un		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	perímetro cercado con malla tipo acma. Este sector corresponderá al punto de recolección desde donde se realizará el retiro periódico por una empresa debidamente autorizada para su disposición final. c) ***Área de Residuos Peligrosos (RESPEL)***: Durante la construcción del Proyecto se almacenarán temporalmente residuos peligrosos. Las principales características que poseerá el área de residuos peligrosos son: • Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados; • Cierre perimetral con mínimo 1,80 m de altura, tipo malla tipo acma o similar destinado a impedir el libre acceso de personas y animales; • Cubierta destinada a proteger de condiciones ambientales tales como lluvia, temperatura y radiación solar; • Sistema colector de derrames con capacidad no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total; • Señalización según Norma Chilena NCh. Nº 2.190 Of. 93, versión 2003; y, • Extintores en función de los materiales combustibles o inflamables contenidos. Estas áreas se mantendrán para su uso en fase de operación. **Estación de combustibles:** Área destinada al suministro de combustible para los equipos y vehículos necesarios para la construcción de las obras del proyecto. Esta instalación consiste en la disposición de 2 estanques de 30 m^3 c/u, los que serán dispuestos bajo el nivel de terreno y cumplirán con las especificaciones técnicas estipuladas por la SEC. Esta estación mantendrá su uso en la fase de operación. **Garita de acceso:** Corresponde a una caseta de control de acceso que llevará registro de ingreso/salida vehicular y del personal autorizado, la cual contará con las condiciones adecuadas para el desarrollo de la actividad.		
Frentes de trabajo móviles	Se considera la habilitación de estaciones móviles en los diferentes frentes de trabajo sobre el área que se habilitará para la plataforma de la Planta durante la construcción (movimiento de tierras masivo) y también para las labores de escarpe de las zonas de extracción, zona de disposición y zona de acopio de suelo vegetal. Estas áreas móviles incluirán baños químicos, suministro de agua potable y no permanecerán más de 6 meses en el mismo frente de trabajo.	Temporal	Construcción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Pavimento asfáltico	El proyecto considera implementar una solución de pavimento asfáltico en los caminos internos del proyecto debido a temas de Seguridad Vial y flexibilidad en la operación del proyecto. La solución de pavimentación asfáltica escogida por el proyecto corresponde a una emulsión asfáltica, que consiste en la aplicación y compactación de una mezcla de agregados (grava y arena) y un ligante bituminoso (asfalto). Este método es utilizado debido a su resistencia, flexibilidad y capacidad para soportar cargas pesadas de tráfico, lo que presenta un estándar ideal tanto para carreteras de alto flujo como para vías urbanas y rurales. A pesar de corresponder a caminos privados (internos del proyecto), para el diseño se utilizarán, como normas de referencia, el Manual de Carreteras (MC), especialmente en sus volúmenes: • MC Volumen 3: Instrucciones y Criterios de Diseño • MC Volumen 5: Especificaciones Técnicas Generales de Construcción • MC Volumen 6: Seguridad Vial • MC Volumen 7: Mantenimiento Vial • MC Volumen 8: Especificaciones y Métodos de Muestreo, Ensaye y Control De acuerdo con el layout de caminos internos del proyecto se estiman 5.200 metros lineales de camino con dos pistas a los que se le aplicará pavimento asfáltico, con un ancho máximo de 10 metros (incluidos sobreanchos de seguridad) y con un espesor de hasta 15 cm de carpeta asfáltica. Se estiman en total una cantidad de 6.150 m^3 de asfalto (para 15 cm de espesor de carpeta asfáltica) y un plazo estimado de 55 días de ejecución, tiempo que está considerado en el cronograma de construcción del proyecto.	Permanente	Construcción y operación
Control de acceso	Se habilitarán 2 puntos de control de acceso, uno en el camino adyacente al Estero Penco, el que en la actualidad es usado por terceros, y otro control de acceso cercano al stockpile. El objetivo de esta instalación es restringir y controlar el acceso para resguardar la integridad física de terceros que eventualmente se encuentren cercanos a la operación. La obra del Proyecto más próxima a este camino por el noroeste corresponde a la ZE Victoria Norte y por el noreste al *stockpile*. La instalación física será tipo portón u otro similar. Además, se contará con rondas de vigilancia de personal de seguridad y señalética acorde al tipo de riesgos que podrían verse expuestas las personas ajenas al Proyecto. Cabe señalar que estos puntos de control se sitúan en tramos del camino de propiedad del titular. Se hace presente que, este control de acceso origina el impacto significativo "IMH-01: Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino	Permanente	Construcción/operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso vehicular, señalética informativa y rondas de vigilancia", por lo cual se procedió a abrir un Proceso de Consulta Indígena, que se detalla en la sección 16 de este informe, del cual se obtuvo como resultado la eliminación de este control de acceso, como medida de mitigación, ver el detalle en la sección 8.6.1, "Medida 12: Eliminación de los puntos de control de acceso y circulación segura". En razón de los indicado precedentemente, se eliminó el desarrollo de esta obra planteada originalmente en el EIA.		
Planta de procesamiento	La Planta de procesamiento tendrá una capacidad para procesar en forma continua hasta 320 t/h de arcillas y se contempla su operación 24 horas al día por 365 días al año. Sin perjuicio de lo anterior, se estima que el procesamiento anual no superará los 2,8 millones de toneladas húmedas. El polígono que define el contorno de la Planta será de 13,1 ha. aproximadamente, al interior del cual se encontrarán diversas instalaciones y áreas asociadas con el procesamiento de arcillas, el manejo de insumos y residuos, instalaciones de servicios al personal y el área de servicios mineros. A continuación, se describen los distintos elementos que conforman la Planta. • ***Área Sistema de Recuperación de Agua***: corresponde al sistema que remueve impurezas del agua a recircular al proceso productivo durante fase de operación. Tendrá una superficie aproximada de 1.800 m^2. • ***Estacionamiento de Vehículos:*** Cuenta con una superficie de 616 m2 destinada para vehículos del personal de la planta durante la fase de operación. • ***Estanques ácido sulfúrico***: Al poniente del Área Sistema de Recuperación de Agua se ubicarán dos estanques. Se considera un estanque de almacenamiento de 30 m^3 y otro estanque de 10 m^3 donde se realizará la preparación de la sustancia. El uso de este insumo es para regular pH en el proceso productivo y remover impurezas del agua recirculada al sistema de la planta de procesamiento. • ***Estanque de Agua potable:*** La planta contará con un estanque de almacenamiento de agua potable con capacidad de 50 m^3 que será abastecida mediante camiones aljibes desde la Planta La Mochita de Concepción. Desde este estanque se bombeará el agua hacia las duchas de seguridad distribuidas en la Planta de Procesamiento y a las áreas donde sea necesario para el uso de los trabajadores. Corresponde al mismo estanque usado en fase de construcción. • ***Estanque de agua industrial***: Corresponde a un estanque de 1.280 m^3 de capacidad. En este estanque se almacenará el agua industrial, la que será abastecida mediante camiones aljibes desde Planta Biobío de ESSBIO, la cual será tomada desde la cámara de contacto a la salida del proceso de	Permanente	Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	cloración, proceso en el cual eliminan los coliformes fecales. Corresponde al mismo estanque usado en fase de construcción. • ***Área de preparación de reactivos:*** Corresponde a una estructura metálica de 760 m^2 que contiene estanques y sistemas que prepararán y suministrarán reactivos durante la fase de operación de la planta de procesamiento. • ***Área de almacenamiento de reactivos:*** Corresponde a una estructura metálica de 920 m^2 con una capacidad máxima de almacenamiento de 375 toneladas de reactivos sólidos y de 148 m^3 de reactivos líquidos, que almacenará los distintos reactivos requeridos para la operación. • ***Bodega de Sustancias Peligrosas***: Corresponde a un área que contiene una bodega de 75 m^2 y que almacenará las sustancias peligrosas requeridas para la operación. Esta bodega se encuentra adyacente al área de almacenamiento de reactivos. • ***Laboratorio***: Corresponde a una instalación modular de 360 m^2, que contiene equipos y servicios para asegurar y controlar la calidad de la operación de la planta de procesamiento. • ***Almacenamiento y Preparación de Muestras de Laboratorio***: Corresponde a una instalación con estructura metálica que almacenará y preparará muestras de material sólido y líquido durante la fase de operación. • ***Sala eléctrica y generadores:*** Corresponde a una sala modular de 300 m^2 que suministrará energía a distintos puntos requeridos del proyecto. • ***Área de almacenamiento de repuestos planta:*** Corresponde a una instalación de 180 m^2 que almacenará repuestos críticos para el Proyecto, tales como filtros para la etapa de osmosis, bombas de repuesto, instrumentación analítica, entre otros necesarios para el funcionamiento de la planta de procesamiento. • ***Edificio administrativo y sala de control:*** Corresponde a un sistema modular de 1.068,5 m^2 (en dos niveles) que contendrá oficinas de administración, servicios y sala de control para gestionar la operación de la planta de procesamiento. En el primer nivel de este edificio se ubicará la sala de primeros auxilios que se hará cargo de la atención primaria de salud de los trabajadores en caso de accidentes, la cual será atendida por un profesional de la salud. • ***Área filtros vela y Decanter:*** Corresponde a un edificio de estructura metálica de 262,5 m^2 de superficie, que contendrá equipos que separarán sólidos y líquidos de la planta de procesamiento durante fase de operación. • ***Edificio Filtros Prensa:*** Corresponde a un edificio de estructura metálica de 2.337 m^2 de superficie, que contendrá filtros de prensa de separación de impurezas y		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	soluciones que serán recirculadas a la planta de procesamiento. • ***Espesadores (sistema de intercambio iónico):*** Corresponde a dos equipos, donde se extraerán las tierras raras mediante un proceso de intercambio iónico. • ***Bodega de producto terminado:*** Corresponde a una estructura metálica de 720 m^2 de superficie, que almacenará el producto de concentrado de tierras raras durante la fase de operación previo a su envío a destino final. • ***Sala de compresores:*** Corresponde a un edificio de estructura metálica de 275 m^2 de superficie, que contendrá equipos para suministrar aire a distintos puntos del proyecto. • ***Brigada de Emergencia:*** Corresponde a un área de 60 m^2 en la cual se almacenarán equipos y herramientas junto con instalaciones para los brigadistas de turno, con el propósito de atender diferentes emergencias cumpliendo procedimientos administrativos u operativos del proyecto. • ***Edificio Filtros de Presión Tubulares:*** Corresponde a un edificio de estructura metálica de 78,75 m^2 de superficie, donde filtros de alta presión tubulares reciben la pulpa de producto en un queque con alto contenido de tierras raras, el cual alimenta al área de envasado y almacenamiento de producto. • ***Cilindro Lavador:*** Corresponde a una estructura metálica de 229,5 m^2 de superficie que contiene un cilindro lavador, donde se prepara el material alimentado, mediante un proceso de lavado y separación de partículas gruesas de las finas. • ***Harneros:*** Corresponde a edificio de estructura metálica de 195,3 m^2 de superficie que contiene dos harneros, donde se separan partículas de material superiores a 1 mm. • ***Garita de Acceso:*** Corresponde a una zona en la cual se considera una garita que controla el acceso a instalaciones del proyecto ya sea a personal propio como personal externo. • ***Stockpile:*** Corresponde a un sector en la cual se considera una zona de acopio temporal de arcillas provenientes de las ZE como también una zona de acopio temporal de arcillas lavadas previos a disponer en la ZD, para usos eventuales, dispuestos en 6.780 m^2. Esta zona se encontrará al norte de la planta y se conectará mediante caminos internos. • ***Estanque de amoníaco:*** En la planta se ubicará un estanque de capacidad 40 m^3 c/u, los cuales se utilizarán para el almacenaje y suministro de amoníaco anhidro que se utilizará para regular pH en el proceso productivo y remover impurezas como también precipitar tierras raras. • ***Área de Filtros:*** Corresponde a un edificio de estructura metálica de 120 m^2 de superficie, que contendrá 2 filtros vela de separación de soluciones que serán recirculadas al		

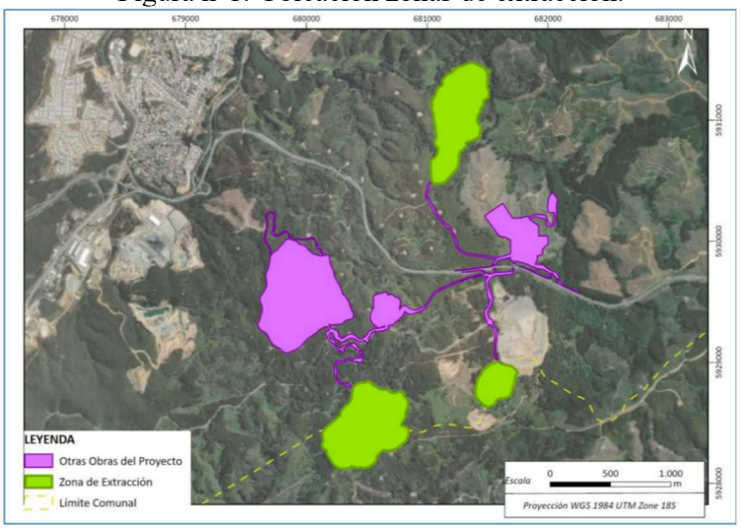
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	proceso de la planta de procesamiento y al sistema de recuperación de agua. • ***Piscina de emergencia:*** Esta piscina con una capacidad de 864 m^3, 288 m^2 de superficie y una profundidad menor a 5 metros, tiene como función almacenar eventuales flujos de aguas contactadas que provengan de la planta de procesamiento y su sistema colector de pretiles de contención. En caso de que ocurra la emergencia y/o contingencia antes descrita, el volumen acumulado será retornado al proceso sin tratamiento previo. En caso de registrarse aguas contactadas, se mantendrá registro en las dependencias del Proyecto. • ***Área de residuos domiciliarios:*** Corresponde a un sector de 40 m^2 en la cual se almacenarán temporalmente esta clase de residuos, los cuales serán clasificados en contenedores herméticos sobre terreno natural nivelado y despejado para facilitar el tránsito considerando un perímetro cercado con malla tipo acma. Este sector corresponderá al punto de recolección desde donde se realizará el retiro periódico por una empresa debidamente autorizada para su disposición final. • ***Baños Planta:*** Corresponde a instalaciones modulares con servicios higiénicos y duchas según la normativa vigente (D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud). Para su funcionamiento, el Proyecto contempla un sistema particular de agua potable y de alcantarillado, las aguas servidas provenientes de estas instalaciones se recolectarán y serán conducidas a una planta de tratamiento de aguas servidas. • ***Área de residuos industriales no peligrosos:*** corresponde a una zona de almacenamiento transitorio, que considera una base de radier de hormigón para disponer este tipo de residuos. Considera un perímetro cercado con malla tipo acma. Este sector corresponderá al punto de recolección desde donde se realizará el retiro periódico por una empresa debidamente autorizada para su disposición final en sitios autorizados sanitaria y/o ambientalmente según el tipo de residuos que se trate. • ***Área de residuos peligrosos:*** Las principales características que poseerá la bodega de acopio temporal de residuos peligrosos son: ➢ Base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados; ➢ Cierre perimetral con mínimo 1,80 m de altura, tipo malla tipo acma o similar destinado a impedir el libre acceso de personas y animales; ➢ Cubierta destinada a proteger de condiciones ambientales tales como lluvia, temperatura y radiación solar;		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	➢ Sistema colector de derrames con capacidad no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total; ➢ Señalización según Norma Chilena NCh. Nº 2.190 Of. 93, versión 2003; y, ➢ Extintores en función de los materiales combustibles o inflamables contenidos. • ***Área filtro tratamiento de agua:*** Corresponde a un área de 225 m^2 en la cual se realizará el filtrado de impurezas del agua recuperada para lograr los parámetros de uso requeridos. • ***Planta de tratamiento de aguas servidas (1 y 2):*** Para la operación del Proyecto se consideran dos Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). Estas PTAS recibirán principalmente el agua servida de los baños de planta del proyecto. Cabe señalar que la PTAS 1 será reutilizada de la fase de construcción del Proyecto. • ***Transformador (1-4):*** El Proyecto considera la implementación de 4 transformadores de energía eléctrica próximos a la sala eléctrica y sala de compresores. Estos equipos distribuirán y aumentarán o disminuirán la tensión de la corriente eléctrica según lo requerido por el proceso productivo del proyecto. • ***Grupos electrógenos (GE 1, 2, 3 y 4):*** Al igual que para el caso de los transformadores, los GE serán implementados próximos a la sala eléctrica y sala de compresores. Los GE serán de respaldo y se considera un periodo estimado de uso de 16 horas/año por generador, para casos de cortes de suministro y respaldo de potencia máxima. • ***Estanque red de incendio:*** Se considera la instalación de un estanque de agua para la red de incendio de 324 m^3. Este estanque será utilizado para alimentar las bombas contra incendio y asegurar de este modo un correcto flujo de agua: cantidad, calidad y presión necesarios. • ***Área maniobra de camiones alimentación Planta:*** El área de la planta contará con un área de maniobra para camiones que alimentarán el proceso. Los camiones cargados de mineral provenientes desde la ZE ingresarán a la planta para posicionarse y realizar la descarga en un sistema compuesto por 3 tolvas de alimentación, las cuales estarán conectadas a una cinta transportadora. Una vez que se descarga el mineral en una de las tolvas disponibles, la cinta transportadora conducirá el material para su procesamiento. Los camiones una vez descargados volverán a la zona de extracción para repetir el ciclo, o bien, podrán ser dirigidos al área de carguío de arcillas lavadas dentro de la misma planta para transportar el material a ZD Neptuno o al stockpile, según sea determinado. En caso de que se genere congestión de camiones por algún retraso o contingencia,		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	los camiones esperarán su turno fuera del área de descarga para luego ingresar al sector de alimentación de arcillas. • ***Área de Servicios Mineros:*** Área de servicios para la operación minera del proyecto la cual contempla estacionamiento para camiones, camionetas y vehículos menores, taller de reparación de equipos, taller de reparación de camionetas, área de lavado de equipos y un sistema de recolección para la limpieza y reutilización del agua utilizada en el lavado, oficinas para el personal, salas de cambio, baños, duchas, casino y una estación de combustible. En el Anexo 1-2.4 del EIA, se presentan las obras permanentes asociadas a la Planta de procesamiento		
Zonas de extracción (ZE) Victoria Norte, Maite y Luna	Para la extracción de las arcillas se han establecido 3 sectores denominados Zonas de Extracción (ZE): • ZE Luna, con una superficie de 8,84 ha • ZE Victoria Norte con una superficie de 30,28 ha • ZE Maite, con una superficie de 34,94 ha La ubicación de las zonas de extracción se muestra en la imagen siguiente, donde la superficie de color verde corresponde a las zonas de extracción. Figura n°1: Ubicación zonas de extracción.  *Fuente: Figura 1-27 Descripción de proyecto-Adenda excepcional ampliada y rectificada.* El Proyecto considera una extracción total de 14,27 Mt (millones de toneladas métricas) de material total, distribuidas entre las tres zonas de extracción, de las cuales aproximadamente 10,13 Mt corresponden a mineral (arcilla a procesar), 3,87 Mt a lastre (arcillas que no son de interés del proyecto) y 0,27 Mt a suelo vegetal. En la tabla siguiente se presenta el desglose del material que será extraído en cada ZE.	Permanente	Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Tabla n° 10. Material a extraer en las zonas de extracción del proyecto. **Zona Extracción** / **Mineral (Mt)** / **Lastre (Mt)** / **Suelo (Mt)** / **Total (Mt)** Luna / 1,63 / 0,37 / 0,03 / 2,04 Victoria Norte / 6,43 / 1,74 / 0,11 / 8,28 Maite / 2,07 / 1,76 / 0,13 / 3,95 **Total** / **10,13** / **3,87** / **0,27** / **14,27** *Fuente: Tabla 1-20, Actualización Descripción de proyecto-Adenda Excepcional.* En donde, • Mineral: Corresponde a las arcillas que son de interés del proyecto y procesadas en planta. • Lastre: Corresponde a la arcilla que no es de interés para el Proyecto. • Suelo: Corresponde a la capa de suelo vegetal de las zonas de extracción • Total: Corresponde a la cantidad total de material a extraer. (Mineral, Lastre y Suelo). Al interior de cada zona de extracción, se desarrollará una red de drenaje con capacidad suficiente para capturar, conducir y descargar las aguas de cada conjunto individual plataforma-talud hacia los canales perimetrales. El diseño de una red de drenaje de las aguas lluvias del sistema de taludes y bancos de trabajo de las excavaciones de las zonas de extracción (ZE) permitirá recibir la escorrentía superficial generada en estas zonas, de modo de no generar zonas de acumulación de agua en las zonas de trabajo, como además desde el punto de vista hídrico restituir las aguas hacia sus cursos naturales receptores. Dicha red de drenaje se materializará al pie de cada talud, mediante conducciones en tierra con una sección de escurrimiento compatible con la magnitud de los caudales a drenar, y con canalizaciones en tierra, lo que requiere además limitar la velocidad del escurrimiento en su recorrido a valores que eviten la erosión del suelo. Por otra parte, en los frentes de trabajo asociados a las ZE, se contará con baños químicos, que serán provistos y mantenidos por una empresa externa debidamente autorizada.		
Zona de disposición (ZD) Neptuno	Para la disposición del lastre proveniente de las ZE, y de las arcillas lavadas provenientes de la Planta de procesamiento, se ha establecido un (1) sector, denominado como ZD Neptuno, cuya superficie es de 45,75 ha. El material proveniente de planta se irá depositando conforme a la operación y a su vez también el lastre proveniente de las zonas de extracción. La capacidad total de disposición corresponde a 9,94 millones de metros cúbicos, lo que equivale a disponer todo el material proveniente desde las zonas de	Permanente	Operación

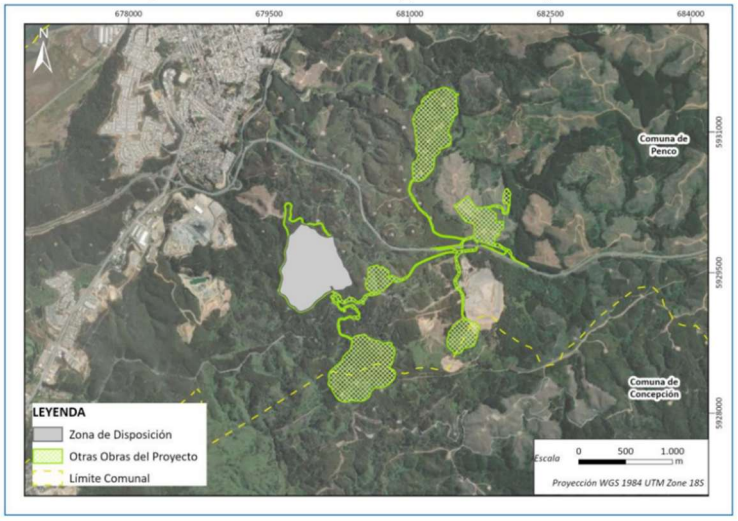
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

extracción y el material proveniente del movimiento de tierra de la construcción de la planta de procesamiento.

La ZD Neptuno, considera obras asociadas para asegurar su estabilidad física, así como la captación y encauzamiento de las aguas lluvias y su posterior devolución aguas abajo a su cauce natural. Las obras asociadas a esta área son la construcción de drenes basales, canales de contorno, canales de evacuación y obras de restitución de aguas a la cuenca. Para estas obras el titular presentó los antecedentes técnicos del PAS 156, los cuales fueron ampliados y rectificados y se presenta su consolidación en el Anexo 20 de la Adenda Excepcional.

En la zona de disposición se consideran taludes que otorguen estabilidad, y caminos de acceso incorporados en el talud del depósito para permitir el transporte de los materiales a disponer desde cotas inferiores y caminos por dentro del sitio de relleno. Los taludes del relleno estructural considerados serán del orden de H/V= 3/1 atendiendo a mantener el confinamiento y garantizando la estabilidad física. El emplazamiento de la ZD en el contexto de las obras del Proyecto se presenta en la Figura siguiente, en donde la superficie de la ZD se muestra en color gris.

Figura n°2. Zona de Disposición Neptuno.



Fuente: Figura 1-28 Actualización Descripción de proyecto-Adenda Excepcional.

La ZD contará con baños químicos, que serán provistos y mantenidos por una empresa externa debidamente autorizada.

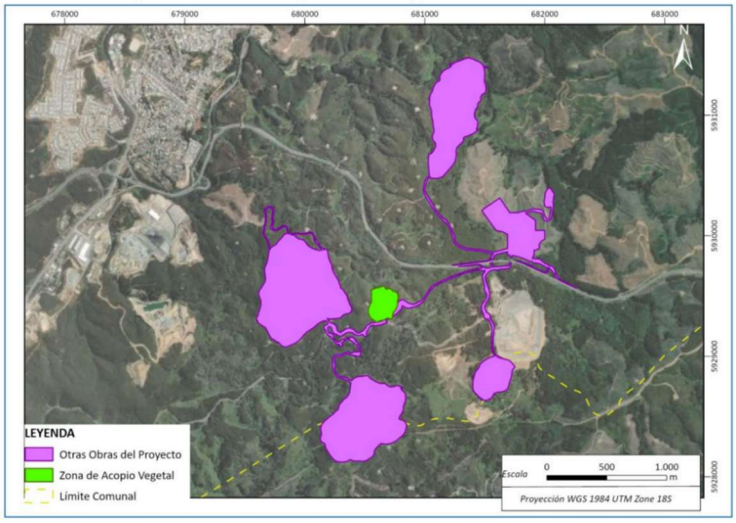
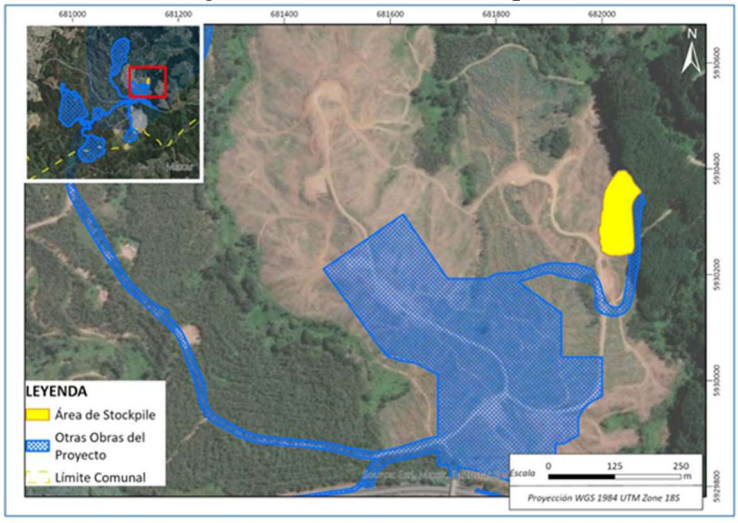
Respecto de la estabilidad química, se realizaron pruebas a las arcillas lavadas, que consistieron en la selección de 20 muestras a las cuales se ejecutó el Test SPLP “Synthetic Precipitation Leaching Procedure” (EPA, 1994). Estos resultados fueron comparados con los límites máximos permisibles de las normas de emisión y calidad de aguas D.S. N°90 del (SEGPRES, 2000)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	y NCh 1333 (INN, 1987) respectivamente, donde las concentraciones de los analitos en la solución resultante (eluato) se encuentran por debajo de las concentraciones máximas permitidas por las referidas normas. El detalle de estos análisis se presentó en el apéndice de estabilidad química del Anexo 05-03 Actualización PASM 136 (ampliado y rectificado) presentado en la Adenda. Respecto de la estabilidad física, se realizaron ensayos a nivel de laboratorio y de terreno, con la finalidad de caracterizar las propiedades geotécnicas del material y así definir la geometría de la Zona de Disposición Neptuno. En el área del proyecto, se habilitaron tres terraplenes con material obtenido desde la futura Zona de Extracción Victoria Norte, donde se realizaron controles tales como "Proctor Modificado", "Granulometría y límites de Atterberg" y "Control de humedad en laboratorio" previo a la compactación del material, mientras que posterior a la compactación de este se realizaron controles de "Densidad in situ", además se realizaron calicatas y se tomaron muestra inalteradas para ensayos triaxiales para determinar la resistencia de las capas compactadas. Finalmente, los factores de seguridad requeridos para la Zona de Disposición obtenidas del Modelo mediante software "*Stability*", cumplen con los valores recomendados por la FHWA[1](Federal Highway Administration), con lo cual se confirma un diseño estable respecto de sus condiciones estáticas y pseudo estáticas. El detalle de estos análisis se presenta en el apéndice de estabilidad física del Anexo 05-03 Actualización PASM 136 (ampliado y rectificado) de la Adenda.		
Zona de acopio de suelo vegetal (ZAV)	El Proyecto contará con una zona de acopio de suelo vegetal denominada ZAV, en donde se maneja el material asociado al escarpe de las zonas de extracción y disposición. La superficie utilizada corresponde a 5,5 ha y tiene una capacidad de almacenamiento de 491.000 m^3. La capa de suelo vegetal corresponde al horizonte orgánico que será extraído de las zonas de extracción, zona de disposición y plataforma de la planta, con el objeto de, posteriormente, emplear parte de este suelo para depositarlo en la superficie de estas mismas áreas con el objetivo de proporcionar propiedades que faciliten y fomenten el crecimiento de vegetación para la fase de cierre de estas áreas. El emplazamiento de la zona de acopio de suelo vegetal en el contexto de las obras del Proyecto se presenta en la Figura siguiente, en donde la superficie de color verde corresponde a la ZAV.	Permanente	Operación

[1] Geotechnical Engineering Report No. 7 – Soil Nails Walls, Reference Manual. Federal Highway Administration, Publication No. FHWA-NHI-14-007.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Figura n°3. Imagen de emplazamiento ZAV.  *Fuente: Figura 1-28 Actualización Descripción de proyecto-Adenda Complementaria.* Esta zona contará con baños químicos, que serán provistos y mantenidos por una empresa externa debidamente autorizada.		
Stockpile	Corresponde a una zona de acopio temporal de arcillas provenientes de las zonas de extracción, como también una zona de acopio temporal de arcillas lavadas previos a su disposición en la Zona de Disposición Neptuno, con una superficie de 6.780 m^2. Esta zona se encuentra al norte de la planta y se conecta mediante caminos internos. En la figura siguiente se muestra su ubicación. Figura n°4. Ubicación Stockpile.  *Fuente: Figura 1-13 Actualización Descripción de proyecto-Adenda Excepcional.*	Permanente	Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Obras hidráulicas en Zonas de Extracción, Disposición y Zona de Acopio vegetal.	En cada ZE, ZD y ZAV se habilitarán obras hidráulicas a fin de permitir captar las escorrentías generadas y restituirlas a las cuencas y/o quebradas más cercanas, dichas obras corresponderán a canales evacuadores y de contorno, obras de descarga, empalmes y pequeñas depresiones de terreno, en que se contempla la impulsión mediante bombas para restituir recurso hídrico a los canales de contorno. Los aspectos conceptuales asociados a las restricciones generadas por la operación en las zonas de extracción, que fueron considerados para el diseño del sistema de drenaje se describen en los puntos siguientes: • El diseño del sistema de drenaje debe considerar que su capacidad de conducción hidráulica permita a lo más detener las actividades por lluvias durante un máximo de 10 días al año. Para ello se seleccionó la tormenta que es sobrepasada 10 días al año y con una probabilidad de ocurrencia del 5 % de los años. • La geometría de la canalización para la captación y conducción de las aguas lluvias de cada plataforma, debe restringirse a un ancho máximo al interior de las plataformas de a lo más 1 metro, en tanto se considera que ella no generará interferencia con el tránsito de los vehículos durante la operación de extracción. • La definición de la red de drenaje, compuesta fundamentalmente por una berma al pie del talud, debe tener en cuenta que el desarrollo de las excavaciones se realizará en dos fases constructivas desfasadas temporalmente, asegurando la coordinación de la red de drenaje entre ambas fases. • La red de drenaje al interior de la zona de extracción debe considerar descargar las aguas hacia canales de contorno, los que a su vez conducirán las aguas hacia los cauces naturales receptores de la escorrentía superficial. • Las canaletas de drenaje se ubicarán en el vértice de unión conformado por el encuentro entre el talud de excavación y la plataforma de excavación. • Se consideran fundamentalmente escurrimientos gravitacionales en la red de drenaje, quedando condicionadas las características del escurrimiento por la geometría de la sección transversal de la sección de escurrimiento y fundamentalmente por la pendiente longitudinal. Las plataformas se desarrollarán con una pendiente transversal mínima hacia la canaleta de conducción, a fin de facilitar el drenaje de las aguas lluvias. Se proyectan 4 tipos de obras: 1) **Canales de evacuación:** Reciben la escorrentía proveniente de los bancos y taludes de las Zonas de Extracción, de Disposición y de la zona de acopio vegetal.	permanente	Construcción/Operación

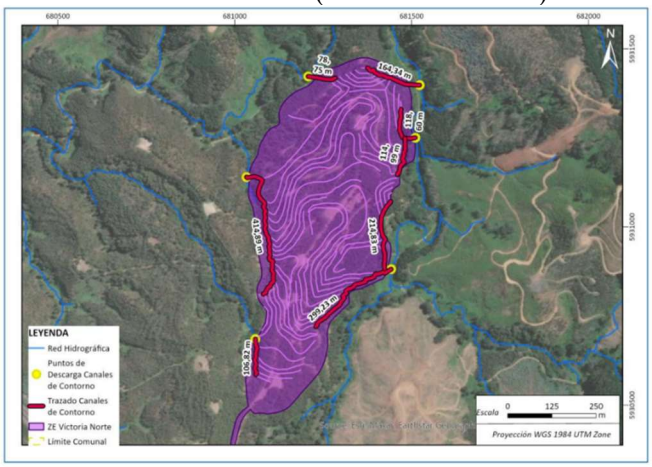
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

La dimensión de cada uno varía dependiendo de la magnitud de las áreas aportantes (ancho y largo de cada banco – talud), además de la morfología de las distintas zonas.

2) **Canales de contorno:** Se ubicarán en los bordes de las Zonas de Extracción, Disposición y de Acopio vegetal, dirigiendo los aportes de escorrentía de cerros y quebradas aledañas, esta escorrentía es captada mediante las obras evacuadoras. Estos canales serán revestidos con hormigón, piedras dispuestas de forma irregular y sistema constructivo estable (con malla acma o solución técnicamente similar). El revestido también puede ser cambiado por características técnicamente similares, acorde a lo definido en fases posteriores de ingeniería de detalles. En los tramos de alta pendiente se implementarán gradas disipadoras de energía, también de hormigón con malla tipo acma y piedras dispuestas de forma irregular (o solución técnicamente similar). Los canales de contorno evacuarán sus aguas tan pronto la topografía lo posibilite, de forma de minimizar el caudal que portean. Como se sostiene anteriormente, la energía se disipa mediante gradas y caídas que frenarán el flujo, disminuyendo su velocidad, energía y por consecuencia capacidad erosiva.

En las siguientes figuras se muestran los canales de contorno (líneas de color rojo) de las distintas zonas:

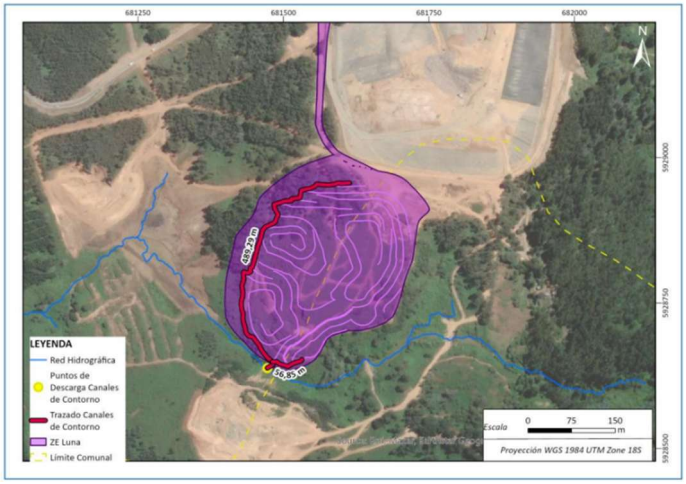
Figura n°5. Canales de contorno zona de extracción Victoria Norte (ZE Victoria Norte).



Fuente: Figura 1-30 Actualización Descripción de proyecto-Adenda Excepcional.

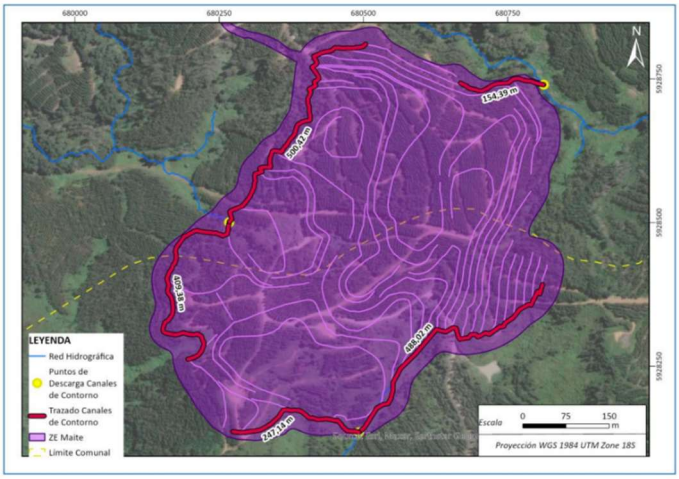
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura n°6. Canales de contorno zona de extracción Luna. (ZE Luna)



Fuente: Figura 1-31 Actualización Descripción de proyecto-Adenda excepcional.

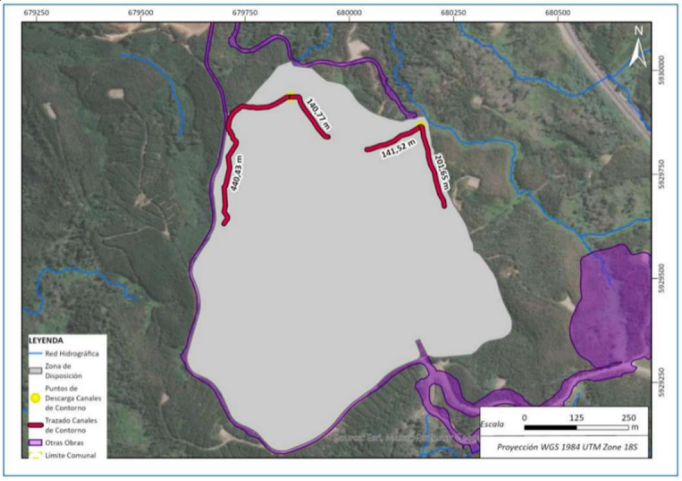
Figura n°7. Canales de contorno zona de extracción Maite (ZE Maite)



Fuente: Figura 1-32 Actualización Descripción de proyecto-Adenda excepcional.

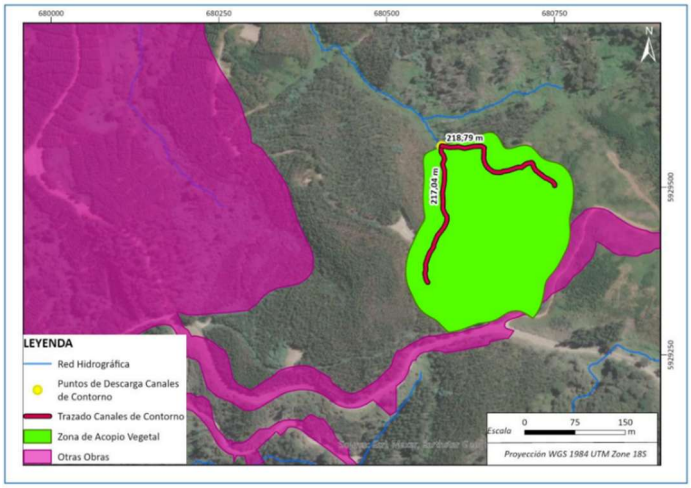
Figura n°8. Canales de contorno zona de disposición Neptuno (ZD Neptuno)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura 1-33 Actualización Descripción de proyecto-Adenda excepcional.

Figura n°9: Canales de contorno zona de acopio vegetal (ZAV)

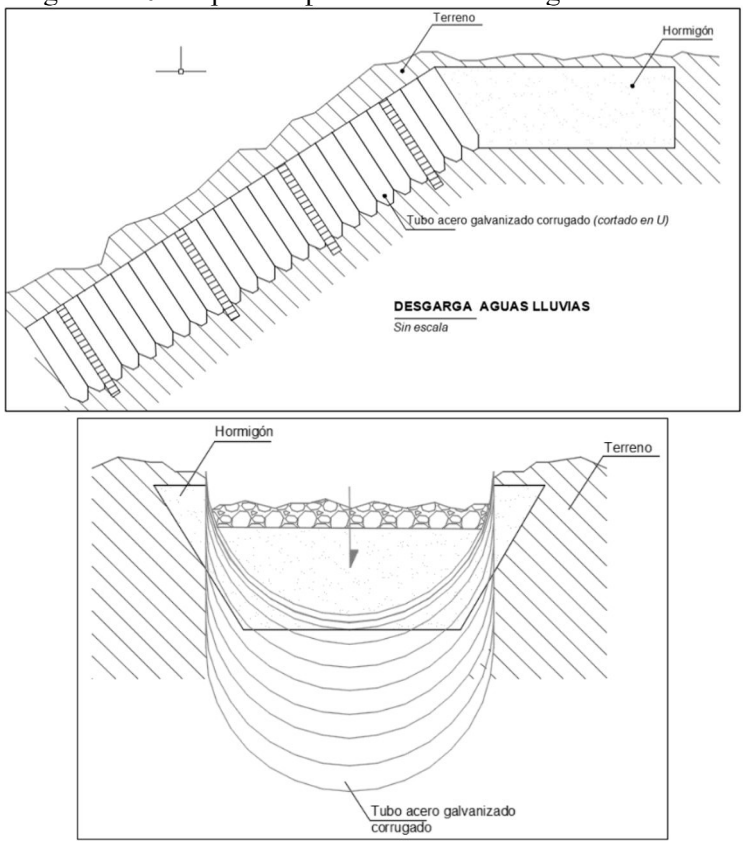


Fuente: Figura 1-34 Actualización Descripción de proyecto-Adenda excepcional.

3) **Obras de descarga para canales**: Los canales de contorno descargarán las aguas hacia quebradas aledañas por medio de canaletas de acero galvanizado corrugado (o solución técnicamente competente), de acuerdo con el esquema tipo que se presenta en la figura siguiente:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura n°10: Esquema tipo de obra de descarga de contorno.



Fuente: Figura 1-35 Actualización Descripción de proyecto-Adenda excepcional.

En la siguiente tabla se muestran los puntos de descarga de los canales de contorno a los cauces naturales, mediante las obras de descarga.

Tabla n°11. Coordenadas de puntos de descarga de canales de contorno a los cauces naturales.

ID	UTM WGS 84/ H18S	
	E (m)	N (m)
PD-1-ZE MAITE	680.267	5.928.501
PD-2-ZE MAITE	680.812	5.928.739
PD-3-ZE MAITE	680.492	5.928.135
PD-1-ZE LUNA	681.472	5.928.638
PD-1-ZE V. NORTE	681.058	5.930.685
PD-2-ZE V. NORTE	681.033	5.931.140
PD-3-ZE V. NORTE	681.207	5.931.423
PD-4-ZE V. NORTE	681.522	5.931.398
PD-5-ZE V. NORTE	681.511	5.931.251
PD-6-ZE V. NORTE	681.442	5.930.881
PD-1-ZD NEPTUNO	679.860	5.929.936
PD-2-ZD NEPTUNO	680.171	5.929.865

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

PD-1-ZAV	680.581	5.929.562

Fuente: Tabla 2-4 Actualización Descripción de proyecto-Adenda complementaria.

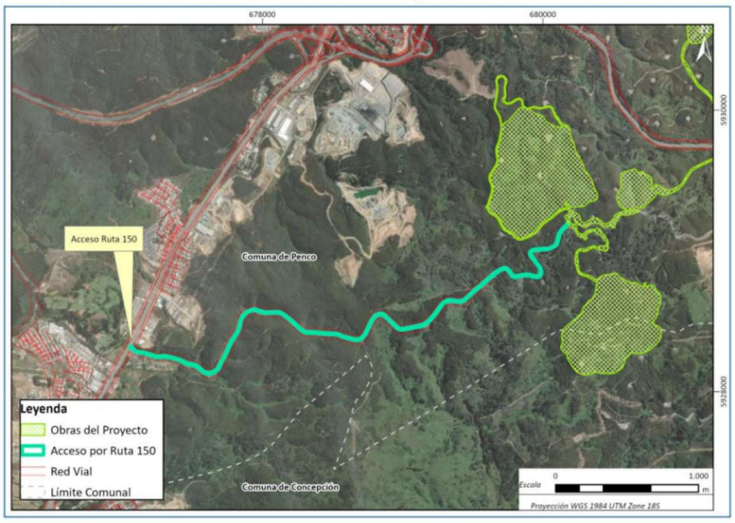
4) **Sentina de Bombeo:** Existirán bancos que generarán depresiones en zonas de trabajo que pudiesen acumular escorrentía. Para evitar estancamientos y reestablecer la escorrentía hacia los sectores (quebradas) inalteradas más cercanas, se contempla utilizar un sistema de bombeo simple que permita elevar el caudal aposado hacia el canal de contorno más cercano. Posterior a la extracción estos bancos serán rellenados con arcilla lavada, con la finalidad de evitar la acumulación de agua y que siga su curso de forma natural.

Cabe indicar que el detalle de las obras hidráulicas consideradas en el Proyecto, así como los criterios de diseño utilizados, se presentan en el Anexo 20 de la Adenda Excepcional.

Accesos y Caminos Internos	**Accesos:** El proyecto considera 2 accesos: • Acceso 1 - Ruta 150 km 4, Ruta Concepción-Penco. • Acceso 2 - Ruta 152 km 71, Ruta del Itata (acceso norte y sur del Paso El Cabrito). Respecto del Acceso 1, el titular presentó la solicitud de regularización de acceso existente a Ruta 150 km 4.350 lado derecho a la Dirección de Vialidad de la Región del Biobío; y respecto del Acceso 2, se presentó la factibilidad de acceso a la Ruta 152 km 71.250 lado izquierdo y derecho a la Dirección General de Concesiones, Inspección Fiscal Ruta 152, región del Biobío. Ambas solicitudes se incorporaron en el Anexo 1 de la Adenda complementaria. El acceso por la Ruta 150, permitirá ingresar directamente tanto a la planta de procesamiento, como a las zonas de extracción y disposición del Proyecto. Respecto del retorno hacia Concepción por la Ruta 150, se realizará en el enlace entre esta vía, la Ruta 152 y la Ruta Interportuaria (URBRU151). El enlace tipo Trébol presenta adecuadas condiciones de seguridad para realizar el movimiento de retorno, donde los movimientos directos se encuentran a desnivel y para los movimientos de viraje (y/o retorno) en todas las direcciones, cuenta con pistas de cambio de velocidad, lazos y ramales directos, estos últimos de tipo segregados. A continuación, se muestra el acceso considerando el acceso desde la Ruta 150.	Permanente	Construcción/ Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figuran°11. Acceso existente al proyecto desde Ruta 150



Fuente: Figura 1-18 Actualización Descripción de proyecto-Adenda Excepcional.

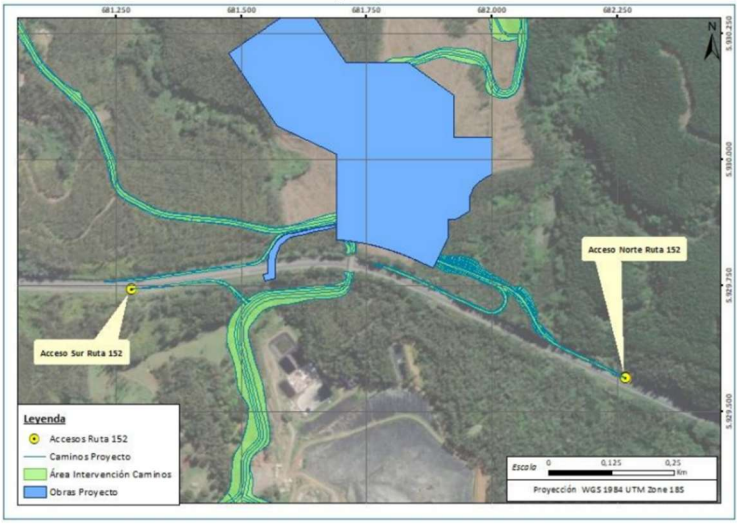
Por su parte la habilitación del acceso desde Ruta 152 permitirá ingresar a la Planta de Procesamiento desde la vialidad pública existente para luego desde ahí conectar a las distintas áreas del Proyecto mediante la utilización de caminos internos.

En la Ruta 152, se considera un acceso permanente para la fase de operación y cierre, y temporal para la fase de construcción. El acceso norte desde ruta 152 está proyectado para vehículos con circulación desde ruta 5 sur, y el acceso sur desde ruta 152 para los vehículos provenientes desde Penco o Concepción.

El Proyecto considera que el acceso al nororiente del Paso El Cabrito corresponderá a un acceso directo desde la ruta 152, emplazado en la calzada norte, con pistas de aceleración y deceleración. Por otro lado, al norponiente del Paso El Cabrito se contará con una salida de emergencia para los vehículos provenientes de la planta que se dirijan a Penco o Concepción, los cuales deberán ingresar a una pista de aceleración previo a su incorporación a la ruta. El acceso sur poniente del Paso El Cabrito se considera para los vehículos provenientes desde Penco o Concepción que requieran acceder a la Planta de Procesamiento, los cuales ingresarán por una pista de deceleración para luego conectar con el Paso El Cabrito.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura n°112 Acceso proyectado desde Ruta 152.



Fuente: Figura 1-17 Actualización Descripción de proyecto- Adenda Excepcional.

El acceso por la Ruta 152 considera para los vehículos provenientes desde Penco o Concepción que requieran acceder a la Planta de Procesamiento, los cuales ingresarán por una pista de deceleración para luego conectar con el Paso El Cabrito.

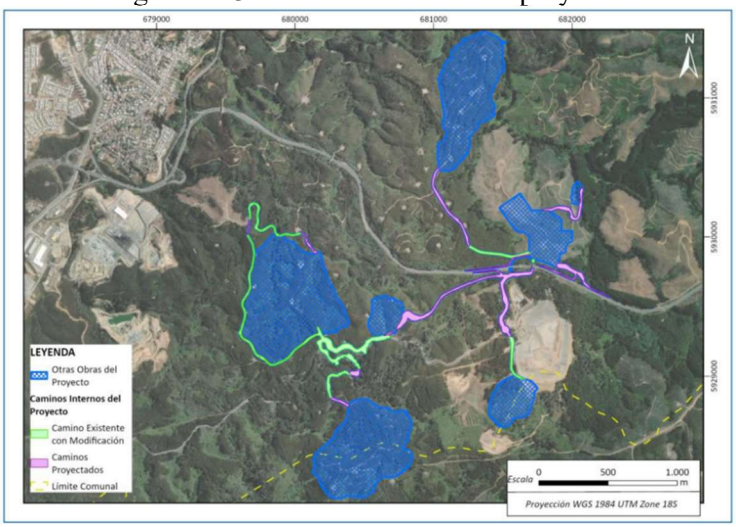
Caminos internos: El Proyecto considera caminos internos (proyectados, existentes con ampliación), a través de los cuales se dará la conectividad de la operación al interior de la faena. Para la conexión entre el lado norte y sur del proyecto se considera el uso del Paso El Cabrito por la Ruta del Itata.

Estos caminos permitirán el traslado de la arcilla hacia la planta de procesamiento desde las zonas de extracción Victoria Norte, Maite y Luna. A su vez el lastre proveniente de las zonas de extracción que se transportará directo a la zona de disposición Neptuno y el suelo vegetal proveniente del escarpe será trasladado hacia la zona de acopio de suelo vegetal. Desde la Planta de procesamiento se transportará hacia la zona de disposición Neptuno la arcilla lavada proveniente del proceso.

A continuación, se presenta una imagen de los caminos internos que serán utilizados por el proyecto, en donde los caminos indicados con color morado corresponden a caminos proyectados y los caminos en color verde corresponden a caminos existentes con modificación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura n°13. Caminos internos del proyecto.



Fuente: Figura 1-19 Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional.

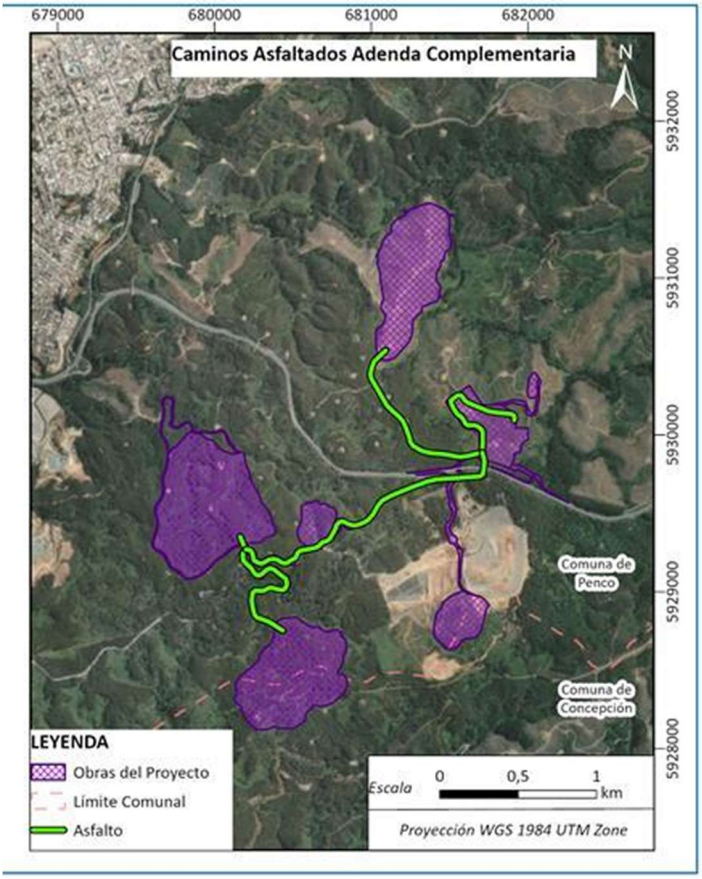
Se proyecta que los caminos proyectados sumarán una longitud aproximada de 4.955,80 m y los caminos existentes con ampliación de 4.425,59 m. En cuanto a los parámetros de diseño, se considera:

- Radio de giro: 25 m
- Pendiente máxima en recta: 12%
- Pendiente máxima en curva: 8%
- Ancho de calzada en recta: 10 m
- Ancho de calzada en curva: 10 m

Por ajustes en el diseño del proyecto, en la Adenda Complementaria el titular adicionó nuevos caminos con carpeta asfáltica a los indicados en el EIA. En la imagen siguiente, se indican los caminos que serán asfaltado por el proyecto:

Figura n°14. Caminos que serán asfaltados por el proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura 0-1 Adenda complementaria.

Para la materialización de los caminos internos del proyecto se deben realizar cruces de quebradas, los cuales se materializarán por medio de cajones y alcantarillas. Se han contemplado 6 cruces de caminos internos con red hídrica cuya ubicación se indican en la tabla siguiente:

Tabla n°12. Coordenadas de ubicación de cruces de quebradas de los caminos internos del proyecto.

Punto	UTM WGS 84 H18S		Tipo de atravieso
	E (m)	N (m)	
1	681.502	5.929.676	Alcantarilla
2	680.432	5.929.017	Cajones
3	679.876	5.929.016	Alcantarilla
4	680.198	5.929.182	Alcantarilla
5	680.451	5.929.080	Alcantarilla
6	682.263	5.929.567	Cajones

Fuente: Tabla 2-2 Anexo 22 "Actualización PAS 156- Adenda complementaria.

Se hace presente que, para estas obras se han presentado los antecedentes técnicos y formales del PAS 156 actualizados en el Anexo 20 de la Adenda Excepcional (ampliados, rectificados y aclarados). A continuación, se describen este tipo de obras:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

a) **Alcantarillas:** Corresponden al emplazamiento de uno o más tubos de acero galvanizado corrugado o Polietileno de Alta Densidad por debajo de la calzada. Estos se encuentran ubicados a una profundidad definida para no ser afectado por las cargas de los camiones que transitarán con el material extraído de las zonas de extracción. La entrada a la alcantarilla se encuentra revestida con estructuras de hormigón a fin de conducir el agua dentro de los tubos y servir como soporte estructural.
b) Cajones: Corresponden a obras de hormigón armado de sección cuadrada, pudiendo ser utilizados elementos prefabricados siempre que cumplan con las dimensiones asociadas al caudal de porteo definido. Estas obras se encontrarán instaladas por debajo de la calzada, a una profundidad definida para no ser afectado por las cargas de los camiones que transitarán con la arcilla de las zonas de extracción. La entrada al cajón se encuentra revestida con estructura de hormigón armado, así como también de muros en ambos extremos, con el fin de mejorar la conducción del agua hacia el cajón, disminuir la erosión a los costados del cauce y disminuir la energía de entrada del agua a la obra.

Por otra parte, se deberá intervenir un canal artificial proveniente del relleno sanitario CEMARC cuya principal función es el drenaje de las aguas lluvias producto de los caminos proyectados por el proyecto. Se modificará el trazado y se proyectará, en iguales condiciones a las existentes, paralelo al camino hasta descargar a través del atravieso proyectado en el punto 1. En la tabla siguiente se presentan las coordenadas de inicio y fin de esta obra.

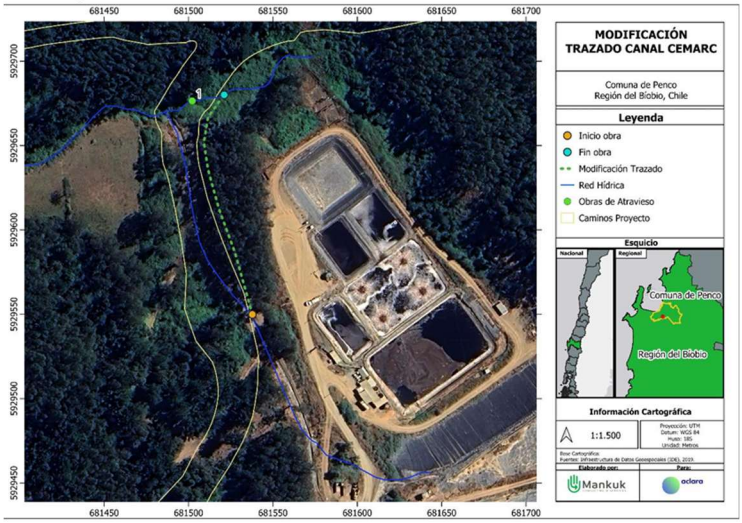
Tabla n°13. Coordenadas intervención de canal artificial.

Punto	UTM WGS 84 H18S		Descripción
	E (m)	N (m)	
Inicio obra	681.538	5.929.550	Inicio trazado canal artificial a la salida del relleno sanitario CEMARC
Fin obra	681.521	5.929.680	Fin trazado canal artificial en atravieso 1.

Fuente: Tabla 2-3 Anexo 20 “Actualización PAS 156- Adenda excepcional.

En la imagen siguiente se visualiza esta modificación donde la línea de color azul corresponde a la red hídrica actual y la línea segmentada de color verde a la modificación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Figura n°15. Modificación de trazado canal CEMARC.  *Fuente: Figura 2-4 Actualización PAS 156, Anexo 20- Adenda Excepcional.*		
Línea de transmisión eléctrica	Se considera la habilitación de una la línea eléctrica (LTE) de baja tensión, de aproximadamente 335 m que conectará la Planta de Procesamiento con un alimentador ubicado cercano al km 71 de la Ruta 152 en el lado sur, en una tensión de 15 kV construida sobre 11 postes de hormigón.	Permanente	Construcción
Obras remanentes del proyecto	**Sedimentadores:** Los sedimentadores corresponden a obras remanentes, en cuya fase de cierre del Proyecto, considera un programa de supervisión mensual de las obras del Proyecto, incluyendo actividades de limpieza y mantención de canales de contorno y sedimentadores, en caso de ser necesarias (después de eventos climáticos de consideración, es decir, lluvias que superen los 50 mm/día). Se dejará registro de cada monitoreo realizado y las condiciones en que se encontraba cada obra revisada. Para finalizar, la limpieza de los sedimentadores será realizada con retroexcavadora, dejándose cada sedimentador en sus condiciones y dimensiones originales. **Obras de descarga:** Corresponden a obras remanentes del Proyecto, en este contexto, el titular asumirá de manera permanente la responsabilidad por el mantenimiento, integridad y buen estado de estas. Para ello, se contempla un programa de mantención que considera inspecciones visuales para detectar eventuales anomalías o deterioros, con la siguiente frecuencia: supervisión mensual durante el primer año, trimestral durante el segundo año, semestral durante el tercer año y anual durante los años posteriores. En consecuencia, el mantenimiento e integridad de los puntos de descarga será responsabilidad del titular a perpetuidad. **Obras de atravieso:** Con respecto a las obras de atravieso, durante la fase de cierre del Proyecto se deberán mantener todos	Permanente	Cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	los caminos y sus respectivas obras de atraviesos, los cuales corresponden a obras remanentes del Proyecto. En este contexto, el titular asumirá de manera permanente la responsabilidad por el mantenimiento, integridad y buen estado de dichas obras. Para ello, se contempla un programa de mantención que considera inspecciones visuales para detectar eventuales anomalías o deterioros, con una frecuencia mensual durante la fase de cierre. Posteriormente, durante el primer año post cierre, se realizarán supervisiones con una frecuencia trimestral, semestral durante el segundo año y anual durante los años posteriores.		

4.3 Acciones del proyecto

Tabla 4.3 Acciones del proyecto

Nombre	Fase
Implementación de la instalación de faenas.	Construcción
Replanteo topográfico y preparación del terreno.	Construcción
Habilitación de accesos, obras de cruces y caminos internos del proyecto.	Construcción
Implementación de línea eléctrica.	Construcción
Construcción de la planta de procesamiento.	Construcción
Precomisionamiento y comisionamiento de la planta de procesamiento	Construcción
Acondicionamiento del terreno en zonas de extracción.	Construcción
Acopio de capa de suelo vegetal.	Construcción
Extracción de material para caminos propios del proyecto.	Construcción
Habilitación zona de disposición Neptuno.	Construcción
Desmovilización de la instalación de faenas para la construcción.	Construcción
Transporte	Construcción
Escarpe zonas de extracción y zona de disposición	Operación
Acopio de capa de suelo vegetal	Operación
Extracción de material para obras constructivas del proyecto	Operación
Operación de zonas de extracción de mineral	Operación
Operación planta de procesamiento	Operación
Disposición de arcillas lavadas y lastre en zona de disposición	Operación
Transporte	Operación
Delimitación franja de seguridad	Cierre
Cierre de zonas de extracción	Cierre
Cierre zona de disposición	Cierre
Cierre de zona de acopio vegetal	Cierre
Cierre planta de procesamiento	Cierre
Desmantelamiento de LTE	Cierre
Instalación de señalética	Cierre
Restauración	Cierre
Prevención de futuras emisiones	Cierre
Mantención, conservación y supervisión	Cierre
Transporte	Cierre

4.4 Cronología de las fases del proyecto o actividad

Tabla 4.4 Cronología de las fases del proyecto o actividad

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

4.4.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Enero 2027
Parte, obra o acción que establece el inicio	Construcción Plataforma de la Instalación de Faenas
Fecha estimada de término	Enero 2029
Parte, obra o acción que establece el término	Desmovilización Instalación de Faenas
4.4.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Enero 2029
Parte, obra o acción que establece el inicio	Inicio de operación ZE Victoria Norte
Fecha estimada de término	Diciembre 2034
Parte, obra o acción que establece el término	Término de disposición de material en la ZD Neptuno
4.4.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Enero 2035
Parte, obra o acción que establece el inicio	Habilitación de la Instalación de Faenas
Fecha estimada de término	Diciembre 2035
Parte, obra o acción que establece el término	Retiro de la instalación faenas

Fuente: Tabla 1-3 Actualización capítulo 01 Adenda excepcional.

A continuación, se presenta el cronograma general del proyecto.

Tabla n° 14. Cronograma general del proyecto.

Actividad	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 6**	**Año 7**	**Año 8**	**Año 9**
	2027	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**
FASE DE CONSTRUCCIÓN									
Movimiento Masivo planta de Tierra									
Caminos internos y acceso									
Excavaciones para fundaciones Planta									
Montaje de estructuras metálicas edificio Planta									
Montaje de equipos mecánicos Planta									
Instalación montaje y cañerías Planta									
Instalación de bandejas eléctricas, empalmes y luminarias									
Com. / Puesta en marcha Planta									
Escarpe ZE									
FASE OPERACIÓN									
Procesamiento Planta									
Extracción ZE Luna									
Extracción ZE Victoria Norte									
Extracción ZE Maite									
Disposición ZD Neptuno									

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

FASE CIERRE									
Revegetación con Nativos									
Desenergización de Planta									
Retiro de piping superficial y enterrado									
Retiro de conexiones eléctricas									
Desmontaje de equipos principales									
Demolición de hormigones									
Desconexión red sanitaria									
Retiro PTAS									
Desmantelamiento de LTE									
Retiro de línea de cables y postes									

Fuente: Tabla 1-2 Actualización capítulo 01 Adenda excepcional.

- El cronograma detallado de la fase de construcción se encuentra en la Tabla 1-23 de la actualización del capítulo de Descripción de proyecto de la Adenda Excepcional (ampliado, rectificado y aclarado).

- El cronograma detallado de la fase de operación se encuentra en la Tabla 1-51 de la actualización del capítulo de Descripción de proyecto de la Adenda Excepcional (ampliado, rectificado y aclarado).

- El cronograma detallado de la fase de cierre se encuentra en la Tabla 1-71 de la actualización del capítulo de Descripción de proyecto de la Adenda Excepcional (ampliado, rectificado y aclarado).

4.5 Mano de obra

Tabla 4.5 Mano de obra

Fases	Número promedio de personas	Número máximo de personas
Construcción	313	745
Operación	428	460
Cierre	160	232
Total	**901**	**1.437**

Fuente: Tabla 1-1 Actualización capítulo 01 Adenda excepcional.

4.6 Fase de construcción

4.6.1 Partes, obras y acciones

4.6.1.1 Partes y obras

Tabla 4.6.1.1 Partes y obras

Nombre
Instalación de faenas
Frentes de trabajo móviles
Pavimento asfáltico
Control de acceso

4.6.1.2 Acciones

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla 4.6.1.2 Acciones	
Nombre	**Descripción**
Implementación de la instalación de faenas.	Se considera la implementación de una instalación de faenas para el desarrollo del Proyecto, ubicada al interior del polígono que delimita la plataforma donde se construirá la Planta de procesamiento. Se realizarán los primeros movimientos de tierra como excavaciones y nivelaciones de las áreas a utilizar para las respectivas plataformas, y la planificación coordinada del uso de los caminos existentes, juntamente con la habilitación de caminos provisorios para la fase de construcción. En esta actividad se realizarán todas las acciones necesarias para la correcta y oportuna instalación del contratista en el sitio del Proyecto, incluyendo las coordinaciones previas requeridas para autorizaciones y permisos, además del traslado de equipos e instalación de su infraestructura y servicios en el sitio del Proyecto.
Replanteo topográfico y preparación del terreno.	**Replanteo topográfico:** Para iniciar las obras de construcción del Proyecto, se realizará un replanteo topográfico, consistente en plasmar o trasladar fielmente al terreno las coordenadas, dimensiones y formas indicadas en los planos de proyecto. Esta tarea se realizará de acuerdo con el avance de las actividades de construcción del Proyecto. **Delimitación franja de seguridad:** Se considera la habilitación de una franja de seguridad desde el límite de la unidad de bosque nativo de preservación de 30 metros hacia el exterior que mantendrá una separación de carácter permanente entre los Bosques Nativos de Preservación (BNP) identificados en el área de influencia del proyecto y cualquier actividad u obra del Proyecto, y en ningún caso esta distancia será inferior a los 30 m indicados independiente de la ubicación del límite de BNP. Este distanciamiento de seguridad tiene por finalidad garantizar que ninguna obra o actividad, de manera involuntaria o fortuita (caída de árbol, derrames de material, accidentes asociados a transporte, etc.) pudiera generar algún tipo de corta, eliminación, destrucción o descepado de la vegetación. En los casos donde hay obras existentes, como por ejemplo, caminos forestales, dentro de los 30 m establecidos, estas serán el límite de la franja de seguridad. **Corta y despeje de vegetación:** Se realizará la preparación del terreno correspondiente a la corta y despeje de vegetación asilvestrada y/o plantaciones forestales que se encuentren en los sectores que requieran ser habilitadas durante la fase de construcción. Las actividades relacionadas corresponden a: • Corta y dimensionamiento con maquinaria forestal • Traslado de troncos con maquinaria forestal • Carguío de troncos con camión grúa forestal Al respecto, el titular indicó que estas actividades serán realizadas por un tercero, considerando que la explotación de plantaciones forestales corresponde a la actividad en desarrollo por el propietario de las

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

plantaciones en pie. Sin perjuicio de lo anterior, el titular es responsable del cumplimiento de todos los aspectos ambientales del proyecto.

Movimiento de tierra: Posterior a la corta de vegetación se realizará movimientos de tierra y nivelación para la preparación de las áreas. En la siguiente se presentan los volúmenes de movimiento de tierra que se generará en la fase de construcción en la Planta de Procesamiento y caminos.

Tabla n°15. Movimiento de tierra en la construcción de la planta de procesamiento y caminos.

Unidad	Ítem	Cantidad final (m^3)
Planta de procesamiento	Excavación	281.362
	Relleno	26.500
	Escarpe	22.714
Caminos	Excavación	271.866
	Relleno	136.148
	Sub-base Granular	63.412

Fuente: Tabla 1-21, Actualización Descripción de proyecto - Adenda Excepcional.

Durante la fase de construcción del Proyecto, se realizará la habilitación de: ZE Victoria Norte y Luna, ZD Neptuno, la zona de acopio vegetal ZAV, Stockpile y la red de caminos para el acceso a cada zona. En la tabla siguiente se presenta el escarpe para la fase de construcción para la habilitación de las zonas indicadas.

Tablan°16. Escarpe en fase de construcción.

ítem	Volumen (m^3)
ZE Victoria Norte	78.786
ZE Luna	20.783
ZD Neptuno	142.566
Caminos	29.550
Stockpile	3.434
Total	**275.119**

Fuente: Tabla 1-22 Actualización Descripción de proyecto- Adenda Excepcional.

Habilitación de accesos, obras de cruces y caminos internos del proyecto.

Caminos internos: La habilitación de caminos consiste en el despeje de vegetación, nivelación, y estabilización. El material para la estabilización de caminos eventualmente provendrá por material extraído desde las zonas de extracción o base estabilizada provista por terceros toda vez que cumpla con las características de contenido de finos de 7%, dado que se considera esta condicionante como característica de diseño.

El material de corte de caminos que no será empleado en obras asociadas al proyecto será enviado para su disposición a la zona de disposición (ZD) Neptuno.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Obras de Cruce: En cuanto a la construcción de las obras de cruce de caminos sobre quebradas corresponde a una actividad que se realizará tanto en la fase de construcción como en la fase de operación del Proyecto, de acuerdo al avance de las obras. La construcción de las obras de cruce (alcantarillas y cajones) implica la realización de las siguientes actividades: • Localización del terreno y limpieza del área de influencia • Replanteo topográfico por medio de estacas. • Movimiento de tierras. Excavación de zanja, acorde a la profundidad de diseño. • Estabilización del terreno y relleno del soporte. • Construcción de soporte de hormigón de entrada/salida y cama de relleno compactado. • Instalación de la alcantarilla prefabricada y verificación de pendientes de diseño. • Cierre de extremos de alcantarilla/cajón con hormigón. • Materialización de obras de entrada. • Cobertura del camino mediante material de la superestructura. • Control de calidad y verificación. • Emisión de informe de calidad. Las coordenadas de los atraviesos de caminos y obras de artes que se implementarán en cada camino, cronogramas y otros detalles se encuentran en el Anexo 20, PAS 156 adjunto en la Adenda Excepcional. **Pavimentación asfáltica de camiones internos:** Previo a la preparación del terreno, se establece el diseño del pavimento asfáltico de acuerdo con las cargas que pasarán por los caminos y la caracterización del suelo de fundación, o más conocido como subrasante, esto de acuerdo con lo recomendado por el Manual de Carreteras. La emulsión asfáltica cumplirá con lo recomendado en el diseño estructural de pavimentos y será producida y adquirida por el proyecto a partir de un tercero que cuente con todos sus permisos de funcionamiento vigentes. La pavimentación asfáltica será realizada durante los últimos 3 meses de la construcción de caminos internos y acceso y se realizarán las siguientes actividades: **a) Preparación del Terreno, Subbase Granular y Base**, en donde se realizarán las siguientes acciones: • **Limpieza y Nivelación:** Una vez realizado el replanteo (materialización de ejes y trazados en terreno) de las vías, se procederá con el escarificado del terreno hasta la cota de subrasante definida (nivel definido en diseño). Lograda dicha cota de subrasante se comenzará con la etapa siguiente. • **Confección de Subbase y Base:** Lograda la etapa anterior, se comenzará con la etapa de compactación, ensayos de suelos (Proctor, Densidad y otros definidos en el MC) y relleno de capas granulares (sub base y base) en cotas definidas por el proyecto. Básicamente se considera la colocación de capas de material granular, que se compactan para distribuir las cargas previniendo asentamientos y daños futuros al pavimento. En general, para esta

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	etapa se utilizan motoniveladoras y rodillos compactadores vibratorios simples. **b) Imprimación Bituminosa:** Esta actividad consiste en la colocación de una capa de asfalto (tipo MC 30; MC 50 o similar) que funciona como riego de liga entre base compactada y carpeta asfáltica. Esta se coloca mediante un camión imprimador. **c) Colocación Asfalto:** La mezcla de asfalto será provista mediante camiones de volteo por un tercero autorizado hasta los puntos de aplicación situados en los caminos internos del proyecto. Una vez imprimado, se acopla el camión cargado con asfalto a una Finisher de Asfalto (terminadora o pavimentadora), la que extiende la mezcla de manera uniforme sobre la base preparada, formando una capa continua y estable. **d) Compactación:** El proceso de compactación elimina el aire atrapado, aumenta la densidad de la mezcla y consolida el pavimento, dándole la resistencia y durabilidad necesarias para soportar el tráfico. En esta etapa se utilizarán rodillos compactadores vibratorios de tambor y se realiza el acabado con Rodillo Compactador neumático. Una vez que la mezcla ha endurecido y la superficie está a temperatura ambiente, el pavimento está listo para recibir el tráfico interno del proyecto. **e) Terminación superficial y señalización:** Una vez que la superficie está a temperatura ambiente se deberá trazar y colocar señalizaciones viales (horizontales y verticales) necesarias y definidas en por el proyecto. **Camino de Acceso a Ruta 152:** Se considera la construcción de accesos al norte y sur de la Ruta 152, que incluye un acceso temporal para la fase construcción y un acceso permanente para la fase de operación y cierre. Por medio de ambos accesos, se desarrollará el flujo vehicular, transporte de insumos, personal y residuos asociados a la Planta durante la fase de operación, así como el transporte de producto terminado. Para el diseño geométrico, se han tenido en consideración los siguientes criterios: • Velocidad de Proyecto Ruta 152 (Autopista del Itata) de 80 km/h • Velocidad de Proyecto Accesos de 35 km/h • Solución diseño de pavimentos con Concreto Asfáltico de 6 cm sobre una Base Granular de 20 cm • Pista Aceleración: Longitud total: 200 m y ancho pista: 3,5m • Pista Deceleración: Longitud Total: 120 m y ancho pista: 3,5 m • Enlaces unidireccionales de 4,5 m de ancho de calzada • Bermas de 0,5m y sobre ancho de plataforma (SAP) 0,5m. • Vías Iluminadas.
Implementación de línea eléctrica.	Se implementará una línea eléctrica (LTE) de 335 m de longitud aproximadamente, con una tensión de 15 kV construida sobre 11 postes de hormigón que se conectará mediante un empalme desde la Planta de Procesamiento a una línea existente de la empresa CGE. La línea existente se encuentra ubicada en cercanías a la ruta 152 y al Paso El Cabrito. El montaje de las estructuras implica la instalación de postes de hormigón armado y crucetas metálicas. Los postes se izan mediante una grúa pluma para ser instalados en su posición final, al igual que las crucetas metálicas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	que lo conforman. Una vez montados los postes, con ayuda de los equipos de topografía se verifica su aplome.
Construcción de la planta de procesamiento.	La construcción de la Planta de Procesamiento consiste principalmente en la ejecución de todas las obras civiles de las fundaciones, ya sean excavaciones locales, instalación de acero de refuerzo para concreto, moldajes y radieres para la construcción y montaje de las dependencias del proyecto. A continuación, se describen las principales actividades asociadas a la construcción de la planta de procesamiento. **Fundaciones:** El sello de fundación, que corresponde al nivel sobre el cual se construyen las fundaciones, tiene profundidad variable dependiendo del tipo de obra. No obstante lo anterior, se puede señalar que la profundidad máxima a considerar para fundaciones de equipos y edificaciones será de 2,5 metros respecto al nivel del terreno. **Hormigones:** Las principales obras de hormigón consisten en fundaciones, muros, pedestales y losas. Para la enfierradura, se considera la realización del corte y doblado en terreno. Los moldajes serán certificados, especialmente los alzaprimados para los muros y losas. Los hormigones vaciados, serán de acuerdo con lo especificado en los planos, y chequeados por el área de control de calidad en cuanto a las resistencias, características y trazabilidad de la calidad. **Montaje de estructuras, revestimiento, equipos mecánicos, cañerías e instalaciones eléctricas:** Se realizará un trabajo coordinado para el montaje de las diferentes partes que requieren las nuevas instalaciones, tales como el montaje de estructuras, equipos mecánicos, bombas, las respectivas cañerías, las instalaciones eléctricas y de instrumentación. El montaje de los edificios y equipos se debe realizar en base a los planos. Para verificar la calidad de la fabricación de los equipos, se debe chequear la hermeticidad de estos, según lo establezcan los planes de inspección y ensayo. Para la instalación de los revestimientos de los edificios se utilizarán andamios o equipos de levante los cuales deben estar certificados, por otra parte, el personal debe contar con los respectivos cursos de altura y de uso adecuado de los equipos de protección personal. Para los trabajos eléctricos, previo a la instalación y conexión a la sala eléctrica se realizará una prueba de continuidad por cada carrete de cables, esto para ver si no existe un daño interno. Cualquier daño que arroje la prueba, se deberá realizar un protocolo indicando esta falla, para que el carrete del cable sea reemplazado a la brevedad. Las estructuras deberán ser aterrizadas al igual que las escalerillas porta conductoras y algún otro elemento que lo requiera.
Precomisionamiento y comisionamiento de la planta de procesamiento	El precomisionamiento comprende el conjunto de verificaciones y ensayos con el objeto de asegurar que la instalación ha sido construida de acuerdo con los documentos de ingeniería y que se encuentra en condiciones de iniciar el comisionamiento. Los alcances del precomisionamiento comprenden:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Verificación a través de la realización de pruebas o ensayos el funcionamiento correcto y seguro de todo el equipamiento, sistemas, y subsistemas (mecánico, estructural, cañería, eléctrico, instrumentación, válvulas, comunicación, control y monitoreo de condiciones) que incluye las pruebas funcionales, operacionales y/o simuladas en vacío o sin carga y/o con agua y/o con aire, del proceso de acuerdo con el diseño. • Realizar la energización (eléctrica, neumática, hidráulica y control) del sistema para generar los ajustes preliminares de todos los dispositivos mecánicos, eléctricos, instrumentación, válvulas y sistemas de control, de acuerdo con las características de diseño, secuencias y enclavamientos de proceso y de seguridad, y a las condiciones de operación de un sistema, subsistema, o conjunto de equipos que conforman una unidad operativa de proceso. • Revisión de todos los componentes de los equipos, con el objeto de verificar que todos los sensores, instrumentos, componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos, los fluidos, enclavamientos, protecciones, hardware, software, estén instalados y operando correctamente con energía en régimen continuo. • Certificar la funcionalidad bajo parámetros aceptados por los fabricantes y registrando su conformidad con la instalación, haciendo válida la garantía de los equipos. • Asegurar la obtención de todos los permisos de las autoridades, necesarios para la energización y para la posterior operación de todas las áreas. • Verificar la correcta instalación y funcionamiento de los equipos, instalaciones y/o sistemas, para garantizar que se encuentren en condiciones aptas para iniciar las etapas de comisionamiento y puesta en marcha. • Generación de las carpetas TOP (Turn Over Package), para el traspaso a operaciones. • Se realizarán inspecciones radiográficas a las soldaduras para así asegurar la integridad de las soldaduras ejecutadas en terreno. En particular, se ejecutarán las inspecciones radiográficas necesarias y definidas en un “Plan de Inspección y Ensayo” (PIE) las cuales serán ejecutadas por empresas que dispongan de todas las certificaciones, y personal especializado de acuerdo con la normativa vigente. Para evitar accidentes por radiación, los equipos serán manejados cumpliendo estrictamente lo indicado en la Resolución Exenta (DISNR) N°050/2021. Aprueba norma de seguridad NS-05.0 "Requerimientos de seguridad para instalaciones de gammagrafía y radiografía industrial”. La etapa de comisionamiento comienza luego del término del precomisionamiento. En esta etapa es donde se colocan en funcionamiento integrado todos los equipos, instalaciones y sistemas en general. Mediante pruebas, tanto con carga inicial (load Test) como con carga incrementales (ramp-Up), se verifica el cumplimiento de los requisitos del Proyecto, logrando el hito de operación de diseño y poder iniciar la etapa de puesta en marcha.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	A continuación, se describen las actividades y el alcance de las pruebas a realizar durante la etapa de comisionamiento: • **Pruebas con Carga Inicial (Load Test)**: Estas pruebas incluyen la carga inicial de materias primas, sustancias y/o elementos considerados en el diseño de los equipos, componentes e instalaciones. Las pruebas con carga inicial tienen un alcance a nivel de sistemas completos de proceso, y tiene por misión la verificación (calibrar, ajustar, alinear, centrar, tensar, apretar, dispositivos etc.) del estatus de arranque, régimen permanente y parada de los sistemas funcionando con carga de proceso. • **Pruebas con carga Incremental (Ramp-Up):** El Ramp Up consiste en partir con una tasa de procesamiento e ir incrementándola hasta alcanzar la tasa de procesamiento instantáneo y coeficiente de marcha. Estas pruebas se basan en acuerdos previos respecto de la configuración y ejecución de éstas, como los valores de incremento progresivo, tiempos asociados a cada periodo de prueba, coordinación de materias primas para mantener cargas continuas hacia las instalaciones sujeto de prueba, etc. Durante estas pruebas se verifica el logro de los parámetros preestablecidos por diseño. • **Término del Comisionamiento:** El hito de término del comisionamiento se establece cuando se logra la carga máxima, verificando y validando los parámetros máximos de diseño, Operación de Diseño. El área de proyectos entregará al área de operaciones, el protocolo de garantía de carga máxima y los protocolos que muestren que no hay riesgos operativos para las personas ni a los equipos. • **Puesta en Marcha**: La puesta en marcha se define como la fase de transición entre el término del comisionamiento y las operaciones comerciales, incluyendo todas las actividades que unen estas dos fases. Este periodo de puesta en marcha tiene un inicio y un fin que, generalmente, está asociado a un rango de producción sobre un periodo de tiempo. En esta etapa se realizan pruebas de desempeño y pruebas de confiabilidad. • **Pruebas de Desempeño (Performance Test):** Las pruebas de rendimiento son posteriores a las pruebas con carga incremental (Ramp-Up) y tienen como objeto la verificación del rendimiento y desempeño del proceso a nivel de producción, comprobando tiempos, flujos, volúmenes, parámetros, consumos, calidad y productividad, según lineamientos predefinidos. • **Pruebas de Confiabilidad:** Las pruebas o periodo de confiabilidad, se cumple una vez logradas las condiciones establecidas en los contratos. Estas condiciones generalmente están relacionadas con rendimientos de la planta o una determinada cantidad de producción, verificando el comportamiento de la planta a nivel del ejercicio operacional (seguridad operacional) de ella bajo condiciones de régimen permanente de producción y respecto de los costos globales preestablecidos en el diseño. Durante el periodo de confiabilidad, la instalación o sistema será operado por el equipo de operaciones en forma normal y a un flujo de carga estándar. Este periodo finaliza cuando el Gerente de Comisionamiento del Proyecto comprueba que el sistema o la instalación sujeta a prueba opera y produce conforme a lo establecido en el diseño; esto, en base a que todas las pruebas se han

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	desarrollado satisfactoriamente y fueron aceptadas por las partes involucradas. El periodo de comprobación operacional y productivo de la instalación o sistema a régimen normal de producción se formalizará de acuerdo con los criterios de aceptación y recepción final de las Instalaciones.
Acondicionamiento del terreno en zonas de extracción.	El acondicionamiento consiste en la remoción de una capa de aproximadamente 30 cm de suelo que incluye el destronque y el horizonte orgánico, la que será almacenada en la ZAV para su posterior uso en el cierre de las áreas para recuperación del área intervenida y promover el crecimiento de vegetación. Durante la fase de construcción se acondicionarán la ZE Victoria Norte y ZE Luna realizando escarpe de manera parcial de acuerdo a la planificación. El acondicionamiento de la ZE Maite será realizado durante la fase de operación.
Acopio de capa de suelo vegetal	Asociado al escarpe de suelo a realizar en las áreas del proyecto, tales como la planta, zonas de extracción y zona de disposición, durante la fase de construcción se habilitará la zona de acopio de suelo vegetal (ZAV), donde se almacenará el suelo de escarpe para su posterior re-disposición en los sectores a revegetar.
Extracción de material para caminos propios del proyecto.	Eventualmente, desde las zonas a intervenir en el proyecto se extraerá material que cumpla con las propiedades de resistencia adecuadas para ser empleados en la construcción de los caminos internos del Proyecto. Se hace presente que el material para estabilizado de caminos deberá cumplir con un 7% de finos, lo cual fue indicado por el titular como definición de la ingeniería del proyecto.
Habilitación zona de disposición Neptuno.	Esta habilitación esta referida únicamente a la corta de vegetación y escarpe de suelo vegetal en este sector, considerando los caminos internos de accesos a este sector. Las principales obras por construir para la habilitación de la ZD Neptuno son: **i) Caminos de construcción:** La primera obra por construir en la zona de disposición corresponderá a los caminos de acceso desde el sitio de la Planta como también desde el área de los yacimientos. Estos caminos llegarán hasta más allá del pie del depósito, de manera que permitan todos los movimientos de materiales tanto de escarpe, excavaciones de fundación, y de rellenos. Estos caminos tendrán pendiente no mayor a 12%. El ancho será de 10 m principalmente en corte con carpeta de estabilizado y rodado, cunetas de manejo de aguas lluvias y obras de cruce de aguas, de acuerdo con el manual de carreteras. **ii) Sistema de evacuación de aguas:** Previo al inicio de las operaciones se construirá una primera etapa del sistema de desvío de aguas, correspondiente a canales evacuadores y de contorno, además de implementar tomas móviles que capten la escorrentía superior de los frentes donde se esté depositando material y las restituyan hacia aguas abajo. Durante la operación, las tomas móviles, así como los canales evacuadores y de contorno se irá extendiendo en atención a los avances del contorno de aguas arriba de los rellenos de material.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Junto a la construcción de la primera etapa, se construirá en el extremo de aguas abajo de la tubería la cámara de disipación de energía del flujo para el control físico químico y aforo de aguas y sólidos evacuados. **iii) Destronque y escarpe de la superficie de fundación:** Previo a la disposición de los materiales de relleno se irá realizando la limpieza de la superficie existente del terreno, como el destronque de restos forestales y el escarpe de materiales orgánicos y suelos superficiales. Los materiales de destronque serán acopiados para que puedan ser retirados por un tercero o aprovechados para otros usos (biomasa, chip, etc.), junto con el escarpe de suelo, serán acopiados en la zona de acopio de suelo vegetal (ZAV) para su posterior empleo en el cierre de las áreas, momento en que se dispondrá parte de este material en la superficie para promover el crecimiento de la vegetación. **iv) Construcción del pie de la zona de disposición:** Junto con la limpieza del área de inicio de los rellenos, el sello de fundación de fondo del pie de la zona de disposición será saneada de materiales saturados y suelos sueltos para afianzar el sello de fundación con material pétreo para permitir el compactado del suelo con el rango de humedad que alcance la densidad necesaria, de acuerdo con los ensayos de compactación proctor modificado del material. El sello escarpado será compactado previo a la extensión de la capa de material (depósito), lo que será realizado mediante rodillo vibrador de peso estático de 10 toneladas o más. Los materiales de relleno se dispondrán en capas de espesor tipo 0,35 m dentro de las trazas del Proyecto y sobre el sello escarpado compactado. Luego de perfilar la capa de material extendido, se procederá a compactar con el rodillo vibrador ya establecido con un número aproximado de 6 a 8 pasadas del rodillo con un traslape de manera de asegurar la resistencia para que sea estable físicamente. Con la finalidad de aumentar los factores de seguridad en la resistencia de la zona de disposición, es que aquellos materiales que presenten menores humedades y características geotécnicas que permitan alcanzar de mejor manera la D.M.C.S. (Densidad Máxima Compactada Seca) se dispondrán directamente en el perímetro de la zona. Durante la disposición, se llevará un control de las trazas del talud para asegurar la obtención de la inclinación definida en el proyecto, como también del espesor de estas. Estas trazas se materializarán con cal y estacas que indiquen la posición del borde y la altura de las capas del material a extender. El control de densidad se realizará con los procedimientos estandarizados de obras civiles de movimiento de tierras, como por ejemplo cono de arena.
Desmovilización de la instalación de faenas para la construcción.	Una vez finalizada la fase de construcción, se procederá al desarme y retiro de las instalaciones temporales del Proyecto secuencialmente de acuerdo con el avance constructivo.
Transporte	Las actividades de construcción requerirán del apoyo de vehículos livianos y pesados para su ejecución.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Las principales rutas de transporte externas son aquellas que dirigen a las ciudades de Penco y Concepción, correspondientes a la Ruta 152 y 150, entre otras. Para el transporte del personal se utilizarán buses de pasajeros que realizarán recorridos desde Penco (Calle Roberto Ovalle) y Concepción (Calle Lateral Acceso a Cárcel El Manzano) hasta la Planta de Procesamiento, desde ahí el personal será trasladado en buses hacia los diferentes frentes de trabajo. Para el transporte de insumos y materiales se contempla vehículos pesados de distinto tipo. En la Tabla siguiente se muestra de manera resumida los flujos viales, por tipo de vehículos, que se generarán durante la fase de construcción. El detalle de los flujos viales y su evaluación para esta fase se presentan en el Anexo 4-3 "Estudio de Impacto Vial" del EIA.

Tabla n°17. Flujos vehiculares en fase de construcción (viajes de ida y vuelta año)

Actividad	Sector	Vehículo	Cap.	Un	Origen	Destino	Frecuencia vehicular (viajes ida y vuelta año)			Total fase
							Año 1	Año 2	Año 3[2]	
Combustible Diesel	Acopio vegetal	Camión cisterna	10	m³	Copec – Ruta 150	Planta de Procesamiento	10	0	0	10
Lubricantes	Acopio vegetal	Camión cisterna	10	m³	Copec - Ruta 150	Planta de Procesamiento	2	0	0	2
Agua potable	Acopio vegetal	Camión cisterna	10	m³	Concepción - Planta Mochita ESSBIO	Planta de Procesamiento	18	0	0	18
Mano de obra	Acopio vegetal	Bus de acercamiento	47	pax	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta de Procesamiento	20	0	0	20
Mano de obra	Acopio vegetal	Bus de acercamiento	47	pax	Punto origen Penco	Planta de Procesamiento	20	0	0	20
Aguas servidas baño químico	Acopio vegetal	Camión fosa	7	m³	ZAV	Essbio Peñuelas, Hualpén	24	0	0	24
Lodos	Acopio vegetal	Camión fosa	7	m³	ZAV	Essbio Peñuelas, Hualpén	2	0	0	2
Aceites y filtros	Acopio vegetal	Camión con baranda	9	m³	ZAV	Hidronor, Copiulemu	2	0	0	2
Grasa y lubricantes	Acopio vegetal	Camión con baranda	9	m³	ZAV	Hidronor, Copiulemu	2	0	0	2

[2] El año 3 contiene solo el mes 25 de la fase de construcción del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Combustible Diesel	Acopio vegetal	Camión cisterna	10	m³	Copec - Ruta 150	ZAV	28	0	0	28
Lubricante	Acopio vegetal	Camión cisterna	10	m³	Planta de Procesamiento	ZAV	2	0	0	2
Agua potable	Acopio vegetal	Camión cisterna	10	m³	Planta de Procesamiento	ZAV	110	0	0	110
Mano de obra	Acopio vegetal	Bus de acercamiento	47	pax	Punto origen Concepción - Ruta 150	ZAV	240	0	0	240
Mano de obra	Acopio vegetal	Bus de acercamiento	47	pax	Punto origen Penco	ZAV	240	0	0	240
Aguas servidas baño químico	Acopio vegetal	Camión fosa	7	m³	ZAV	Essbio Peñuelas, Hualpén	166	0	0	166
Lodos	Acopio vegetal	Camión fosa	7	m³	ZAV	Essbio Peñuelas, Hualpén	8	0	0	8
Aceites y filtros	Acopio vegetal	Camión con baranda	9	m³	ZAV	Hidronor, Copiulemu	2	0	0	2
Grasa y lubricante	Acopio vegetal	Camión con baranda	9	m³	ZAV	Hidronor, Copiulemu	2	0	0	2
Material de Escarpe	Zona de disposición	Camión tolva	20	m³	ZD Neptuno	ZAV	21.000	0	0	21.000
Combustible Diesel	Zona de disposición	Camión cisterna	10	m³	Copec – Ruta 150	ZD Neptuno	54	0	0	54
Lubricantes	Zona de disposición	Camión cisterna	10	m³	Copec - Ruta 150	ZD Neptuno	16	0	0	16
Agua potable	Zona de disposición	Camión cisterna	10	m³	Concepción - Planta La Mochita ESSBIO	ZD Neptuno	90	0	0	90
Mano de obra	Zona de disposición	Bus de acercamiento	47	pax	Punto origen Concepción - Ruta 150	ZD Neptuno	300	0	0	300
Mano de obra	Zona de disposición	Bus de acercamiento	47	pax	Punto origen Penco	ZD Neptuno	20	0	0	20
Aguas servidas baño químico	Zona de disposición	Camión fosa	7	m³	ZD Neptuno	Essbio Peñuelas, Hualpén	126	0	0	126
Lodos	Zona de disposición	Camión fosa	7	m³	ZD Neptuno	Essbio Peñuelas, Hualpén	16	0	0	16
Aceites y filtros	Zona de disposición	Camión con baranda	9	m³	ZD Neptuno	Hidronor, Copiulemu	16	0	0	16

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Grasa y lubricantes	Zona de disposición	Camión con baranda	9	m³	ZD Neptuno	Hidronor, Copiulemu	16	0	0	16
Combustible Diesel	Zonas de extracción	Camión cisterna Diesel	10	m³	Copec – Ruta 150	Planta - ZE Vnor/ZE Luna/ZAV	0	31	7	38
Lubricantes	Zonas de extracción	Camión cisterna lubricante	10	m³	Copec - Ruta 150	Planta - ZE Vnor/ZE Luna/ZAV	0	10	2	12
Agua potable	Zonas de extracción	Camión cisterna agua potable	7	m³	Concepción - Planta La Mochita ESSBIO	Planta - ZE Vnor/ZE Luna/ZAV	0	238	48	286
Mano de obra	Zonas de extracción	Bus	28	pax	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta de Procesamiento	0	300	60	360
Mano de obra	Zonas de extracción	Bus	28	pax	Punto origen Penco	Planta de Procesamiento	0	300	60	360
Riego de caminos	Zonas de extracción	Camión aljibe	20	m³	Essbio, Peñuelas, Hualpén	ZE Vnor/ZE Luna	0	246	50	296
Transporte interno alimentación	Zonas de extracción	Bus	28	pax	ZE Vnor/ZE Luna/ZAV	Planta de Procesamiento	0	300	60	360
Transporte interno supervisión y servicios técnicos	Zonas de extracción	Camioneta	4	pax	Planta de Procesamiento	ZE Vnor/ZE Luna/ZAV	0	300	60	360
Transporte vehículos livianos	Zonas de extracción	camioneta	4	pax	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta de Procesamiento	0	57	12	69
Transporte vehículos livianos	Zonas de extracción	camioneta	4	pax	Punto origen Penco	Planta de Procesamiento	0	54	11	65
Movilización contratista	Zonas de extracción	Cama baja	1	dot	Concepción	Instalación de Faena planta	0	60	0	60
Transporte externo alimentación	Zonas de extracción	Furgón transporte de alimentos	5,2	m³	Concepción	Casino Infraestructura apoyo mina	0	300	60	360
Capa vegetal a ZA	Zonas de extracción	Camión tolva	27	t	ZE Vnor/ZE Luna	ZAV	0	9.138	3.046	12.184
Solidos precipitados proceso de lavado	Zonas de extracción	Camión tolva	27	t	Taller de lavado Planta	Hidronor, Copiulemu	0	10	2	12

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Aguas servidas baño químico	Zonas de extracción	Camión fosa	7	m³	ZE Vnor/ ZE Luna	Essbio Peñuelas, Hualpén	0	155	31	186
Lodos	Zonas de extracción	Camión fosa	7	m³	ZE Vnor/ ZE Luna	Essbio Peñuelas, Hualpén	0	10	2	12
Residuos Sólidos Domésticos	Zonas de extracción	Camión con baranda	9	t	Taller de mantención Planta	Cemarc, Penco	0	10	2	12
Recubrimiento UHMW de tolvas	Zonas de extracción	Camión con baranda	9	t	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	0	10	2	12
Restos de fierro y alambre	Zonas de extracción	Camión con baranda	9	t	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	0	10	2	12
Restos de madera	Zonas de extracción	Camión con baranda	9	t	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	0	10	2	12
Aceites y filtros	Zonas de extracción	Camión con baranda	9	t	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	0	10	2	12
Grasa y lubricantes	Zonas de extracción	Camión con baranda	9	t	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	0	10	2	12
Envases vacíos de pintura	Zonas de extracción	Camión con baranda	9	t	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	0	10	2	12
Sellantes y otros similares	Zonas de extracción	Camión con baranda	9	t	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	0	10	2	12
Residuos Sólidos Industriales Peligrosos	Zonas de extracción	Camión con baranda	9	t	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	0	10	2	12
Mano de obra	Caminos	Bus de acercamiento	47	pax	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta y Frente de trabajo	308	10	2	320
Mano de obra	Caminos	Bus de acercamiento	47	pax	Punto origen Penco	Planta y Frente de trabajo	308	0	0	308
Combustible Diesel	Caminos	Camión cisterna	10	m³	Copec – Ruta 150	Planta y Frente de trabajo	42	0	0	42
Agua potable	Caminos	Camión cisterna	25	m³	Concepción - Planta La Mochita ESSBIO	Planta de Procesamiento	219	0	0	219
Agua Industrial	Caminos	Camión cisterna	10	m³	Essbio, Peñuelas, Hualpén	Frente de trabajo	7.920	0	0	7.920
Hormigón	Caminos	Camión mixer	6	m³	Planta Polpaico	Frente de trabajo	132	0	0	132

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Acero	Caminos	Camión Rampla	20	t	Concepción	Frente de trabajo	20	0	0	20
Tubería HDPE	Caminos	Camión Rampla	180	ml	Concepción	Frente de trabajo	4	0	0	4
Cajones Prefabricados	Caminos	Camión Rampla	10	t	Concepción	Frente de trabajo	10	0	0	10
Madera	Caminos	Camión Rampla	30	t	Concepción	Frente de trabajo	60	0	0	60
Carpeta Asfáltica	Caminos	Camión tolva	9	m³	Concepción	Atravieso Ruta 152	724	0	0	724
Base Estabilizada	Caminos	Camión tolva	20	m³	Concepción	Caminos Mineros	7.870	0	0	7.870
Ferretería	Caminos	Camión Rampla	20	t	Concepción	Frente de trabajo	4	0	0	4
Alimentación Trabajadores	Caminos	Camión 3/4	2500	un	Penco	Planta de Procesamiento	396	0	0	396
Material de excavación	Caminos	Camión tolva	20	m³	Camino Internos	ZD Neptuno	19.335	0	0	19.335
Residuos domiciliarios (lodos)	Caminos	Camión fosa	7	m³	Planta de Procesamiento	Essbio Peñuelas, Hualpén	18	0	0	18
Residuos sólidos domiciliarios	Caminos	Camión con baranda	9	m³	Planta de Procesamiento	Cemarc, Penco	18	0	0	18
Residuos sólidos industriales no peligrosos (RSNP)	Caminos	Camión con baranda	9	m³	Planta de Procesamiento	Hidronor, Copiulemu	47	0	0	47
Residuos sólidos industriales peligrosos (RESPEL)	Caminos	Camión con baranda	9	m³	Planta de Procesamiento	Hidronor, Copiulemu	2	0	0	2
Mano de obra	Planta	Bus	47	pax	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta de Procesamiento	2.190	2.010	30	4.230
Mano de obra	Planta	Bus	47	pax	Punto origen Penco	Planta de Procesamiento	2.190	2.010	30	4.230
Agua potable	Planta	Camión surtidor	14	m³	Concepción - Planta La Mochita ESSBIO	Planta de Procesamiento	1.152	972	10	2.134
Agua industrial	Planta	Camión cisterna	10	m³	Essbio, Peñuelas, Hualpén	Planta de Procesamiento	2.380	2.856	238	5.474
Combustible Diesel	Planta	Camión cisterna	10	m³	Copec – Ruta 150	Planta de Procesamiento	20	24	2	46
Hormigón	Planta	Camión Mixer	6	m³	Planta Polpaico	Planta de Procesamiento	2.104	3.532	0	5.636
Áridos	Planta	Camión con Tolva	20	m³	Concepción	Planta de Procesamiento	176	490	0	666

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Acero-Estructuras	Planta	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	40	160	0	200
Electricidad	Planta	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	4	24	0	28
Arquitectura	Planta	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	2	6	0	8
Equipos mecánicos	Planta	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	540	0	0	540
Piping	Planta	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	8	12	0	20
Instrumentación y Control	Planta	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	0	16	0	16
Residuos líquidos domiciliarios	Planta	Camión fosa	12	m³	Planta de Procesamiento	Essbio Peñuelas, Hualpén	52	56	2	110
Residuos domiciliarios (lodos)	Planta	Camión fosa	7	m³	Planta de Procesamiento	Essbio Peñuelas, Hualpén	2	6	0	8
Residuos sólidos domiciliarios	Planta	Camión Tolva	9	m³	Planta de Procesamiento	Cemarc, Penco	144	144	12	300
Residuos sólidos industriales no peligrosos	Planta	Camión Tolva	9	m³	Planta de Procesamiento	Hidronor, Copiulemu	120	146	12	278
Residuos sólidos industriales peligrosos	Planta	Camión con baranda	9	m³	Planta de Procesamiento	Hidronor, Copiulemu	38	38	2	78
Tocones	Planta	Semi remolque tolva	20	m³	Planta de Procesamiento	Planta recicladora Carriel Norte Limitada	12	0	0	12
Tocones	Planta	Semi remolque tolva	20	m³	Planta de Procesamiento	Planta recicladora Carriel Norte Limitada	12	0	0	12
Transporte de escarpe a ZAV	Planta	Camión Tolva	20	m³	Planta de Procesamiento	ZAV	23.196	0	0	23.196
Excedentes movimientos masivos de tierra - Excavación	Planta	Camión Tolva	20	m³	Planta de Procesamiento	ZD Neptuno	2.271	0	0	2.271

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Mano de obra	LTE	Camioneta	8	pax	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta de Procesamiento	23	0	0	23
Mano de obra	LTE	Camioneta	8	pax	Punto origen Penco	Planta de Procesamiento	23	0	0	23
Estructuras	LTE	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	2	0	0	2
Conductor	LTE	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	2	0	0	2
Aisladores	LTE	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	2	0	0	2
Ferretería de suspensión y anclaje	LTE	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	2	0	0	2
Ferretería	LTE	Camión con baranda	30	t	Concepción	Planta de Procesamiento	2	0	0	2
Residuos domiciliarios (lodos)	LTE	Camión fosa	7	m^3	Planta de Procesamiento	Essbio Peñuelas, Hualpén	2	0	0	2
Residuos sólidos domiciliarios	LTE	Camión con baranda	9	m^3	Planta de Procesamiento	Cemarc, Penco	2	0	0	2
						Total Viajes	**96.691**	**24.111**	**3.869**	**124.671**
						Total Viajes sobre Vialidad Pública	**30.612**	**14.219**	**689**	**45.520**

Fuente: Tabla 1-24 Actualización Descripción de Proyecto-Adenda Excepcional.

4.6.2 Suministros básicos

Tabla 4.6.2 Suministros básicos	
Nombre	**Descripción**
Energía eléctrica	La energía requerida para la instalación de faenas se estima en 500 kW, y será proporcionada por medio de un empalme eléctrico con la red de suministro público existente de 15 kV de tensión perteneciente a la empresa CGE S.A. Sin perjuicio de lo indicado, mientras se habilita el empalme eléctrico, se dispondrá de un generador de emergencia de aproximadamente 100 kVA, el cual, una vez habilitado el empalme, se mantendrá en faena para respaldo en caso de cortes de suministro eléctrico.
Combustible	Se contempla el suministro de combustible (petróleo) a equipos de construcción, generador de emergencia y camiones durante la fase de construcción del Proyecto mediante una estación de combustible de capacidad de 60 m^3. Para el caso de los buses y camionetas el suministro de combustible será realizado principalmente en la estación de servicios de la ruta 150 (km 3,75), es decir fuera de las instalaciones del proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Se estima que el consumo máximo de combustible en la fase de construcción se estima en 123.700 l/mes. Respecto del estanque de combustible, será declarado ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Desde este estanque se suministrará combustible en una zona de carga y descarga, la cual se encontrará impermeabilizada, contará con un sistema de control de derrames y techumbre. El área para almacenamiento de combustibles cumplirá con todas las normas de seguridad para este tipo de instalaciones: señalización, ventilación, extintores y distancias adecuadas para la circulación de personas y vehículos además de los requisitos técnicos y administrativos señalados en el D.S. N°160/08 MINECON, Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción, Refinación, Transporte y Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos. En cuanto a las instalaciones eléctricas de la estación de combustible (las cuales aplique), se cumplirá con los requisitos señalados en sección 16 de la Norma Chilena NCh Elec. 4/2003 "Electricidad Instalaciones de Consumo en baja Tensión". La instalación contará con un equipo expendedor de combustible que incluye una bomba manguera y pistola de corte manual con certificación SEC, el que se ubicará sobre una superficie impermeable. Los sistemas de control y prevención de derrames en estanques subterráneos deberán disponer de un colector instalado en la línea de descarga de combustible al estanque subterráneo para recoger los eventuales derrames que se produzcan al conectar y desconectar la manguera del estanque del camión. Además, deberá tener una capacidad de al menos 15 litros, contar con tapa y válvula de drenaje para descargar el combustible acumulado. Adicionalmente, se contempla un sistema de protección de sobrellenado, entre otros, una válvula de corte u otro dispositivo que restrinja el caudal del combustible cuando su nivel en el estanque alcance el 90% de su capacidad.
Hormigón	Para la construcción de la planta de procesamiento se requerirá de aproximadamente 18.352 m^3 de hormigón. Dicho insumo será suministrado por terceros por medio de camiones mixer directamente en faena. El titular deberá exigir a la empresa proveedora del hormigón presentar el verificador del origen de los áridos usados, en el caso que los áridos sean extraídos desde cauce natural, los verificadores corresponden a el permiso otorgado por la Municipalidad respectiva y el Informe Favorable de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Por otra parte, si la empresa ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), se le exigirá la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) y, además, el Informe Favorable de la Dirección de Obras Hidráulicas que lo habilite para desarrollar las faenas de extracción necesaria para proveer el material. En el caso de los áridos provengan desde pozo lastrero, los verificadores corresponden a el permiso otorgado por la Municipalidad respectiva y RCA en caso de ingreso al SEIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Estos medios de verificación deberán estar disponibles en caso de fiscalización.
Material para estabilización de caminos	El material para la estabilización de caminos eventualmente provendrá por material extraído desde las zonas de extracción o base estabilizada provista por terceros toda vez que cumpla con las características de contenido de finos de 7%, dado que se considera esta condicionante como característica de diseño. Para esto, el titular exigirá certificados de composición granulométrica a los proveedores para cada compra de material granular, asegurando que el porcentaje de material fino no sea superior a un 7%. Estos certificados se encontrarán disponibles para su revisión en instalaciones de faena durante la fase de construcción del Proyecto, y si es requerido material para reparación de carpetas durante la fase de operación del Proyecto, los certificados se encontrarán disponibles en oficinas de la planta de procesos del Proyecto. Además, el titular deberá acreditar la procedencia de los áridos, para lo cual deberá exigir a la empresa proveedora el verificador del origen de los áridos usados, en el caso que los áridos sean extraídos desde cauce natural, los verificadores corresponden a el permiso otorgado por la Municipalidad respectiva y el Informe Favorable de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) del Ministerio de Obras Públicas (MOP). Por otra parte, si la empresa ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), se le exigirá la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) y, además, el Informe Favorable de la Dirección de Obras Hidráulicas que lo habilite para desarrollar las faenas de extracción necesaria para proveer el material. En el caso de los áridos provengan desde pozo lastrero, los verificadores corresponden a el permiso otorgado por la Municipalidad respectiva y RCA en caso de ingreso al SEIA. Estos medios de verificación deberán estar disponibles en caso de fiscalización.
Fierro y estructuras metálicas	Para la construcción del proyecto se requerirá de aproximadamente 3.272 toneladas de fierro y estructuras metálicas, los que serán suministrados a través de terceros por medio de camiones en faena.
Agua industrial	Durante la fase de construcción, se estima un requerimiento de agua de aproximadamente 1.181 m^3/mes (0,5 l/s), el que será suministrado por medio de camiones aljibe de 10 m^3 de capacidad, la que será abastecida desde Planta Biobío de ESSBIO, la cual será tomada desde la cámara de contacto a la salida del proceso de cloración donde se eliminan coliformes fecales.
Agua potable	El suministro de agua potable durante la fase de construcción provendrá de Planta La Mochita de la empresa ESSBIO, ubicada en Concepción, la que será almacenada en un estanque de almacenamiento de agua potable de 50 m^3. Este estanque distribuirá el insumo dentro de la instalación de faenas. El abastecimiento del estanque se realizará mediante camiones aljibes y contarán con un sistema simple de cloración de agua, el cual mantendrá la calidad del agua de acuerdo con lo indicado en la normativa vigente. El Proyecto de provisión de agua potable, así como su funcionamiento será presentado a la SEREMI de Salud respectiva para su aprobación sectorial.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>Adicionalmente, se contará con bidones dispensadores de agua potable para consumo humano, a ser provistos por terceros autorizados. El total de agua para uso de los trabajadores no será inferior al mínimo establecido en la reglamentación vigente (D.S. N° 594/1999), esto es 150 l/hab/día, por lo que la cantidad diaria estimada de agua para el peak de trabajadores durante esta fase es de 56,1 m^3/día.</td></tr>
<tr><td>Servicios Sanitarios</td><td>Al comienzo de la fase de construcción, se utilizarán baños químicos para el personal en obra. Conforme con el desarrollo de las obras de instalación de faenas, se implementarán oficinas modulares con servicios higiénicos de carácter permanente. Junto con esto, se construirá y habilitará una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) para el tratamiento correspondiente de estas aguas. Durante la evaluación ambiental se presentaron los antecedentes técnicos y formales del PAS 138, para la autorización sanitaria de la PTAS.

La cantidad de excusados, lavatorios y duchas, entre otros, se encontrará conforme a lo estipulado en el Artículo 23º D.S. Nº 594/1999 del Ministerio de Salud, de acuerdo con la cantidad de personas consideradas en obra.

En los frentes de trabajo, según corresponda al avance de las obras, se contará con baños químicos que serán provistos y mantenidos por una empresa debidamente autorizada.</td></tr>
<tr><td>Servicios de alimentación</td><td>El abastecimiento de la alimentación para la construcción será contratado a una empresa externa autorizada para desarrollar este tipo de servicio y que traerá diariamente la alimentación para los trabajadores. El servicio de alimentación se suministrará en comedores habilitados para estos efectos al interior de la instalación de faenas.</td></tr>
<tr><td>Maquinarias y equipos</td><td>Durante esta fase, en el área del Proyecto no se realizará mantención de maquinaria. Sólo se realizarán reparaciones menores a equipos productivos. Las mantenciones programadas preventivas y correctivas serán realizadas en talleres mecánicos en las localidades cercanas y estarán a cargo de las empresas contratistas. El Titular mantendrá en la Instalación de Faenas la copia de los proveedores autorizados para las mantenciones.

Tabla n°18. Requerimiento de Maquinaria y equipos en fase de construcción.
<table>
<tr><th>Sector</th><th>Equipo</th><th>Potencia (kW)</th><th>N° equipos</th><th>Horas total</th></tr>
<tr><td>Acopio vegetal</td><td>Excavadora PC320</td><td>104</td><td>1</td><td>200</td></tr>
<tr><td>Acopio vegetal</td><td>Motoniveladora John Deere 770G</td><td>150</td><td>4</td><td>800</td></tr>
<tr><td>Acopio vegetal</td><td>Rodillos compactadores Caterpillar CS64B</td><td>98</td><td>4</td><td>800</td></tr>
<tr><td>Acopio vegetal</td><td>retroexcavadora Caterpillar 320D</td><td>103</td><td>1</td><td>200</td></tr>
<tr><td>Zona de disposición</td><td>Excavadora PC320</td><td>104</td><td>1</td><td>1.400</td></tr>
<tr><td>Zona de disposición</td><td>Motoniveladora John Deere 770G</td><td>150</td><td>4</td><td>6.400</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Zona de disposición	Rodillos compactadores Caterpillar CS64B	98	4	6.400
Zona de disposición	retroexcavadora Caterpillar 320D	103	1	400
ZE V norte – Luna	Camión tolva	375	5	5.841
ZE V norte – Luna	Excavadora de carguío KOM PC800	363	1	1.055
ZE V norte – Luna – ZD Neptuno	Bulldozer CAT D4	97	1	254
ZE V norte - Luna	WheelDozer KOM WD600	393	1	254
ZE V norte - Luna	Excavadora de apoyo KOM PC400	257	1	254
ZE V norte - Luna – ZD Neptuno - red caminos	Motoniveladora CAT 120	93	1	352
ZE V norte - Luna – ZD Neptuno - red caminos	Camión aljibe	493	1	352
ZE V norte – Luna – ZD Neptuno	Camión cisterna lubricantes	257	1	352
ZE V norte – Luna – ZD Neptuno	Camión cisterna diésel	257	1	352
Caminos	Excavadora	320	4	3.600
Caminos	Retroexcavadora	68	1	1.000
Caminos	Motoniveladora	93	4	3.600
Caminos	Rodillo compactador	93	4	4.040
Caminos	Grua 100 ton LIEBHERR LTM1080	209	2	40
Caminos	Camión tolva	375	1	440
Caminos	Camión imprimador	141	1	160
Caminos	Asfaltadora	90	1	440
Caminos	Rodillo compactador neumático	96,5	1	440
Caminos	Barredora	55	1	440
Planta	Excavadora CAT 336 GC	320	2	1.600
Planta	Retroexcavadora CAT 420	70	2	818
Planta	Rodillo compactación CAT CS12 GC	82	1	424
Planta	Motoniveladora CAT 160/160 AWD	164	1	424

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Planta	Grúa hidráulica 250 ton TEREX AC 250-1	450	1	849
	Planta	Grúa hidráulica 90 ton LIEBHERR - LTM1100/2	186	1	1.212
	Planta	Alzahombres 270 kg Genie Zx-135	55	5	4.365
	Planta	Alzahombres tipo tijera 680 kg EM30	37	2	2.455
	Planta	Grúa horquilla 16 ton Toyota FBN15	15	1	2.046
	LTE	Retroexcavadora CAT 420	94	1	41

Fuente: Tabla 1-25 Actualización Descripción de proyecto- Adenda Excepcional.

4.6.3 *Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar*

Tabla 4.6.3 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Nombre	Descripción
Suelo	El Proyecto considera la extracción de suelo en su fase de construcción, en las actividades de despeje y acondicionamiento de superficies para la construcción de la ZE Victoria Norte, ZE Luna, ZAV, caminos internos, Planta de procesamiento, LTE, Stockpile y ZD Neptuno. La superficie por intervenir para esta fase corresponde a 118,19 ha.
Formaciones vegetacionales	Durante la fase de construcción, las obras en las que se realizará la corta de vegetación corresponden a ZD Neptuno, ZE Victoria Norte, ZE Luna, caminos existentes con modificación, caminos proyectados, Planta de Procesamiento, zona de acopio temporal de suelo vegetal (ZAV), Stockpile y Área de Intervención LTE. La superficie por intervenir en esta fase corresponde a 118,20 ha equivalente al 77,2% del total de las obras del Proyecto a construir, de las cuales, el 54,6% (64,59 ha) corresponden a formaciones vegetacionales, el resto a superficie de ambientes modificados, como caminos, áreas industriales, entre otras (53,61 ha). La relación de la superficie afecta a corta en la fase de construcción en función de las formaciones vegetacionales se detalla en la siguiente tabla.

Tabla n°19. Superficie afecta a corta durante fase de construcción.

Ambiente	Formación vegetacional	Superficie (ha)
Intervenido	Bosque asilvestrado de *Acacia dealbata*	2,75
Intervenido	Bosque asilvestrado de *Acacia melanoxylon*	10,04
Intervenido	Bosque asilvestrado de *Eucalyptus globulus*	0,62
Intervenido	Bosque asilvestrado de *Pinus radiata*	1,47
Intervenido	Plantación de *Eucalyptus globulus*	31,74
Intervenido	Plantación de *Pinus radiata*	7,75
Natural	Herbazal de *Chusquea quila*	0,11

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Natural	Matorral arborescente de *Fuchsia magellanica*	0,01
Natural	Matorral arborescente de *Teline monspessulana*	4,03
Natural	Matorral de *Rubus ulmifolius*	0,24
Natural	Matorral de *Teline monspessulana*	5,83

Fuente: Tabla 4-149 Actualización Predicción y evaluación de impactos, Anexo 27-Adenda Excepcional.

4.6.4 Emisiones y efluentes

4.6.4.1 Emisiones a la atmósfera:

Tabla 4.6.4.1 Emisiones a la atmósfera

Nombre	Descripción
Emisiones de MP30, MP10, MP2,5, NOx, CO, SO_2, NH_3 y COV	Las emisiones a la atmósfera del proyecto son generadas por la operación de maquinaria, escarpes y excavaciones, emisiones de vehículos, tránsito de vehículos pesados y livianos por caminos pavimentados en el caso de transporte de insumos, residuos y personal, y tránsito por caminos no pavimentados, como es el caso del traslado de material por caminos internos del proyecto. En la tabla siguiente se detallan las actividades generadoras de emisiones y las contaminantes emitidos durante la fase de construcción.

Tabla n°20. Gases emitidos por actividad, fase de construcción.

Actividad emisora	Contaminantes emitidos
Escarpe	MP30, MP10, MP2,5
Excavación	MP30, MP10, MP2,5
Compactación	MP30, MP10, MP2,5
Nivelación	MP30, MP10, MP2,5
Carga y descarga de material	MP30, MP10, MP2,5
Tránsito en caminos no pavimentados	MP30, MP10, MP2,5
Tránsito en caminos pavimentados	MP30, MP10, MP2,5
Combustión vehicular	MP30, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO_2, NH_3 y COV
Combustión de maquinaria	MP30, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO_2, NH_3 y COV
Combustión de generadores	MP30, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO_2 y COV

Fuente: Tabla 1-26, Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional.

La metodología de estimación de estas emisiones se basó principalmente en factores de emisión, el nivel de actividad y la eficiencia de control que son determinados para cada actividad de la fase de construcción. Los factores de emisión que han sido utilizados corresponden en su mayoría a aquellos recomendados por los siguientes documentos, los cuales basan sus cálculos en el documento AP-42 de la USEPA:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

- Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, 2020, Seremi de Medio Ambiente Región Metropolitana. (Guía RM 2020)
- Guía Metodológica Inventario de Emisiones Atmosféricas M11, Metodología SINCA 2011, Ambiosis S.A. (Guía M11)
- Servicio de Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire para el Servicio de Evaluación Ambiental, 2015, B.S. Consultores. (Guía BS 2015)
- Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas, 2017, Ministerio de Medio Ambiente. (Manual Emisiones 2017)

En el Anexo 24 de la Adenda Excepcional se presentó la "Estimación de emisiones atmosféricas actualizado", en donde se detalla el cálculo para la fase de construcción que considera una duración de 2 años. En las tablas siguientes se presenta el resumen de la estimación de emisiones:

Tabla n°21. Resumen de emisiones, fase de construcción - año 1.

Actividad	**Emisión (t/año)**							
	MP_{30}	**MP_{10}**	**$MP_{2,5}$**	**NOx**	**CO**	**SO_2**	**NH_3**	**COV**
Escarpe	2,17	2,17	0,33					
Compactación	2,03	0,58	0,21					
Nivelación	2,69	0,79	0,08					
Excavaciones	20,71	5,93	2,17					
Carga y descarga de Material	0,12	0,06	0,01					
Transito Caminos Pavimentados	11,27	2,16	0,52					
Transito Caminos No Pavimentados	99,39	30,43	3,04					
Gases combustión Vehicular	0,04	0,04	0,04	7,02	0,20	0,01	0,00	0,02
Gases de combustión de Maquinaria	6,14	6,14	6,14	67,62	53,58	0,15	0,04	6,53
Gases de combustión de Grupos Electrógenos	0,13	0,13	0,13	1,91	0,41	0,13	0,00	0,16
Aplicación de asfalto	-	-	-	-	-	-	-	170,22
Total Año	**144,69**	**48,43**	**12,68**	**76,55**	**54,19**	**0,29**	**0,04**	**176,93**

Fuente: Tabla 1-27, Actualización Descripción de proyecto- Adenda Excepcional.

Tabla n°22. Resumen de emisiones, fase de construcción - año 2

Actividad	**Emisión (t/año)**							
	MP_{30}	**MP_{10}**	**$MP_{2,5}$**	**NOx**	**CO**	**SO_2**	**NH_3**	**COV**
Escarpe	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
Compactación	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
Nivelación	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
Excavaciones	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-
Carga y descarga de Material	0,08	0,04	0,01	-	-	-	-	-

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Transito Caminos Pavimentados	3,94	0,76	0,18	-	-	-	-	-
Transito Caminos No Pavimentados	41,26	12,63	1,26	-	-	-	-	-
Gases combustión Vehicular	0,02	0,02	0,02	2,60	0,08	0,00	0,00	0,01
Gases de combustión de Maquinaria	3,42	3,42	3,42	39,52	30,74	0,09	0,02	3,78
Gases de combustión de Grupos Electrógenos	0,13	0,13	0,13	1,91	0,41	0,13	0,00	0,16
Aplicación de asfalto								0
Total Año 2	**48,85**	**16,99**	**5,02**	**44,03**	**31,23**	**0,22**	**0,02**	**3,94**

Fuente: Tabla 1-28, Actualización Descripción de proyecto- Adenda Excepcional.

El Proyecto considera las siguientes medidas de control a ser implementadas:

- Utilizar vehículos, maquinarias y equipos motorizados en buen estado y con su revisión técnica al día;
- Limitación de velocidad máxima. Los límites de velocidad para caminos (internos privados), correspondientes a caminos no pavimentados, para Camiones, Camionetas y vehículos menores será de 35 km/h.
- Las tolvas de camiones mineros que transportarán arcilla desde o hacia la planta de procesamiento estarán cubiertas.
- Prohibición de quemar cualquier tipo de material dentro del área del Proyecto.

Estas emisiones fueron modeladas, en el Anexo 24 de la Adenda Excepcional se presentó el informe "Estimación de emisiones atmosféricas actualizado" en donde se consolidan las aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones solicitadas durante la evaluación ambiental de esta componente.

Gases de efecto invernadero (CO_2, CH_4 y N_2O)

Las fuentes de emisión consideradas corresponden a la combustión de motores de vehículos de transporte, motores de maquinaria y generadores. Para la estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, se obtuvieron factores de la Base de Datos "Factores de emisión GEI Plataforma Huella Chile 2019", los que a su vez se basan en el documento IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. El detalle se esta estimación se presentó en la sección 4 del informe de "Estimación de emisiones atmosféricas actualizado", Anexo 24 Adenda excepcional.

A continuación, se muestra las emisiones anuales de CO_2eq consideradas durante la fase de construcción:

Tabla n° 23. Emisiones anuales de CO_2 eq., fase de construcción.

Fase	Fuente	Año	CO_2	CH_4	N_2O
Construcción	Generadores	1	38,86	0,04	0,08
		2	1,62	0,00	0,00

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

		Maquinaria	1	1.046,86	1,19	2,25
			2	122,11	0,14	0,26
		Vehículos	1	599,45	0,88	8,36
			2	378,42	0,56	5,28

Fuente: Tabla 1-29, Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional.

4.6.4.2 Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.6.4.2 Emisiones líquidas o efluentes	
Nombre	**Descripción**
Residuos líquidos domiciliarios (RLD)	Inicialmente el Proyecto contará con baños químicos en los primeros meses de la fase de construcción. Una vez constituidos los servicios higiénicos en la instalación de Faenas, se instalará una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS). El cálculo de generación de aguas servidas se realizó en base a una dotación de 150 litros/persona diarios de acuerdo con Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado, (RIDAA) y considerando la dotación máxima diaria de trabajadores en faena de 374 personas, la generación de aguas servidas durante esta fase corresponde aproximadamente a 56 m^3/día. Las aguas servidas de los baños químicos serán retiradas por empresas especializadas con autorización sanitaria y llevadas a una planta de tratamiento de aguas servidas para su disposición final que cuente con sus respectivas autorizaciones sanitarias y ambientales. El titular solicitará la acreditación de la disposición final la cual estará disponible en terreno ante fiscalización.
Aguas utilizadas en pruebas hidráulicas	El agua utilizada en las pruebas hidráulicas requeridas, tanto para equipos como cañerías, será evacuada a estanques existentes del Proyecto, los cuales serán definidos estratégicamente durante la ejecución de las pruebas para ser reutilizada reiteradamente durante las pruebas hidráulicas de las instalaciones. Lo anterior con el objeto de optimizar su uso, reduciendo la demanda de este recurso. Se estima una utilización aproximada de 1.500 m^3. Por lo anterior no se estima la generación de residuos líquidos a consecuencia del uso en pruebas, en esta fase.

4.6.4.3 Emisiones de Ruido

Tabla 4.6.4.3 Ruido	
Nombre	**Descripción**
Ruido	En el Anexo 09 de la Adenda complementaria, se presentó la actualización del Estudio de Ruido y Vibraciones (ampliado y rectificado). En este informe se identificaron las fuentes de ruido durante la fase de construcción, las cuales corresponden principalmente a: maquinaria pesada como excavadora, retroexcavadora, cargador frontal entre otros, debido a las actividades constructivas del proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

También se indica en este informe que, para estimar la potencia acústica de las actividades constructivas generadoras de ruido, se estimaron las potencias acústicas de las fuentes de ruido involucradas en los diferentes frentes de trabajo, en fase de construcción, a partir de los valores contenidos principalmente en el anexo C de la norma británica BS 5228-1:2009, "*Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites*". En las tablas siguientes se presenta estos valores por actividad constructiva.

Tabla n° 24. Potencias acústicas en fase de construcción. Acopio de vegetal y zona de disposición.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB (A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Excavadora	1	82.8	88.9	93.4	94.8	98.0	95.2	89.0	82.9	102.2	BS 5228 Tabla C2, Nº 18
Motoniveladora	4	80.3	89.4	92.9	94.3	102.5	97.7	93.5	82.4	105.0	Ficha técnica*
Rodillo compactador	4	81.8	86.9	91.4	99.8	97.0	95.2	91.0	83.9	103.3	BS 5228 Tabla C5, Nº25
Retroexcavadora	1	75.8	77.9	83.4	88.8	91.0	89.2	88.0	76.9	95.9	BS 5228 Tabla C2, Nº 8
Total		**91.0**	**98.0**	**101.9**	**107.2**	**109.9**	**106.1**	**101.9**	**92.8**	**114**	

Fuente: Tabla 23, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional
(*) Anexo V- Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 25. Potencias acústicas en fase de construcción. Caminos.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw [dB(A)]	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Excavadora	4	82.8	88.9	93.4	94.8	98.0	95.2	89.0	82.9	102.2	BS 5228 Tabla C2, Nº 18
Retroexcavadora	1	75.8	77.9	83.4	88.8	91.0	89.2	88.0	76.9	95.9	BS 5228 Tabla C2, Nº 8
Motoniveladora	4	80.3	89.4	92.9	94.3	102.5	97.7	93.5	82.4	105.0	Ficha técnica*
Rodillo compactador	4	81.8	86.9	91.4	99.8	97.0	95.2	91.0	83.9	103.3	BS 5228 Tabla C5, Nº25
Grua 100 ton	2	74.8	82.9	87.4	94.8	94.0	92.2	83.0	75.9	99.1	BS 5228 Tabla C4, Nº41
Total		**92.8**	**99.5**	**103.7**	**108.3**	**110.9**	**107.3**	**102.6**	**94.1**	**115**	

Fuente: Tabla 24, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 26. Potencias acústicas en fase de construcción. Pavimentación de Caminos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Camión tolva	1	81.8	87.9	92.4	94.8	97.0	95.2	92.0	84.9	102.0	BS 5228 Tabla C2, Nº32
Camión imprimador	1	76.8	81.9	86.4	91.8	97.0	95.2	89.0	79.9	100.6	BS 5228 Tabla C4, Nº16
Finisher asfaltadora	1	73.8	88.9	93.4	96.8	99.0	99.2	96.0	86.9	104.5	BS 5228 Tabla C5, Nº31
Rodillo compactador liso	1	81.8	86.9	91.4	99.8	97.0	95.2	91.0	83.9	103.3	BS 5228 Tabla C5, Nº25
Rodillo compactador neumático	1	81.8	86.9	91.4	99.8	97.0	95.2	91.0	83.9	103.3	BS 5228 Tabla C5, Nº25
Barredora	1	81.8	86.9	88.4	99.8	99.0	96.2	90.0	84.9	103.9	BS 5228 Tabla C4, Nº90
Total		**88.3**	**94.8**	**98.9**	**105.8**	**105.6**	**104.1**	**99.9**	**92.3**	**111**	

Fuente: Tabla 25, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 27. Potencias acústicas en fase de construcción. Planta, movimiento de tierra y excavación.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Excavadora	2	82.8	88.9	93.4	94.8	98.0	95.2	89.0	82.9	102.2	BS 5228 Tabla C2, Nº 18
Retroexcavadora	2	75.8	77.9	83.4	88.8	91.0	89.2	88.0	76.9	95.9	BS 5228 Tabla C2, Nº 8
Rodillo compactador	1	81.8	86.9	91.4	99.8	97.0	95.2	91.0	83.9	103.3	BS 5228 Tabla C5, Nº25
Motoniveladora	1	80.3	89.4	92.9	94.3	102.5	97.7	93.5	82.4	105.0	Ficha técnica*
Total		**88.5**	**94.8**	**99.1**	**103.0**	**105.8**	**102.4**	**98.0**	**89.6**	**110**	

Fuente: Tabla 26, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 28. Potencias acústicas en fase de construcción Planta. Montaje de estructuras y equipos.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Grúa hidráulica	2	79.8	80.9	86.4	88.8	90.0	86.2	78.0	66.9	94.6	BS 5228 Tabla C4, Nº46
Alzahombre	5	79.8	87.9	81.4	87.8	88.0	88.2	87.0	75.9	95.2	BS 5228 Tabla C4, Nº57
Alzahombres tipo tijera	2	75.8	83.9	87.4	92.8	92.0	90.2	86.0	82.9	97.8	BS 5228 Tabla C4, Nº60
Grúa horquilla	1	86.8	90.9	88.4	91.8	92.0	91.2	85.0	73.9	98.5	BS 5228 Tabla C2, Nº 35
Total		**90.9**	**97.0**	**95.3**	**99.9**	**100.0**	**98.8**	**95.7**	**87.9**	**106**	

Fuente: Tabla 27, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 29. Potencias acústicas en fase de construcción. LTE

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Retroexcavadora	1	75.8	77.9	83.4	88.8	91.0	89.2	88.0	76.9	95.9	BS 5228 Tabla C2, Nº 8

Fuente: Tabla 28, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 30. Potencias acústicas en fase de construcción. ZE Victoria Norte -Luna.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Excavadora de carguío	1	82.8	88.9	93.4	94.8	98.0	95.2	89.0	82.9	102.2	BS 5228 Tabla C2, Nº 18
WheelDozer	1	75.8	87.9	92.4	95.8	99.0	97.2	93.0	84.9	103.4	BS 5228 Tabla C8, Nº8
Excavadora de apoyo	1	82.8	88.9	93.4	94.8	98.0	95.2	89.0	82.9	102.2	BS 5228 Tabla C2, Nº 18
Total		**86,2**	**93.4**	**97.9**	**99.9**	**103.1**	**100.7**	**95.5**	**88.4**	**107**	

Fuente: Tabla 29, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 31. Potencias acústicas en fase de construcción. ZE V Norte -Luna-Neptuno.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Bulldozer	1	75.8	94.9	97.4	98.8	102.0	99.2	96.0	88.9	106.5	BS 5228 Tabla C2, Nº 13

Fuente: Tabla 30, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla n° 32. Potencias acústicas en fase de construcción. ZE V Norte -Luna-Neptuno-red de caminos.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Motoniveladora CAT 120	1	80.3	89.4	92.9	94.3	102.5	97.7	93.5	82.4	105.0	Ficha técnica*

Fuente: Tabla 31, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 33. Potencias acústicas en fase de construcción. Suministro de energía-Planta.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Generador 100KVA	1	59.8	70.9	78.4	83.8	85.0	84.2	81.0	73.9	90.2	B&H*

Fuente: Tabla 32, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.
(*) Anexo V- Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 34. Potencias acústicas en fase de construcción. Suministro de energía. ZE VNorte-Luna-Neptuno.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Generador 107 kw	2	61.1	72.2	79.7	85.1	86.3	85.5	82.3	75.2	91.5	B&H*
Torre de iluminación	3	79.8	82.9	85.4	86.8	87.0	84.2	85.0	75.9	93.5	BS 5228 Tabla C4, Nº86
Total		**84.6**	**87.9**	**90.9**	**93.2**	**93.7**	**91.8**	**91.1**	**82.6**	**100**	

Fuente: Tabla 33, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

En cuanto a la duración de estas emisiones asociadas a la fase de construcción se extiende por un periodo de 2 años.

Por otra parte, se estimaron los niveles de ruido en los receptores humanos y fauna, considerando fuentes fijas y móviles, para lo cual se realizó la modelación de ruido que se detalla en el Anexo 09 de la Adenda excepcional, donde se presentó la actualización del Estudio de Ruido y Vibraciones (aclarado, ampliado y rectificado). En esta estimación se identifican los receptores que podrían verse afectados por las emisiones de ruido, para esto el titular identificó los receptores humanos y receptores de fauna cercanos a las partes, obras y/o acciones del proyecto, y realizó una proyección de los niveles de ruido en los receptores mediante modelación.

La metodología de modelación de ruido generado por maquinaria e instalaciones se basa en la normativa ISO 9613 2, la que utiliza los principios de atenuación divergente, junto a atenuación extra introducida por obstáculos y atenuación por aire. El software de simulación computacional utilizado corresponde a SoundPLAN v8.2, el cual incorpora variables físicas del entorno y características acústicas de las fuentes sonoras.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Para el caso de los niveles de ruido generados por el flujo vehicular y las emisiones vibratorias generadas por maquinaria pesada, se evaluaron según lo dispuesto en la normativa de la U.S. Federal Transit Administration (FTA) Report, "*Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual"*, la cual establece límites de niveles según la clasificación de cada receptor.

Para el caso de la evaluación del ruido en fauna se realizó la evaluación para anfibios, reptiles, mamíferos y aves de acuerdo a la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa".

Estimación de niveles de ruido en receptores humanos considerando fuentes fijas:

Primeramente, se identificaron los receptores humanos en el área de influencia, los cuales fueron seleccionados según los criterios especificados en la "Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA, del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2019", numeral 4.1. En la tabla siguiente se indican los receptores considerados.

Tabla n° 35. Descripción y ubicación de receptores humanos de ruido, fase de construcción.

Receptor	Descripción	Altura receptor (m)	Distancia proyecto [m]	Obra o acción del Proyecto	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 18H	
						Este (m)	Norte (m)
1	Vivienda de 1 piso, ubicada al costado de camino Las Pataguas.	1,5	1690	ZE Victoria Norte	Residencial	680.390	5.932.896
2	Vivienda de 2 pisos ubicada a un costado de Ruta O-390.	1,5 - 4	1160	ZE Victoria Norte	Residencial	680.671	5.932.437
3	Entrada predio forestal, ubicado en camino interior a Ruta O-390.	1,5	510	ZE Victoria Norte	Industrial	681.441	5.932.015
4	Conjunto de viviendas de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390	1,5	1258	ZE Victoria Norte	Residencial	682.281	5.932.438
5	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390.	1,5	1362	ZE Victoria Norte	Residencial	682.315	5.932.496
6	Conjunto de viviendas de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390	1,5	1394	ZE Victoria Norte	Residencial	682.568	5.932.367
7	Vivienda de 1 piso y restaurant "Donde Zulema", ubicada a un costado de Ruta O-390.	1,5	1680	ZE Victoria Norte	Residencial/ Comercial	683.019	5.932.079
8	Vivienda de 1 piso, ubicada a un costado de Ruta O-390.	1,5	1840	ZE Victoria Norte	Residencial	683.194	5.932.076
9	Vivienda de 1 piso, cercana a Vertedero	1,5	179	ZE Luna	Residencial	681.918	5.928.825
10	Oficinas Vertedero (medición cercana a cancha).	1,5	10	Camino	Administrativo/ Industrial	681.542	5.929.206
11	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior.	1,5	136	Camino	Residencial	681.359	5.929.460

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

12	Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos, ubicadas en Calle Los Castaños N°34.	1,5 - 4	725	Camino	Residencial	678.898	5.930.509
13	Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos, ubicadas en Calle Los Cipreses N°5.	1,5 - 4	730	Camino	Residencial	679.093	5.930.752
14	Vivienda de 1 piso, ubicada en calle Miramar N°990.	1,5	1090	Camino	Residencial	679.242	5.931.249
15	Centro de salud CESFAM Penco 2 pisos, ubicada en calle Acceso a Fundo Coihueco.	1,5 - 4	1530	Camino	Salud	679.442	5.931.734

Fuente: Tabla 1-30, Actualización Descripción de proyecto- Adenda Excepcional.

Como se mencionó la metodología de modelación de ruido generado por maquinaria e instalaciones se basa en la normativa ISO 9613 2. Se consideró que la maquinaria asociada a la fase de construcción no funcionará de forma simultánea, sino que lo realizará secuencialmente o en pequeños grupos de trabajo, pero con la finalidad de representar un escenario conservador, se simuló el funcionamiento de todo el equipamiento asociado a los frentes trabajo indicados anteriormente para la construcción de la planta, LTE, zonas de extracción y disposición, caminos y acopio de vegetal. Con el fin de introducir holgura al modelo, se replicaron los frentes asociados a las zonas de extracción y disposición. Las fuentes de ruido se distribuyeron considerando la menor distancia de las obras a los receptores. A continuación, se resumen de los frentes considerados en el modelo.

Tabla n° 36. Frentes de trabajo considerados en el modelo de propagación de ruido.

Sector	Frentes de trabajo	Observación
LTE	- LTE, LW= 95.9 dB(A)	Frente se ubica en la torre más cercana a los puntos de evaluación 10 y 11.
Caminos con ampliación y a construir	- Caminos, LW= 115 dB(A) -Pavimentación de caminos, LW=111 dB(A)	El frente se distribuye en los caminos proyectados y ampliados. Cabe mencionar que la maquinaria más alta de esta actividad (motoniveladora) se ubica cerca de los receptores cercanos a esta obra (Puntos 10, 11, 12 y 13). Por otro lado, el frente de pavimentación de caminos solo será ubicado en los Caminos Pavimentados del Proyecto.
Zona Disposición	- Acopio de vegetal y zona de disposición. (Lw= 114 dBA) - ZE Victoria Norte – Luna - Neptuno (Lw= 106.5 dBA) - Suministro de energía ZE Victoria Norte – Luna - Neptuno (Lw= 100 dBA)	Frentes se distribuyen en el área de trabajo ZD Neptuno.
Zona de acopio	- Acopio de vegetal y zona de disposición. (Lw= 114 dBA)	Frente se distribuye en el área de trabajo de acopio de vegetal.
Zonas de Extracción (ZE) Victoria Norte y Luna	- ZE Victoria Norte – Luna (Lw= 107 dBA) - ZE Victoria Norte – Luna - Neptuno (Lw= 106.5 dBA) - ZE Victoria Norte – Luna - Neptuno -red de caminos (Lw= 105 dBA)* - Suministro de energía. ZE Victoria Norte – Luna - Neptuno (Lw= 100 dBA)	Los frentes de trabajo se replican en cada zona de extracción, es decir dos veces cada uno, a excepción del indicado con (*), que se ubica en la ZE Luna (red de caminos).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Planta	- Movimiento de tierra y excavación (Lw= 110 dBA) - Montaje de estructuras y equipos (Lw= 106 dBA) - Suministro de energía, Planta (Lw= 90.2 dBA)	Los frentes se distribuyen en el área de trabajo de la planta de procesos.

Fuente: Tabla 34, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

A continuación, se presentan los niveles de inmisión acústica estimados en los receptores humanos para la fase de construcción. En esta fase solo se consideran actividades en horario diurno, por tanto, la evaluación de la inmisión de ruido se realiza en ese horario.

Tabla n° 37. Niveles de inmisión de ruido en fase de construcción.

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado en dB(A)
1	1	25
2	1	28
	2	29
3	1	37
4	1	23
5	1	24
6	1	19
7	1	28
8	1	27
9	1	51
10	1	57
11	1	49
12	1	36
12	2	36
13	1	35
13	2	36
14	1	31
15	1	28
	2	29

Fuente: Fuente: Tabla 58, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 9-Adenda excepcional.

Estimación de niveles de ruido en receptores humanos asociado a flujo vehicular:

Primeramente, se identificaron los receptores humanos en el área de influencia cercanos a caminos que serán utilizados por el proyecto. En la tabla siguiente se presentan estos receptores.

Tabla n° 38. Descripción y ubicación de receptores de ruido asociado a flujo vehicular, fase de construcción.

Receptor	Descripción	Coordenadas UTM, Datum WGS 84 Huso 18H	
		Este (m)	Norte (m)
A	Garita principal Cemarc, de 1 piso.	681.578	5.929.337
B	Vivienda / Bodega, ubicada a un costado de camino a Cemarc, de 1 piso.	681.413	5.929.360

Fuente: Tabla 12, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional

A continuación, se presenta el nivel de inmisión acústica estimado para cada punto, se indican los valores obtenidos utilizando la escala dB(A).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla n° 39. Niveles de presión sonora en fase de construcción asociado a flujo vehicular.

Receptor	Descriptor	Nivel de presión proyectado dBA
A	$L_{eq\,(h)}$	54
B	L_{DN}	47

Fuente: Tabla 64, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda excepcional

Estimación de niveles de ruido en receptores de fauna:

Por otra parte, también se proyectó el ruido en los receptores de fauna, en donde el área de influencia se establece mediante la existencia de ambientes de hábitat relevantes para la fauna terrestre que potencialmente pueden ser afectados por un aumento en los niveles de presión sonora. En base a esto se identificaron los siguientes puntos representativos asociados a fauna:

Tabla n° 40. Ubicación puntos representativos de fauna.

Receptor	Descripción	Altura receptor (m)	Coordenadas UTM, DatumWGS 84 Huso 18H	
			Este (m)	Norte (m)
F1	Punto de fauna asociado a bosque nativo	1.5	680.920	5.931.032
F2	Punto de fauna asociado a plantación	1.5	680.812	5.928.949
F3	Punto de fauna asociado a plantación	1.5	680.203	5.928.355
F4	Punto de fauna asociado a matorral	1.5	680.634	5.930.114
F5	Punto de fauna asociado a bosque asilvestrado	1.5	679.647	5.929.447
F6	Punto de fauna asociado a bosque nativo	1.5	682.181	5.930.423
F7	Punto de fauna asociado a bosque nativo	1.5	681.535	5.930.108
F8	Punto de fauna asociado a bosque nativo	1.5	681.433	5.930.957
F9	Punto de fauna asociado a bosque nativo	1.5	680.718	5.929.566

Fuente: Tabla 12, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda excepcional.

Se realizó la evaluación para anfibios, reptiles, mamíferos y aves de acuerdo a la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa", estimándose las áreas donde se evalúan potenciales efectos conductuales. Los mapas de ruido generados para la evaluación de ambas fases muestran el buffer que representa el umbral de afectación de estas, para evitar efecto en el comportamiento. En la siguiente tabla se indican la extensión del área buffer por especies, para la fase de construcción.

Tabla n°41. Áreas buffer definidas para fase de construcción por especies.

Especies	Criterio SEA	Obra	Área buffer (m)
Anfibios	62 dB(C)	Caminos	136
		Planta de procesos	136
		Acopio Vegetal	200
		ZE Luna	128
		ZE V. Norte	125
		ZD Neptuno	125
		LTE	78
Reptiles	75 dB(C)	Caminos	21
		Planta de procesos	18
		Acopio Vegetal	21
		ZE Luna	23

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

		ZE V. Norte	18
		ZD Neptuno	17
		LTE	6
Mamíferos y aves	68 dB(C)	Caminos	20
		Planta de procesos	18
		Acopio Vegetal	21
		ZE Luna	21
		ZE V. Norte	11
		ZD Neptuno	13
		LTE	2

Fuente: Tabla 59, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

Medidas de control de ruido: El proyecto considera el uso de cierres perimetrales parciales (MCR1) y pantallas acústicas modulares (MCR2), en distintas obras del proyecto en fase de construcción, que se detallan a continuación:

- Se instalará un cierre perimetral parcial de 3,6 m de altura durante la fase de construcción en Stockpile (construcción de caminos). La materialidad de los paneles considera una densidad superficial igual o superior a 10 Kg/m^2, lo cual es posible conseguir mediante madera tipo OSB, de un espesor mínimo de 18 mm. Además, la cara interior del panel (en dirección a las fuentes de ruido) deberá incorporar lana de fibra de vidrio (o lana mineral) de 50 mm de espesor y con propiedades fonoabsorbentes de al menos NRC (Coeficiente de reducción sonora)=0,8. La implementación de esta materialidad conforma una estructura apta para comportarse como barrera acústica, de acuerdo a lo establecido en la Norma ISO 9613–2. En la tabla siguiente se presenta la ubicación de este cierre perimetral parcial.

Tabla n° 42. Ubicación cierre perimetral parcial. Fase de construcción. Stockpile (Construcción de caminos).

Referencia	**Descripción**	**Altura [m]**	**Largo [m]**	**Distancia Fuente – barrera [m]**	**Distancia Fuente – receptor [m]**	**Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Huso 18H) -**	
						Este	**Norte**
A	Cierre perimetral parcial	3,6	29	2	98	682.069,2	5.930.362,1
B						682.082,5	5.930.336,5

Fuente: Tabla 67, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

- En el sector de la Zona de Extracción Victoria Norte se aplicará una medida de control que consiste en la implementación de pantallas acústicas modulares móviles. Estos elementos deberán ser aplicados en forma local sobre la totalidad de la maquinaria utilizada durante toda la fase de construcción y operación, en la maquinaria que funcione en el área de intersección entre buffers y ZE Victoria Norte (Construcción y operación). Su altura deberá ser de al menos 3.6 m y la materialidad de los paneles debe contar con una densidad superficial igual o superior a 10 Kg/m^2, lo cual es posible conseguir mediante madera tipo OSB, de un espesor mínimo de 18 mm. Además, la cara interior del panel (en dirección a las fuentes de ruido) deberá incorporar lana de fibra de vidrio (o lana mineral) de 50 mm de espesor y con propiedades fonoabsorbentes de al menos NRC (Coeficiente de reducción sonora) =0.8. La implementación de esta materialidad conforma una estructura apta para comportarse como barrera acústica, de acuerdo a lo establecido en la Norma ISO 9613–2.

  La barrera acústica deberá ubicarse de manera tal que bloquee la radiación directa desde la fuente de ruido hacia el camino y Sector Los Queules, lo más cerca posible de las fuentes de ruido sin entorpecer el funcionamiento de las mismas o perjudicar la seguridad de sus operarios. Su extensión dependerá del tamaño de las fuentes y del área que ocupan las mismas, dependiendo si éstas son estáticas o móviles. El distanciamiento a hábitat donde se implementarán barreras acústicas móviles en el sector de ZE Victoria Norte será de 125 m.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Se implementará un plan de mantenimiento para asegurar la eficacia de la barrera, que contemplará revisiones periódicas y por contingencias (después de lluvias o vientos elevados) y la reposición o reparación de no conformidades, esto es, si existe desprendimiento de velo o de material absorbente se deberá reponer dicho material, así como el reparo o reemplazo de paneles que se encuentren defectuosos. El registro de estas mantenciones se mantendrá actualizados en terreno en caso de fiscalización y considerará como medio de verificación fotografías de las actividades de mantención realizadas, las cuales deben incluir fecha. Además, se elaborará un informe anual de la implementación de las medidas, el cual será enviado a la SMA.

A continuación, se presentan los resultados de la modelación de ruido en fauna considerando el uso de las medidas de control indicadas previamente.

Tabla n° 43. Buffer para fauna, en fase de Construcción con medidas de control.

Especie	Criterio	Obra	Área o buffer [m]
Anfibios	62 [dB(C)]	Caminos (Sector Stockpile)	40
		ZE V. Norte	33
Reptiles	75 [dB(C)]	Caminos (Sector Stockpile)	6
		ZE V. Norte	5
Mamíferos y aves	68 [dB(A)]	Caminos (Sector Stockpile)	3
		ZE V. Norte	2

Fuente: Tabla 72, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

4.6.4.4 Otras Emisiones

Tabla 4.6.4.4 Otras emisiones

Nombre	Descripción
Vibraciones	Las actividades tanto de la fase de construcción como operación y cierre, pueden generar variados grados de vibración, dependiendo de la maquinaria utilizada y de los métodos constructivos empleados, considerando además que la operación de las maquinarias genera ondas vibratorias que disminuyen en intensidad con la distancia. Las maquinarias que se identifican como fuentes generadoras de vibración y la velocidad pick de partículas medidas a 25 ft (8 m aprox.) de distancia (obtenidas desde Federal Transit Administration (FTA) – "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual".) se indican en la tabla siguiente: Tabla n°44. Indicadores de vibración de distintas maquinarias, medidos a 25 (ft) de distancia

Velocidad peak de partícula y niveles de vibración		
Maquinaria	**PPV [in/s] a 25 [ft]**	**Lv [VdB] a 25 [ft]**
Rodillo vibratorio	0.210	94
Martillo percutor en excavadora	0.089	87
Bulldozer grande	0.089	87
Perforadora	0.089	87

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Camión pesado	0.076	86
Kango	0.035	79
Bulldozer pequeño	0.003	58

Fuente: Tabla 21, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

Vibraciones asociadas a maquinaria:

Con el fin de predecir y evaluar el impacto producido por las vibraciones que se generarán durante la construcción y operación del proyecto, se utilizó la metodología de predicción y evaluación dispuesta en la norma norteamericana "*Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual*", elaborada por la FTA, la cual establece valores de daño sobre estructuras a partir del descriptor PPV en [in/s].

Para la estimación del impacto producido por las actividades generadoras de vibraciones se definen mediante ecuaciones que permite determinar la velocidad peak de partícula VVP o PPV y para el nivel de velocidad Lv, mediante las cuales se realizan proyecciones de las vibraciones en todos los receptores evaluados. En cuanto a los receptores, se consideraron los mismos receptores evaluados por ruido de fuentes fijas.

Considerando la maquinaria proyectada y según los niveles de emisión Lv que indica la Tabla anterior, la proyección de vibraciones consideró para todos los puntos cercanos a los caminos la ejecución de la maquinaria "Rodillo vibratorio" (94 [VdB]), de forma infrecuente (menos de 30 eventos por día) y la maquinaria "Bulldozer grande" homologado a excavadora (87 [VdB]) de forma frecuente (más de 70 eventos por día) para puntos cercanos a caminos y zonas de extracción (ZE). Además, la distancia Fuente – Receptor correspondió a la separación mínima entre la ubicación del punto de evaluación y el punto más cercano posible a la extensión de las faenas constructivas, de operación y cierre. En la tabla siguiente se presenta un resumen de la maquinaria considerada para la proyección de vibraciones en cada punto, en conjunto con las faenas más cercanas en las que se utilizará dicha maquinaria.

Tabla n° 45. Maquinaria y faenas asociadas a emisión de vibraciones

Punto	Maquinaria	Faena
1	Bulldozer grande	ZE Victoria Norte
2	Bulldozer grande	ZE Victoria Norte
3	Bulldozer grande	ZE Victoria Norte
4	Bulldozer grande	ZE Victoria Norte
5	Bulldozer grande	ZE Victoria Norte
6	Bulldozer grande	ZE Victoria Norte
7	Bulldozer grande	ZE Victoria Norte
8	Bulldozer grande	ZE Victoria Norte
9	Bulldozer grande	ZE Luna
10	Rodillo vibratorio/ Bulldozer grande	Camino
11	Rodillo vibratorio/ Bulldozer grande	Camino
12	Rodillo vibratorio / Bulldozer grande	Camino
13	Rodillo vibratorio / Bulldozer grande	Camino
14	Rodillo vibratorio / Bulldozer grande	Camino
15	Rodillo vibratorio / Bulldozer grande	Camino

Fuente: Tabla 22, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

El criterio de la FTA considerada como referencia, identifica dos tipos de impacto por vibraciones: el primero hace referencia al criterio de molestia a personas, mientras que el segundo al criterio de daño a estructuras. Para evaluar los resultados de los niveles de vibración en los receptores se compara con los límites establecidos en el Criterio de la FTA, donde se establece un umbral para la evaluación del potencial daños sobre las estructuras, que en este caso se considera el límite para construcciones livianas de madera y edificios de mampostería de 0,2 ppv (in/s); y un umbral para las molestias sobre la comunidad, para este caso se considera la categoría de uso de suelo 2: edificios residenciales donde la gente duerme normalmente con un nivel de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

eventos frecuentes (más de 70 eventos al día), donde el límite corresponde a 72 VdB y para eventos infrecuentes (menos de30 eventos al día) el límite corresponde a 80 VdB.

En las tablas siguientes se indica la maquinaria considerada en la evaluación de eventos frecuentes y la proyección de las vibraciones para criterio de daño y molestia y su comparación con norma de referencia.

Tabla n° 46. Distancia de entre los receptores y maquinaria considerada en eventos frecuentes.

Punto	Maquinaria	Distancia faena [m]	Distancia faena [ft]
1	Bulldozer grande	1690	5545
2	Bulldozer grande	1160	3806
3	Bulldozer grande	510	1673
4	Bulldozer grande	1258	4127
5	Bulldozer grande	1362	4469
6	Bulldozer grande	1394	4573
7	Bulldozer grande	1680	5512
8	Bulldozer grande	1840	6037
9	Bulldozer grande	179	587
10	Bulldozer grande	33	108
11	Bulldozer grande	136	446
12	Bulldozer grande	725	2379
13	Bulldozer grande	730	2395
14	Bulldozer grande	1090	3576
15	Bulldozer grande	1530	5020

Fuente: Tabla 43 (pág. 103), Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

Tabla N° 47. Proyección de PPV y evaluación de cumplimiento Criterio FTA, Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Eventos frecuentes- criterio de daño.

Punto	PPV proyectado (*) [in/s]	PPV Máximo permitido [in/s]	Observación
1	< 0,01	0,2	Cumple
2	< 0,01	0,2	Cumple
3	< 0,01	0,2	Cumple
4	< 0,01	0,2	Cumple
5	< 0,01	0,2	Cumple
6	< 0,01	0,2	Cumple
7	< 0,01	0,2	Cumple
8	< 0,01	0,2	Cumple
9	< 0,01	0,2	Cumple
10	< 0,01	0,2	Cumple
11	< 0,01	0,2	Cumple
12	< 0,01	0,2	Cumple
13	< 0,01	0,2	Cumple
14	< 0,01	0,2	Cumple
15	< 0,01	0,2	Cumple

Fuente: Tabla 44 (pág. 103), Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

Tabla N° 48. Proyección de PPV y evaluación de cumplimiento Criterio FTA. Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Eventos frecuentes- criterio de molestia.

Punto	LV proyectado [VdB]	LV Máximo permitido [VdB]	Observación
1	17	72	Cumple

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

2	22	72	Cumple
3	32	75	Cumple
4	20	72	Cumple
5	19	72	Cumple
6	19	72	Cumple
7	17	72	Cumple
8	16	72	Cumple
9	46	72	Cumple
10	67	75	Cumple
11	49	72	Cumple
12	28	72	Cumple
13	28	72	Cumple
14	22	72	Cumple
15	18	65	Cumple

Fuente: Tabla 45 (pág. 104), Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional

Por su parte, en las tablas siguientes se indica la maquinaria considerada en la evaluación de eventos infrecuentes y la proyección de las vibraciones para los criterios de daño y molestia y su comparación con criterio de referencia.

Tabla N° 49. Distancia de entre los receptores y maquinaria considerada en eventos infrecuentes.

Punto	Maquinaria	Distancia faena [m]	Distancia faena [ft]
10	Rodillo vibratorio	33	108
11	Rodillo vibratorio	136	446
12	Rodillo vibratorio	725	2379
13	Rodillo vibratorio	730	2395
14	Rodillo vibratorio	1090	3576
15	Rodillo vibratorio	1530	5020

Fuente: Tabla 44 (pág. 103), Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

Tabla n° 50. Proyección de PPV y evaluación de cumplimiento Criterio FTA, Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Eventos infrecuentes- criterio de daño

Punto	PPV proyectado (*) [in/s]	PPV Máximo permitido [in/s]	Observación
10	0,02	0,2	Cumple
11	< 0,01	0,2	Cumple
12	< 0,01	0,2	Cumple
13	< 0,01	0,2	Cumple
14	< 0,01	0,2	Cumple
15	< 0,01	0,2	Cumple

Fuente: Tabla 44 (pág. 105), Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional

Tabla n°51. Proyección de PPV y evaluación de cumplimiento Criterio FTA, Vibraciones generadas por maquinaria pesada. Eventos infrecuentes- criterio de molestia.

Punto	LV proyectado [VdB] (*)	LV Máximo permitido [VdB]	Observación
10	75	83	Cumple
11	56	80	Cumple
12	35	80	Cumple
13	35	80	Cumple
14	29	80	Cumple
15	25	65	Cumple

Fuente: Tabla 45 (pág. 105), Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Vibraciones asociadas a flujo vehicular:

Por otra parte, el tránsito de vehículos pesados por caminos y/o infraestructura vial, pueden provocar vibraciones terrestres que se propaguen a receptores ubicados en las cercanías de la ruta (vibración continua generada por fuentes móviles). El enfoque de predicción de vibraciones por el tránsito de vehículos pesados descrito en la norma norteamericana "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual", elaborada por la Federal Transit Administration (FTA), define una curva o serie de curvas que predicen la vibración en función de la distancia de la fuente. Utilizando la curva asociada a "Vehículos con neumáticos de goma" a 50 km/h y la distancia fuente-receptor en [ft], es decir, la distancia entre el eje de la carretera o ruta en cuestión, y el receptor a evaluar, existirá un determinado nivel de velocidad proyectado (en VdB).
En cuanto a los receptores consideraros en esta evaluación corresponden a los mismos receptores evaluados para ruido por flujo vehicular.

En la siguiente tabla se presentan los resultados de las proyecciones vibratorias (Lv) realizadas para todos los puntos de evaluación con la respectiva evaluación para el criterio de molestia.

Tabla n° 52. Proyección de Lv y evaluación de cumplimiento. Eventos frecuentes-criterio molestia.

Punto	Distancia receptor – ruta* [m]	Distancia receptor – ruta* [ft]	Velocidad por ruta [km/h]	Lv proyectado a 50 [km/h] [VdB]	Corrección [dB]**	Lv proyectado [VdB]**	Máximo permitido Lv (VdB)	Evaluación
A	40	138	30	54,3	-4,4	49,9	75	cumple
B	139	203	30	44,9	-4,4	40,5	72	cumple

Fuente: Tabla 45 (pág. 106), Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.
(Al eje de la ruta. ** Corrección por velocidad)*

4.6.5 Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

4.6.5.1 Residuos no peligrosos

Tabla 4.6.5.1 Residuos no peligrosos

Nombre	Descripción
Residuos sólidos asimilables a domésticos (RSD).	Los residuos sólidos domésticos corresponderán básicamente a restos de comida, envases de alimentos, papeles, cartones, plásticos, envases de vidrio, entre otros. Serán almacenados en recipientes cerrados herméticos con tapa ubicados en los sitios de generación, para posteriormente ser llevados al lugar transitorio de acumulación ubicado en el área de almacenamiento de esta clase de residuos. Considerando la dotación máxima de 374 personas en faena al día y una tasa de generación per cápita de 1 kg /día, se estima que se generarán aproximadamente 11,2 t/mes de este tipo de residuos. El retiro se realizará como máximo cada 3 días para ser llevados a un sitio autorizado sanitaria y ambientalmente para disposición final de estos residuos. Se verificará que el transporte de los residuos cuente con las autorizaciones sanitarias respectivas. El titular mantendrá en terreno estas autorizaciones en caso de fiscalización.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Residuos sólidos industriales no peligrosos (RISES)	Durante la fase de construcción del proyecto se generarán residuos industriales sólidos no peligrosos como despuntes de fierro, materiales de embalaje, despuntes de madera, restos de HDPE, entre otros. Estos residuos serán clasificados y acopiados en un lugar destinado particularmente para esta clase de residuos en el patio de acumulación temporal de residuos, lugar que contará con un cerco y señaléticas que indiquen que se trata de un área de acopio temporal, desde donde los residuos serán trasladados periódicamente fuera del recinto por una empresa debidamente autorizada para realizar el transporte de residuos industriales a un sitio de disposición final autorizado. Se estima que en la fase de construcción se generarán 196,6 ton/mes de residuos industriales no peligrosos, los que serán retirados periódicamente para ser trasladados a centros de reciclajes o lugares de disposición final debidamente autorizados según corresponda. Respecto de la periodicidad, esta deberá asegurar que en ningún momento y bajo ninguna circunstancia que dependa directamente del titular, se sobrepase la capacidad máxima de acumulación según el diseño del sitio de almacenamiento temporal, por lo cual no presentará colapso de residuos.

4.6.5.2 Residuos peligrosos

Tabla 4.6.5.2 Residuos peligrosos

Nombre	Descripción
Residuos industriales peligrosos (RESPEL).	Durante esta fase se generarán residuos sólidos peligrosos (RESPEL) correspondientes principalmente a sólidos en contacto con hidrocarburos, tales como restos de aceites y filtros, envases que contienen sustancias peligrosas, absorbentes, lubricantes, sellantes, huaipes, cartones con grasas, entre otros. Estos residuos se dispondrán en contenedores metálicos estancos y sellados con tapa. Para el caso de los lodos contaminados con hidrocarburos se almacenarán en s los que serán acopiados en la bodega RESPEL para su disposición temporal hasta su retiro a disposición final. Se estima una generación de 47 ton/mes los que serán almacenados en una bodega de almacenamiento temporal que se encontrará ubicado en la instalación de faenas y cumplirá con todas las exigencias del Título IV del D.S. N° 148/2003. Posteriormente serán trasladados a disposición final que cuente con autorización sanitaria y ambiental. Las principales características de la bodega de residuos peligrosos serán las siguientes: • Base continua, impermeable, lavable, resistente al calor y al agua y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados. • Cierre perimetral de una altura mínima de 1,80 m de altura tipo malla acma o similar, con portón de acceso con llave, el cual se abrirá en el sentido de la evacuación e impedirá el acceso de personas no autorizadas y de animales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Estructura techada, protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. Con un sistema de ventilación natural mediante la construcción de una sección abierta entre los muros y el techo considerando los tipos de sustancia y el volumen total de éstas. • Sistema colector para el caso de eventuales derrames, el cual será exclusivo para la bodega de RESPEL, con una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. • Señalización con letreros donde se indique que corresponde a una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, de acuerdo a la NCh. Nº 2.190 Of. 93. • Garantizará la minimización de volatilización, arrastre o lixiviación u otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población. • Extintor. La periodicidad de retiro estará dada por la capacidad máxima de acumulación según el diseño de la bodega RESPEL y no puede ser mayor a 6 meses, por lo cual no presentará colapso de residuos

4.6.5.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 4.6.5.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	
Nombre	**Descripción**
Combustibles	Para la Fase de construcción del Proyecto, se contempla el suministro de petróleo a vehículos, generador de emergencia, camiones y maquinarias mediante una estación de combustible y un camión surtidor. El consumo máximo de combustible durante el peak de la fase de construcción se estima en 123.700 l/mes. Este combustible será almacenado y distribuido mediante una estación de combustible se ubicará en la planta de procesamiento y el camión surtidor distribuirá a los equipos en los diferentes frentes de trabajo
Lubricantes	Durante la fase de construcción del Proyecto se requerirá del uso de lubricantes en una cantidad máxima de 5,1 m^3/mes.

4.7 Fase de operación

4.7.1 Partes obras y acciones

4.7.1.1 Partes y obras

Tabla 4.7.1.1 Partes y obras
Nombre
Control de acceso
Planta de procesamiento
Zonas de extracción (ZE) Victoria Norte, Maite y Luna
Zona de disposición (ZD) Neptuno

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

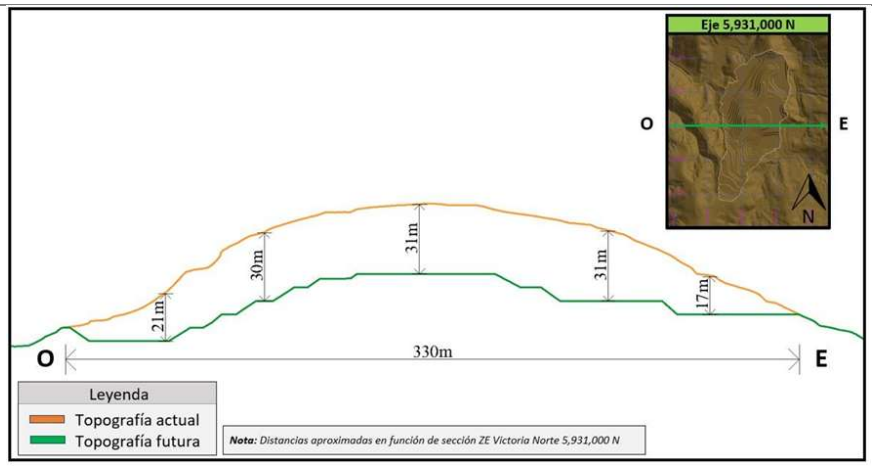
Zona de acopio de suelo vegetal (ZAV)
Stockpile
Obras hidráulicas en Zonas de Extracción, Disposición y Zona de Acopio vegetal
Accesos y Caminos Internos
Línea de transmisión eléctrica

4.7.1.2 Acciones

Tabla 4.7.1.2 Acciones

Nombre	Descripción
Escarpe zonas de extracción y zona de disposición	En la fase de operación se realizará el escarpe en las zonas de extracción y en la zona de disposición conforme al cronograma de operación. El escarpe consiste en la extracción de una capa de aproximadamente 30 cm de suelo, el cual será acopiado para su posterior empleo en el cierre de las áreas ya explotadas. El escarpe se realizará de acuerdo con el avance cronológico de las zonas de extracción y disposición, de manera de ir paulatinamente realizando su labor según los frentes internos en cada zona que se encuentren activos, con la finalidad de evitar erosión de suelo y arrastre de fino en zonas que no estarán siendo intervenidas.
Acopio de capa de suelo vegetal	La zona de acopio de suelo vegetal corresponde a un área de acopio temporal de la capa de suelo orgánica superficial, esta capa de suelo se extraerá a medida que se avanza en superficie durante la operación del Proyecto. Se contempla la generación de capas que irán siendo depositadas sucesivamente hasta alcanzar la capacidad del acopio. Para realizar lo anterior, se utilizarán camiones de hasta 20 m3 o de capacidad similar para el transporte y un bulldozer para el perfilado y confección de rampas auxiliares. Una vez transportado el suelo vegetal será descargado en piso en el acopio desde la pata hasta la cresta de cada capa. Esto permitirá usar el bulldozer independiente de las descargas y que el piso esté preparado para subir a la siguiente capa. Con lo anterior, se asume la compactación del suelo mediante el mismo tránsito de los equipos. Estas zonas, al igual que las ZE y ZD contarán con obras hidráulicas para garantizar el drenaje de las aguas.
Extracción de material para obras constructivas del proyecto	Desde las zonas de extracción, junto con el escarpe de suelo vegetal y la extracción de lastre, se extraerá material que tenga características competentes para su empleo en construcciones del Proyecto, ya sea para la zona de disposición u otras obras constructivas del proyecto.
Operación de zonas de extracción de mineral	La extracción de las arcillas será realizada en bancos escalonados la que se ejecutará conforme al avance de las labores de extracción. En la Figura siguiente se presenta un esquema referencial del perfil de las zonas de extracción. Figura n° 16. Perfil referencial de zona de extracción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



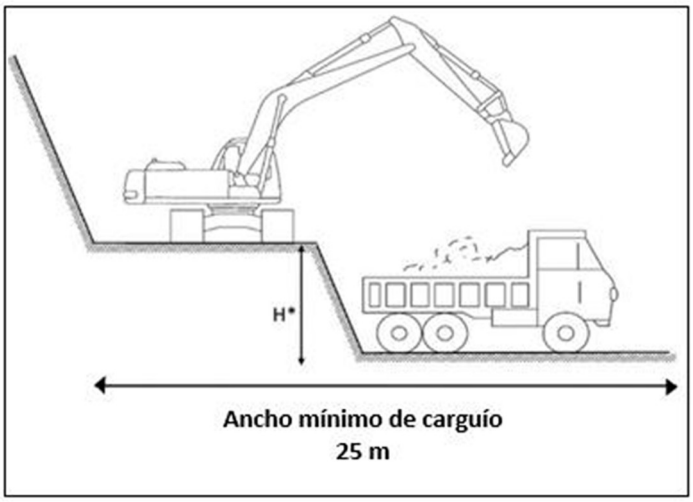
Fuente: Figura 1-48 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

La extracción es del tipo cantera, sin uso de explosivos, por lo que las actividades de extracción corresponderán a movimientos de tierra o material fácilmente disgregable, las cuales serán realizadas mediante la utilización de excavadoras hidráulicas (extracción, carguío) y camiones (transporte).

En las zonas de extracción, las excavadoras comenzarán a retirar el escarpe o suelo superficial, el que será transportado a la zona de acopio vegetal. Posteriormente, se extraerán y cargarán las arcillas directamente a camiones para su traslado a la planta de procesamiento. Por su parte, el lastre (arcilla que no es enviada a proceso por no tener la suficiente concentración de tierras raras) será enviado desde las zonas de extracción a la zona de disposición Neptuno.

La excavadora, para efectuar la operación de forma eficiente, se posicionará idealmente en el banco superior a una altura de aproximadamente 6 metros, en donde realizará las maniobras de arranque y carguío a camiones. La capacidad del balde de las excavadoras hidráulicas será entre 3.5 y 4.5 m^3 o similar, mientras que el transporte de mineral, lastre y escarpe será realizado por camiones tolva tipo carretero con una capacidad máxima de 20 m^3 o similar. En la figura siguiente se muestra como se realizará esta actividad.

Figura n° 17. Imagen referencial del carguío de camiones en zonas de extracción



Fuente: Figura1-49 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Adicionalmente, se consideran equipos de apoyo a la operación tales como; motoniveladoras, para mantención de canales de evacuación, frentes de trabajo, accesos y caminos; excavadora, para realizar apoyo en el carguío de materiales; bulldozer, para realizar escarpe y labores de apoyo en los frentes de trabajo; camión aljibe para humectación de caminos; y camiones de suministro combustible y lubricantes.

Cada zona de extracción contará con uno o más frentes de trabajo activos a la vez, correspondiente a las actividades que se desarrollarán en cada banco. Una vez que se terminen las actividades de extracción en un banco, se procederá a la habilitación del banco siguiente, no obstante, mientras se comience con la habilitación de los bancos siguientes pueden existir bancos en operación paralela.

i) Avance cronológico de las ZE

La fase de operación del proyecto considera 6 años. El inicio de la fase de operación está dado por el comienzo de la extracción de mineral y lastre en la ZE Victoria Norte, el cronograma de la operación de los sitios de extracción se presenta en la tabla siguiente:

Tabla n° 53. Cronograma de avance en las zonas de extracción.

Área	Destino	Material	Año					
			2028	2029	2030	2031	2032	2033
ZE Victoria Norte	Planta	Arcilla						
	ZD Neptuno	Lastre						
ZE Luna	Planta	Arcilla						
	ZD Neptuno	Lastre						
ZE Maite	Planta	Arcilla						
	ZD Neptuno	Lastre						

Fuente: Tabla 1-46 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

Si bien, la operación minera priorizará tener solamente una zona de extracción en operación, se podrán tener actividades en forma simultánea. Esto debido principalmente a la necesidad de preparar la infraestructura requerida en la ZE para su entrada en producción, de esta forma, se podrá dar la siguiente situación:

- **Producción en ZE 1(*):** Arranque, carguío, transporte de mineral y lastre, además de actividades de apoyo a la producción, tales como; mantención de caminos, canales evacuadores, topografía, entre otras. Estas actividades se desarrollarán de manera de asegurar una alimentación continua a la planta de procesamiento.
- **Preparación en ZE 2(*):** Actividades que se ejecutarán de manera previa a producción para permitir su desarrollo. Consisten principalmente en el escarpe, arranque, carguío y transporte de material vegetal y lastre. Estas actividades se llevarán a cabo para asegurar la disponibilidad de mineral a la vista (o expuesto) en un sector que, en el futuro, proveerá alimentación a la planta de procesamiento. Asimismo, se considera la ejecución de otras actividades de preparación, como la construcción de obras hidráulicas, caminos temporales permanentes, entre otras, antes del inicio de la producción.

(*) ZE 1 representa cualquier zona de extracción que se encuentre en Producción, mientras que ZE 2 representa la siguiente zona de extracción que entraría en Preparación y posterior Producción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

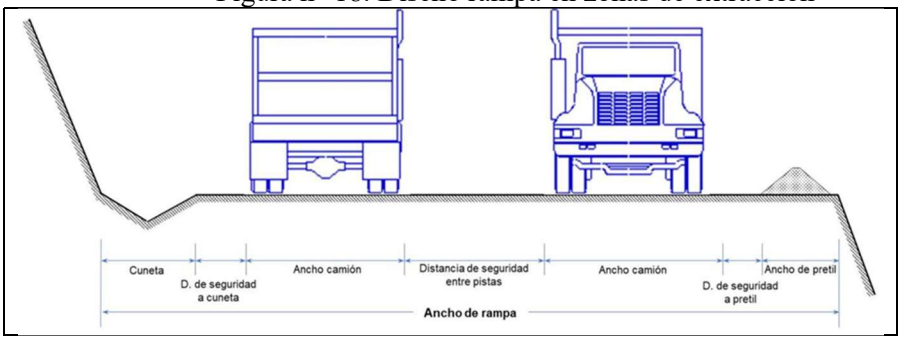
Por otra parte, debido a la naturaleza dinámica de la planificación minera, en esta etapa del proyecto no es posible contar con un nivel de detalle mayor al presentado en el cronograma anterior, el cual muestra un detalle anual del avance de la operación. Por ejemplo, para el año 2028, se espera que la producción desde ZE Victoria Norte ocurra en una temporada diferente del año a aquella de la ZE Luna. La operación de Luna comenzaría el año 2028 y se realizará durante 2 años consecutivos, finalizando el año 2029. Para el caso de la ZE Luna una vez finalizada la extracción pasaría a formar parte de la Celda N° 4 del Centro de Manejo de Residuos Concepción, la cual está proyectada su funcionamiento para el año 2030. Cabe destacar que, tanto durante la operación de ZE Luna, como una vez terminada esta, se contará con obras de drenaje que den cumplimiento a los compromisos del Proyecto y que además faciliten la correcta construcción y operación del relleno sanitario y su proyecto de continuidad operacional.

Adicionalmente, podrían existir labores simultáneas de producción, si la operación desde solamente una ZE no permitiera mantener el flujo de materiales requeridos por el proyecto.

ii) Parámetros de Diseño Zonas de Extracción

a) **Rampa de acceso:** Las rampas de acceso y tránsito al interior de las diferentes zonas de extracción consideran un ancho aproximado de 13 metros, las cuales permitirán el tránsito bidireccional seguro de los camiones mineros. En la siguiente imagen se muestra su diseño:

Figura n° 18. Diseño rampa en zonas de extracción



Fuente: Figura 1-52 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

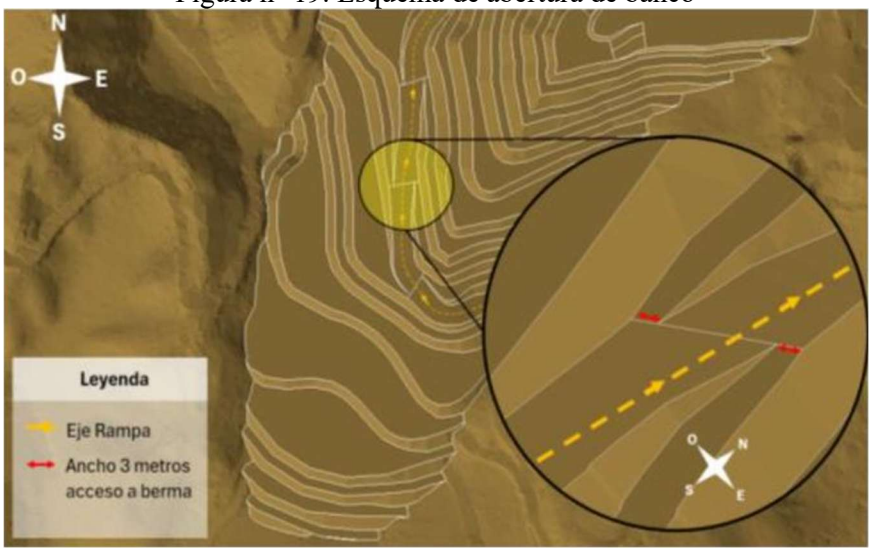
Los parámetros referenciales de diseño de la rampa son:

- Cuneta: 1,00 m
- Distancia seguridad a cuneta: 0,75 m
- Ancho camión: 2,55 m
- Distancia de seguridad entre pistas: 2,55 m
- Distancia seguridad a pretil/cuneta: 0,75 m
- Ancho de pretil: 2,24 m
- Ancho de rampa: 12,39 m
- Ancho de rampa de diseño:13,00 m
- Pendiente rampa: 10,00 m

El diseño de las zonas de extracción considera entrada al banco de 3 metros de ancho a cada costado de la rampa, tal como se observa en la siguiente figura referencial:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura n° 19. Esquema de abertura de banco



Fuente: Figura 1-53 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

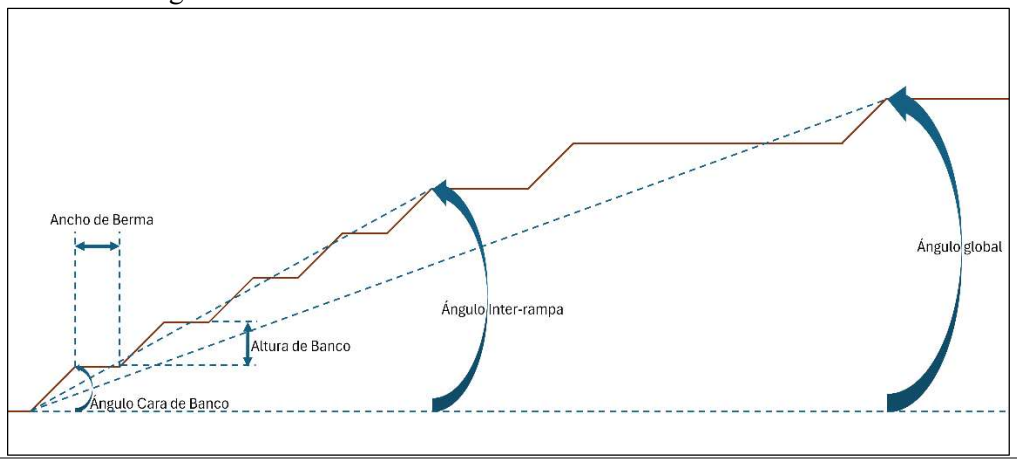
En algunos casos, donde la topografía no permita la construcción de una rampa con transito bidireccional se podrá dejar una rampa auxiliar que permita el acceso a los bancos superiores en un solo sentido para equipos livianos, donde el ancho aproximado de la rampa podrá estar entre 5 y 8 metros.

b) Parámetros de diseño zonas de extracción: Los parámetros de diseño de las zonas de extracción son los siguientes:

- Altura de Banco = 6 m
- Ángulo de Cara de Banco = Aproximadamente entre 35° y 75°, dependiendo el tipo de material y altura global de pared existente.
- Ancho de Berma = 6 m
- Ángulo Inter-rampa = Aproximadamente entre 25° y 43°, dependiendo el tipo de material y altura global de pared existente.

En la figura siguiente se muestra un esquema general de los parámetros de diseño de las zonas de extracción.

Figura n° 20. Parámetros de diseño de las zonas de extracción



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fuente: Figura 1-54 Actualización descripción de proyecto-Adenda complementaria.

A continuación, se muestran un fotomontaje referencial que muestra el diseño final de cada zona de extracción, previo al cierre respectivo.

Figura n° 21. Imágenes referenciales del diseño de las zonas de extracción, vista en planta.



ZE Victoria Norte



ZE Maite



ZE Luna

Fuente: Figura 1-55, 1-56 y 1-57 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

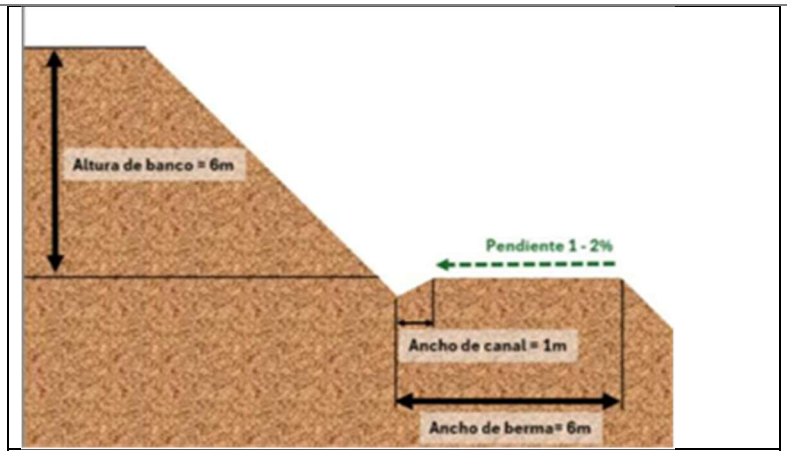
iii) Obras hidráulicas zonas de extracción

En cada zona de extracción se habilitarán obras hidráulicas a fin de permitir captar las escorrentías generadas y restituirlas a las cuencas y/o quebradas más cercanas, dichas obras corresponderán a canales evacuadores, de contorno y sentinas de bombeo, en que se contempla la impulsión mediante bombas eléctricas para evacuar la acumulación de aguas lluvias a los canales de contorno.

a) Canales evacuadores: Corresponden a cunetas excavadas entre el conjunto plataforma – talud. Como criterio, se considera desarrollar las plataformas de operación con una pendiente transversal mínima hacia la canaleta de conducción, a fin de facilitar el drenaje de las aguas lluvias, tal como se muestra en la figura siguiente.

Figura n° 22. Esquema de los canales evacuadores.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura 1-58 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

Las aguas una vez descargadas al canal evacuador se desplazan gravitacionalmente y son recibidas por los canales de contorno los cuales se encuentran fuera de la zona de extracción.

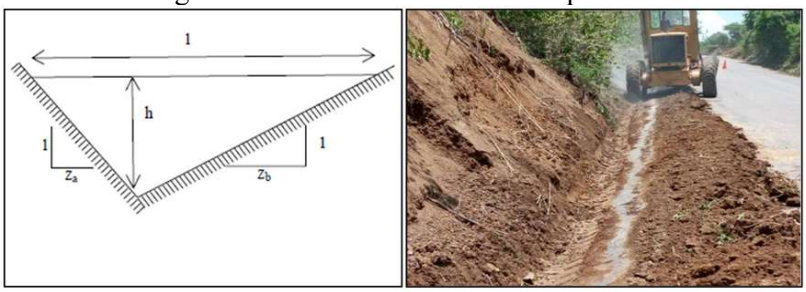
b) Canal de contorno: Corresponden a canales que reciben las aguas de la red interna de la zona de extracción por intermedio de los canales evacuadores, como también recibir aguas externas a la zona de extracción y así impedir el ingreso de estas aguas a la excavación. Las aguas son descargadas a este canal y conducidas hacia los cauces naturales receptores de la escorrentía superficial.

c) Sentina de bombeo: Para evacuar las aguas lluvias que se podrían acumular en los canales evacuadores, se considera la ejecución de un foso con un punto de descarga definido en el diseño. Se ha estimado una profundidad de 1,5 m y una sección de 1 m^2.

d) Criterios de diseño Hidráulico: Las consideraciones de diseño para la red de drenaje de las aguas lluvias, se detallan a continuación:

Para el diseño de la geometría transversal de la red de drenaje en cada plataforma, se considera una de tipo cuneta en tierra, conforme a las recomendaciones de la Tabla 3.704.201.A del Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad del MOP. Esto atendiendo a la facilidad constructiva y de mantención de este tipo de sección transversal. Para el caso de las zonas de excavación, el valor de Za es fijo y corresponde al talud de la excavación, cuyo valor es (v/h) = 1,4. En la figura siguiente se presenta una referencia de pendiente mínima en plataforma.

Figura n° 23. Pendiente mínima en plataforma.



Fuente: Figura 1-59 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Se considera el uso de otro tipo de sección transversal, tipo canal trapecial en tierra, cuando la exigencia de capacidad de conducción así lo amerite. La geometría de cada berma estará dada por la capacidad hidráulica en el extremo final de descarga de cada canaleta, lo que permitirá disponer de una capacidad ociosa en las zonas intermedias de cada una de ellas, a fin de permitir captar y conducir los eventuales y escasos afloramientos de aguas subsuperficiales. La velocidad de escurrimiento al interior de cada canaleta se ha establecido con un límite superior dado por la velocidad máxima que no genere erosión en la sección de escurrimiento, conforme a las recomendaciones del Manual de Carreteras del MOP. Para el desarrollo del análisis se ha tomado como límite superior una velocidad de 0,75 m/s que corresponde a un material del tipo Arcilla Arenosa no coloidal. Si bien este es una restricción exigente, al tratarse de canaletas con escurrimiento no permanente, se considera aceptable con el fin de reducir las actividades de mantención una vez ocurridas precipitaciones sobre los valores de diseño. La profundidad (h) en el extremo final de cada canaleta en la zona de la descarga se ha considerado con un valor aceptable de 0,6 m, solo aceptando profundidades mayores excepcionalmente cuando se requiera de una capacidad hidráulica superior a la dada por la profundidad señalada. Para evacuar las aguas lluvias que se podrían acumular en los canales evacuadores se considera la descarga en una sentina de bombeo, dada por la excavación de un foso en el punto de descarga definido en el diseño. Se ha estimado una profundidad de 1,5 m y una sección de 1 m^2.
Operación planta de procesamiento	La materia prima para el proceso es la arcilla con tierras raras, proveniente de las zonas de extracción, la cual es recibida en la Planta y alimentado a la etapa de “Preparación y Clasificación” en donde se produce la separación de material de mayor tamaño (sobre 1 mm). El material clasificado es alimentado al circuito de “Extracción de Tierras Raras” en donde se agregan los reactivos químicos obteniéndose una solución que va a la etapa de “Precipitación de Impurezas” y un flujo sólido/líquido que se dirige a la etapa “Separación Sólido/Líquido y Lavado”. En esta etapa, se realiza una separación sólido y líquido generando por una parte arcillas lavadas que serán llevadas a la Zona de Disposición (ZD), una solución que va a la etapa de “Extracción de Tierras Raras” y una solución de lavado que se conduce al “Sistema de Recuperación de Agua”. La solución con tierras raras y purificada de impurezas continúa hacia el área de “Precipitación de Tierras Raras”, donde las tierras raras se precipitan y se separan para producir un concentrado de tierras raras, el cual es envasado, almacenado y posteriormente enviado a comercialización. Las fases líquidas obtenidas de los procesos de separación sólido/líquido son tratadas en un sistema de recuperación de agua para ser recirculadas al proceso con la finalidad de generar un circuito cerrado para recuperar agua y reactivos, optimizar la extracción del producto desde el material y disminuir el suministro necesario de agua en la planta de procesamiento, dejando así un consumo de agua industrial o “make up” reducido, en circuito cerrado. Se estima que se recuperará y reutilizará el 95% del agua del proceso, por lo cual, el make up de agua o suministro de agua industrial será de un 5% del requerimiento del proceso. La descripción detallada del proceso completo para cada área se incluye a continuación: **i. Preparación y Clasificación:**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

En esta etapa se transporta la arcilla proveniente de las ZE mediante camiones hacia la etapa de "Preparación y Clasificación", en la cual se separa el material de mayor tamaño a 1 mm el cual es enviado junto con las arcillas lavadas a la Zona de Disposición. El flujo resultante (denominado flujo A) con granulometría menor a 1 mm, se conduce a la siguiente etapa de "Extracción de Tierras Raras".
Los equipos principales involucrados son: Cilindro Lavador y Harneros.

ii. Extracción de Tierras raras

En esta etapa ocurre el proceso de extracción de las tierras raras por intercambio iónico, se agregan diferentes reactivos para la ejecución del proceso; Sulfato de amonio, siendo este el principal agente para la extracción de tierras raras por intercambio iónico; además de otros como: Solución de ácido sulfúrico diluida, para control de pH; Solución de floculante, para mejorar el proceso de sedimentación; y agua recirculada (que contiene principalmente agua de los sistemas de nanofiltración, osmosis inversa y neutralización; y un porcentaje menor de sulfato de amonio y sulfato de sodio) para privilegiar el uso eficiente de agua. Además, ingresa a esta etapa un make up de agua industrial de aproximadamente el 5% del requerimiento del proceso.

De la reacción de extracción, entre los reactivos y el flujo que provenía de la etapa anterior, se obtienen dos corrientes principales:

- una solución rica en tierras raras que se envía a la etapa de "Precipitación de Impurezas" (denominado Flujo B)
- y un flujo sólido/líquido que continua hacia el área de separación para recuperar las tierras raras restantes contenidas en el líquido retenido en el sólido (denominado Flujo C).

Los equipos principales involucrados de esta etapa son: Equipos de intercambio iónico.

iii. Separación Sólido/Líquido y Lavado

El Flujo C anteriormente mencionado ingresa a unos equipos de filtración y un proceso de lavado, del cual se obtiene 2 flujos principales: una solución (Flujo E) que se recircula a la etapa "Extracción de Tierras Raras" y un sólido de arcillas lavadas que se conducen a la ZD del cual se redujo su humedad (Flujo 4).
Los equipos principales involucrados son: Filtros Prensa y Filtros Vela.

iv. Precipitación de impurezas

La solución en tierras raras proveniente de la etapa de extracción (Flujo B) ingresa a los reactores de impurezas, donde se agrega una solución de bicarbonato de amonio/amoniaco anhidro para ajustar el pH permitiendo a impurezas como el aluminio y el hierro ser removidas mediante precipitación selectiva y a equipos de filtrado para obtener 2 flujos principales, uno con tierras raras libres de impurezas (Flujo H) y un residuo sólido inerte que será descargado en una correa transportadora junto a las arcillas lavadas (Flujo G).
Los equipos principales involucrados son: Filtros Vela y Decanter centrífugo

v. Precipitación de Tierras raras

La solución limpia de impurezas (Flujo H) se alimenta a un sistema compuesto por reactores agitados, donde se añade una solución de bicarbonato de amonio/amoniaco anhidro bajo el cual ocurre la precipitación de tierras raras, y posteriormente, la pulpa obtenida es alimentada a un proceso de filtración de la cual se obtienen 2 flujos principales: una solución de lavado (Flujo D) que alimentará el "Sistema de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Recuperación de Agua" y Concentrado de Tierras Raras (Flujo 5) resultante que avanza hacia la etapa de envasado de producto.

Los equipos principales involucrados son: Filtros Vela y Filtros de Presión Tubulares

vi. Envasado

El producto de concentrado de tierras raras es envasado en maxisacos que serán almacenados en una bodega para ser posteriormente despachados a puerto mediante camiones de transporte.

vii. Manejo de Arcillas Lavadas

Las arcillas lavadas serán depositadas en camiones para transportarlas hacia la ZD.

viii. Sistema de recuperación de agua

El proceso de producción de concentrado de tierras raras genera dos calidades de solución que son recuperadas, independiente de su contenido de sus sólidos disueltos totales. Estas deberán ser tratadas en la planta de tratamiento de agua para su posterior reutilización, permitiendo así, un circuito cerrado sin generación de RILES.

a) ***Tratamiento solución bajo sólidos disueltos totales:*** La solución con menor cantidad de sólidos disueltos proviene del lavado de arcillas lavadas de la etapa "Extracción de Tierras Raras y Lavado". Esta solución pasa a través de una planta de ablandamiento y posteriormente continua hacia una etapa de osmosis inversa (RO, reverse osmosis) desde donde tanto el permeado como el rechazo serán reutilizados en la planta de procesamiento.

b) ***Tratamiento solución alto sólidos disueltos totales:*** La solución con mayor contenido de sólidos disueltos proviene de la etapa de "Precipitación de Tierras Raras". Este flujo ingresa a una etapa de ablandamiento, pero debido al alto contenido de sólidos disueltos totales que en su mayoría es reactivo útil para la extracción, la solución es tratada en un proceso de nanofiltración (separación sólido/líquido mediante presión y membranas semipermeables de entre 0,001 y 0,01 mm) donde el permeado obtenido es enviado a la etapa de osmosis inversa. La solución de rechazo es dirigida a la zona de distribución de agua para ser reutilizado en el proceso donde sea necesario.

c) ***Neutralización:*** Las impurezas colectadas en las etapas de ablandamiento son removidas a través de un proceso de oxidación y ajuste a pH básico mediante la adición de permanganato de potasio y cal apagada, generando principalmente sulfato de calcio (yeso). La pulpa de impurezas producto de la neutralización continúa hacia un proceso de separación sólido/líquido, obteniéndose un residuo sólido inerte que será descargado en una correa transportadora junto a las arcillas lavadas y transportado con camiones hacia la ZD (Flujo F). La solución neutralizada y filtrada se envía al área de distribución de agua para ser reutilizada en el proceso.

d) ***Distribución de agua:*** El área de distribución de agua de procesos suministra agua industrial y agua reciclada a todas las etapas del proceso que lo necesiten. Con este sistema en circuito cerrado, se logra aproximadamente un 95% de recirculación del total de agua requerida por el proceso, sin generación de RILES.

ix. Piscina de emergencia

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Esta piscina tiene como función almacenar eventuales flujos de aguas contactadas que provengan de la planta de procesamiento y su sistema colector de pretiles de contención. En caso de que ocurra la emergencia y/o contingencia antes descrita, el volumen acumulado será retornado al proceso.

x. Área de reactivos

El área de reactivos incluye la preparación de soluciones de:

- **Bicarbonato de amonio:** Es utilizado para controlar el pH en las etapas de "Precipitación de Tierras Raras" y "Precipitación de Impurezas". La solución de bicarbonato de amonio se prepara a partir de bicarbonato de amonio sólido y agua reciclada del proceso y se distribuye a las áreas donde se requiere.
- **Amoniaco anhidro:** Es utilizado para controlar en las etapas de "Precipitación de Tierras Raras" y "Precipitación de Impurezas". Se recibe en camión tanque en formato gas, que cumple con toda la legislación vigente para el transporte de este reactivo, el cual se almacena en un estanque de amoníaco para luego ser distribuido a las áreas requeridas.
- **Sulfato de amonio:** Es el principal agente para la etapa de "Extracción de Tierras Raras" por intercambio catiónico en el circuito cerrado. Su propósito es recuperar los elementos de interés. La solución de sulfato de amonio se prepara a partir de sulfato de amonio sólido y agua reciclada del proceso. La solución obtenida es enviada al área requerida.
- **Floculante:** El punto principal de uso de floculante es en la etapa de "Extracción de Tierras Raras", pero también es utilizado en el "Sistema de Recuperación de Agua". La solución de floculante se prepara a partir de floculante sólido y agua reciclada del proceso y se bombea a los puntos de consumo.
- **Ácido sulfúrico:** El ácido sulfúrico es usado en diversas etapas del proceso de producción de concentrado de tierras raras: regeneración las resinas en la etapa de ablandamiento del sistema de recuperación de agua, ajuste de pH requerido en el circuito de extracción de tierras raras y para el sistema de lavado de gases. El ácido se transporta en camión aljibe y se mezcla con agua reciclada del proceso de manera que la solución diluida obtenida es enviada a las áreas previamente indicadas.
- **Permanganato de potasio:** Se utiliza principalmente para remover manganeso de las soluciones en la planta de tratamiento de agua para asegurar una adecuada operación de las plantas de osmosis inversa y nanofiltración. La solución se prepara con permanganato de potasio sólido y agua reciclada del proceso y se bombea al sistema de recuperación de agua.
- **Hidróxido de sodio:** Se utiliza para regular el pH de soluciones dentro del proceso, y además se usa en el lavado químico en las plantas de osmosis inversa y nanofiltración del sistema de recuperación de agua. El hidróxido de sodio concentrado se transporta en camión aljibe para preparar la solución diluida con agua reciclada y luego ser bombeada a las áreas donde se requiere.
- **Hidróxido de calcio:** El hidróxido de calcio o cal apagada es usado para neutralizar la purga de solución regenerante de las plantas de ablandamiento en el "Sistema de Recuperación de Agua". El objetivo del proceso es eliminar calcio, magnesio y manganeso como sulfato de calcio deshidratado, hidróxido de magnesio e hidróxido de manganeso respectivamente para evitar acumulación de impurezas en el sistema y permitir la adecuada operación de las plantas de osmosis inversa y nanofiltración. Se prepara a partir de hidróxido de calcio sólido y agua reciclada, para luego ser enviada al sistema de recuperación de agua.
- **Carbonato de sodio:** El carbonato de sodio se utiliza para recuperar las tierras raras que pudiesen haber sido capturados por las resinas en las etapas de ablandamiento

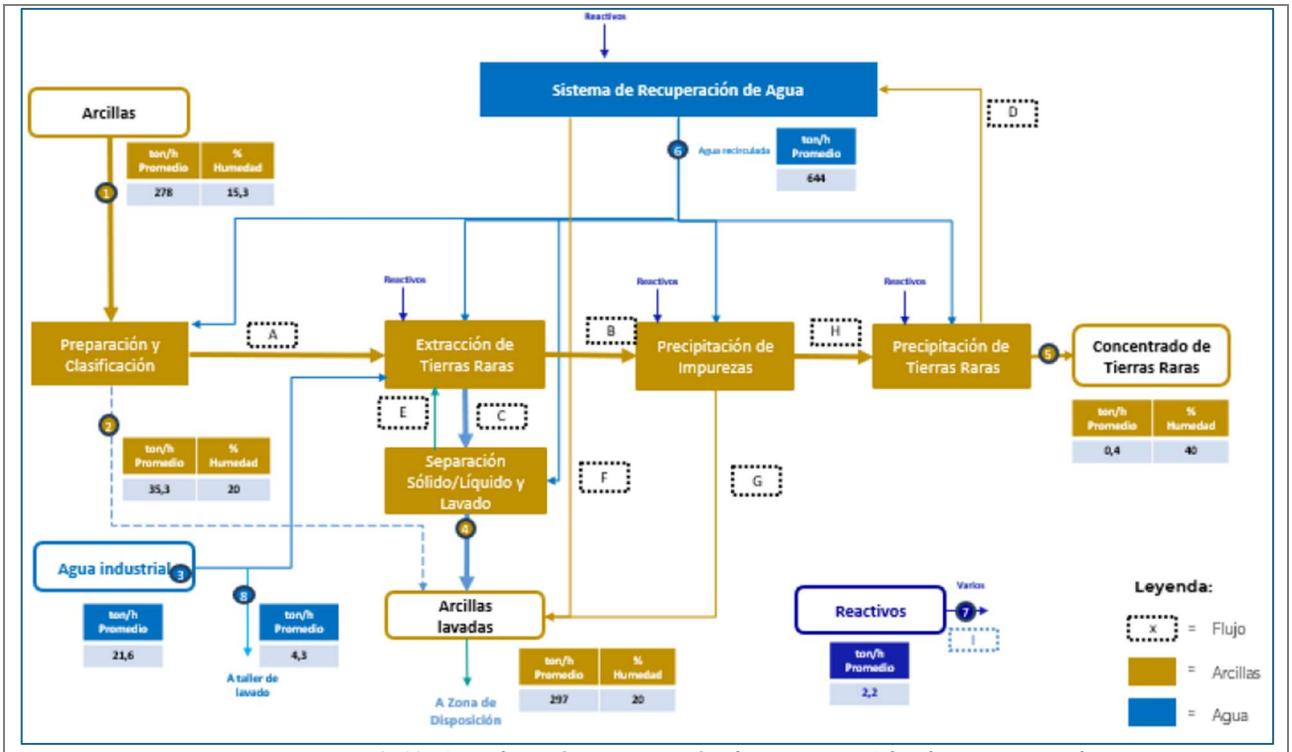
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	del “Sistema de Recuperación de Agua”. Se prepara con carbonato de sodio sólido y agua reciclada, para luego ser enviado al sistema de recuperación de agua. • **Resinas de ablandamiento:** La operación unitaria de ablandamiento en el “Sistema de Recuperación de Agua” considera una resina específica para la extracción del calcio, magnesio y manganeso en columnas establecidas para esta operación. No requieren preparación, formato de recepción por definir. • **Ácido clorhídrico:** El único consumo considerado para el ácido clorhídrico es para el proceso de lavado químico que se debe realizar en las plantas de osmosis inversa y nanofiltración en el “Sistema de recuperación de Agua” y representa una actividad eventual (no es parte netamente del proceso productivo, más bien es parte del mantenimiento). • **Sulfato de sodio:** El sulfato de sodio se utiliza para ajustar la concentración de sulfato de sodio y sulfato de potasio en la solución de la etapa de “Extracción de Tierras Raras”. El uso de este reactivo representa una actividad eventual (no es parte netamente del proceso productivo, es parte de la puesta en marcha). • **Sulfato de potasio:** El sulfato de potasio es usado para ajustar la concentración de impurezas inicial en la cual se desarrolla la etapa de “Extracción de Tierras Raras”. El uso de este reactivo representa una actividad eventual (no es parte netamente del proceso productivo, es parte de la puesta en marcha). • **Sulfato de magnesio:** El sulfato de magnesio se usa para ajustar la concentración de impurezas inicial para la etapa de “Extracción de Tierras Raras” y regular la concentración de sulfato de magnesio por debajo de 1 g/L en la solución de extracción. El uso de este reactivo representa una actividad eventual (no es parte netamente del proceso productivo, es parte de la puesta en marcha). Las Hojas de datos de seguridad (HDS) de los reactivos descritos anteriormente se presentaron en el Anexo 1-9 del EIA.

A continuación, se presenta el diagrama de procesos de la Planta de Procesamiento:

Figura n° 24. Diagrama general de procesos de planta de procesamiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura 1-61, Actualización Descripción de proyecto, Adenda Excepcional.

A continuación, se presenta el balance de masas para los flujos principales de los procesos que se desarrollan en la planta de procesamiento:

Tabla n° 54. Balance de masas.

N°	Flujo	Promedio			Máximo			Humedad
		Flujo másico (ton/h)	Caudal (m^3/h)	Caudal (l/s)	Flujo másico (t/h)	Caudal (m^3/h)	Caudal (l/s)	%
1	Arcillas	278			320			15,3%
1.1	Masa en alimentación	235,5			271,1			
1.2	Agua en alimentación		42,5	11,8		48,9	13,6	
2	Sobretamaño > 1 mm	34,8			40,2			20%
2.1	Masa en sobretamaño	28			32,2			
2.2	Agua en sobretamaño		7	1,9		8,0	2,2	
3	Agua industrial	21,52	21,52	6	35	35	9,7	
4	Arcillas lavadas	297,2			341,6			20%
4.1	Masa en arcillas lavadas	237,7			273,3			
4.2	Agua en arcillas lavadas		59,4			68,3		
5	Concentrado de tierras raras	0,4			0,46			40%
5.1	Agua en concentrado		0,15	0,4				

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

6	Agua recirculada	644	644	179	740	740	206	
7	Reactivos	2,2			4,4			
8	Agua de servicios		4,3			5,1		

Fuente: Tabla 1-49, Actualización Descripción de proyecto, Adenda Excepcional.

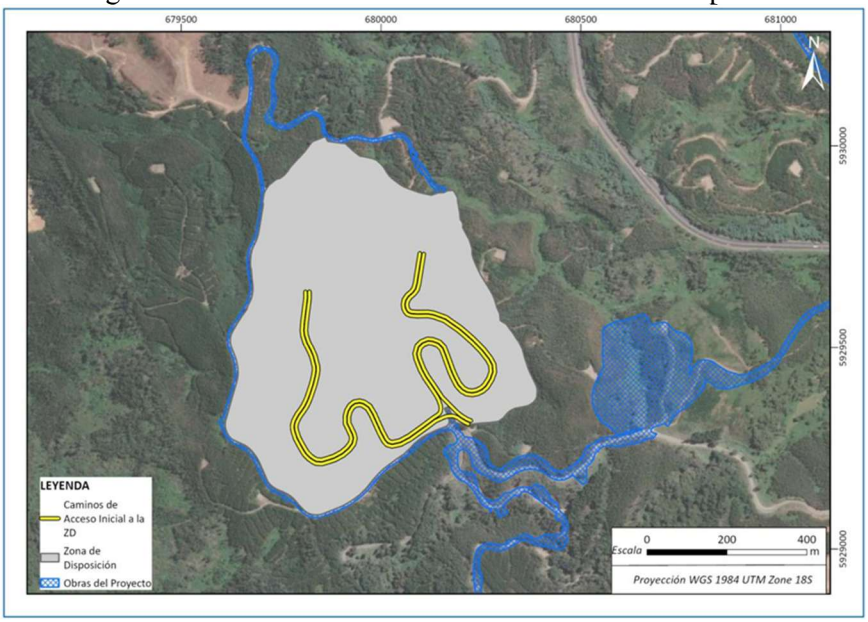
Se hace presente que, se establecieron una serie de consideraciones para el desarrollo del balance de masas, las cuales se indican a continuación:

- Para el agua industrial, se usó la composición química del agua depurada proveniente de Planta Biobío (ESSBIO), la cual en la actualidad se atañe a las disposiciones del Decreto Supremo 90, tabla N°1.
- El agua industrial que se empleará para servicios se utilizará principalmente en el taller de lavado de equipos ubicado en la infraestructura minera del proyecto. Este proceso considera una recirculación de agua.
- Se consideró una humedad de alimentación de arcillas de 15,3% y humedad de arcillas lavadas alrededor del 20%.

Disposición de arcillas lavadas y lastre en zona de disposición	**i. <u>Metodología general de disposición:</u>** La zona de disposición Neptuno (ZD) corresponde al área en donde se dispondrá tanto las arcillas lavadas resultantes del proceso de la Planta, como el lastre extraído de las zonas de extracción (ZE). El transporte de los materiales se realizará mediante camiones empleando los caminos internos del proyecto. Las arcillas lavadas en la Planta de Procesamiento provienen de un proceso de lavado en contracorriente sin considerar procesos de chancado y/o molienda, obteniéndose un material sólido que presentará un contenido de humedad alrededor del 20% el cual será compactado en capas de aproximadamente 30 a 35 cm de espesor al momento de su disposición, conformando un relleno física y químicamente estable en la zona de disposición (ZD). **ii. <u>Obras anexas zona de disposición:</u>** La ZD Neptuno contará con las siguientes obras anexas: **Caminos de acceso:** La zona de disposición Neptuno considera dos caminos de acceso que permitirán el transporte de arcillas lavadas y lastre. Inicialmente se accederá a 2 zonas que se encuentran en el interior del depósito, y mientras se vaya avanzando en la disposición, los caminos irán convergiendo en uno para toda el área de Neptuno. Los caminos se proyectan desde las zonas altas hacia las más bajas, y mientras se va avanzando en la disposición los caminos se irán cubriendo hasta converger en un solo camino. Los caminos de acceso consideran una pendiente no mayor al 12% un ancho de 10 m aproximadamente, obras de saneamiento de aguas lluvias y una carpeta de estabilizado de manera de asegurar el transporte del personal y de los equipos en forma segura. En las siguientes figuras se presentan los caminos de acceso iniciales y final a la zona de disposición.

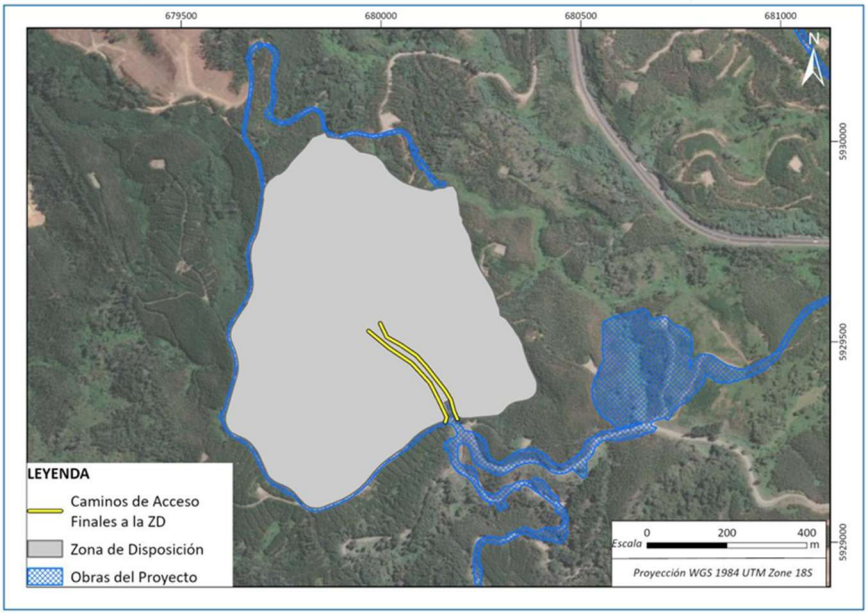
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura n° 25. Caminos de acceso iniciales a la ZD Neptuno.



Fuente: Figura 1-62 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

Figura N° 26. Caminos de acceso finales a ZD Neptuno.



Fuente: Figura 1-63 Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

Sistema de manejo de aguas: Respecto de las aguas superficiales inmediatas a la ZD serán captadas mediante un canal de contorno, emplazados en el perímetro del material depositado. Este canal irá siendo trasladado en elevación a medida que el nivel de relleno vaya creciendo y descargará sus aguas al canal de contorno definitivo.

Una vez que la ZD esté completamente habilitada, las aguas superficiales producto de las lluvias caídas sobre la superficie de la ZD serán drenadas por pendientes de plataformas de los rellenos, hacia una canaleta lateral que descargará a las quebradas del flujo original.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Los detalles y cálculos de diseño de estas obras se presentan en el Anexo 20 Actualización PASM 156 de la Adenda Excepcional (antecedentes ampliados y rectificados).

iii. **Estabilidad Geotécnica Zona de Disposición**

La resistencia del suelo compactado del depósito fue determinada en base a ensayos triaxiales con diferentes presiones de confinamiento en muestras con humedades del material procesado proveniente del pilotaje desarrollado por el Titular en el centro demostrativo y del material sin procesar. Con los resultados de los estudios de mecánica de suelos se determinaron los parámetros de caracterización de resistencia del material. Los ángulos de fricción interna variaron entre 29° a 33° y la cohesión efectiva entre 0,1 kg/cm² a 0,3 kg/cm².

Para el análisis de estabilidad sísmico se incorporó la demanda estipulada por el estudio de peligro sísmico para el área del proyecto (G0017-21 Gensis) para el escenario de diseño, con periodo de retorno 475 años. De acuerdo con los análisis efectuados se cumplen los factores de seguridad recomendados por la FHWA (Federal Highway Administration) para el material procesado y natural considerando una pendiente de talud de aproximadamente H/V = 3/1.

iv. Avance cronológico de la Zona de Disposición

En la tabla siguiente se muestra el cronograma de operación de la zona de disposición.

Tabla n° 55. Avance cronológico ZD Neptuno.

Área	Actividad	Año					
		2028	2029	2030	2031	2032	2033
ZD Neptuno	Disposición de arcillas lavadas						

Fuente: Tabla 1-50, Actualización descripción de proyecto-Adenda excepcional.

Mayores detalles de esta obra fueron presentaron en los contenidos técnicos y formales del PAS 136 "Permiso para establecer un Botadero de estériles o acumulación de mineral" en el Anexo 10-3 del EIA y complementados en el Anexo 05-03 de la Adenda.

Transporte

Durante la fase de operación se llevará a cabo el transporte de mineral desde las zonas de extracción a la planta de procesamiento, el transporte de lastre desde las zonas de extracción hasta la zona disposición, el transporte de insumos, sustancias químicas, residuos de distintos tipos y el transporte del personal. El detalle del flujo vehicular generado durante esta fase se muestra en la tabla siguiente:

Tabla n° 56. Flujos vehiculares fase de operación del proyecto (Viajes ida y vuelta año)

Sector	Carga	Tipo vehículo	Origen	Destino	Frecuencia vehicular (Viajes ida y vuelta/ año)					
					Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Acopio vegetal	Combustible Diesel	Camión cisterna	Copec - Ruta 150	ZAV	0	18	18	18	0	0
Acopio vegetal	Lubricante	Camión cisterna	Planta de Procesamiento	ZAV	0	2	2	2	0	0

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Acopio vegetal	Agua potable	Camión cisterna	Planta de Procesamiento	ZAV	0	78	78	78	0	0
Acopio vegetal	Mano de obra	Bus de acercamiento	Punto origen Concepción - Ruta 150	ZAV	20	240	240	240	0	0
Acopio vegetal	Mano de obra	Bus de acercamiento	Punto origen Penco	ZAV	20	240	240	240	0	0
Acopio vegetal	Aguas servidas baño químico	Camión fosa	ZAV	Essbio Peñuelas, Hualpén	12	110	110	110	0	0
Acopio vegetal	Lodos	Camión fosa	ZAV	Essbio Peñuelas, Hualpén	2	6	6	6	0	0
Acopio vegetal	Aceites y filtros	Camión con baranda	ZAV	Hidronor, Copiulemu		2	2	2	0	0
Acopio vegetal	Grasa y lubricante	Camión con baranda	ZAV	Hidronor, Copiulemu	2	2	2	2	0	0
Acopio vegetal	Escarpe para Revegetación	Camión tolva	ZAV	Distintas Zonas Proyecto	0	0	0	0	0	39.154
Zona disposición	Combustible Diesel	Camión cisterna	Copec - Ruta 150	ZD Neptuno	80	328	256	328	256	256
Zona disposición	Lubricante	Camión cisterna	Planta de Procesamiento	ZD Neptuno	6	22	16	22	16	16
Zona disposición	Agua potable	Camión cisterna	Planta de Procesamiento	ZD Neptuno	548	374	570	570	396	396
Zona disposición	Mano de obra	Bus de acercamiento	Punto origen Concepción - Ruta 150	ZD Neptuno	480	480	480	480	480	480
Zona disposición	Mano de obra	Bus de acercamiento	Punto origen Penco	ZD Neptuno	480	480	480	480	480	480
Zona disposición	Aguas servidas baño químico	Camión fosa	ZD Neptuno	Essbio Peñuelas, Hualpén	784	532	814	814	564	564
Zona disposición	Lodos	Camión fosa	ZD Neptuno	Essbio Peñuelas, Hualpén	40	28	42	42	30	30
Zona disposición	Aceites y filtros	Camión con baranda	ZD Neptuno	Hidronor, Copiulemu	4	12	10	12	10	10
Zona disposición	Grasa y lubricante	Camión con baranda	ZD Neptuno	Hidronor, Copiulemu	2	2	2	2	2	2
Zona extracción	Combustible Diesel	Camión cisterna diesel	Copec - Ruta 150	Planta - ZE Vnor/ZE Maite/ZAV	596	0	0	0	0	0
Zona extracción	Lubricante	Camión cisterna lubricante	Copec - Ruta 150	Planta - ZE Vnor/ZE Maite/ZA 1	24	0	0	0	0	0
Zona extracción	Agua potable	Camión cisterna agua potable	Concepción - Planta La Mochita ESSBIO	Planta de Procesamiento	1.674	0	0	0	0	0
Zona extracción	Combustible Diesel	Camión cisterna diesel	Copec - Ruta 150	Planta - ZE Vnor/ZE Maite/ZAV	0	692	712	786	804	454

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Zona extracción	Lubricante	Camión cisterna lubricante	Copec - Ruta 150	Planta - ZE Vnor/ZE Maite/ZA 1	0	24	24	24	24	24
Zona extracción	Agua potable	Camión cisterna agua potable	Concepción - Planta La Mochita ESSBIO	Planta de Procesamiento	0	1.738	1.768	1.894	1.926	1.488
Zona extracción	Mano de obra	Bus	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta de Procesamiento	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.460
Zona extracción	Mano de obra	Bus	Punto origen Penco	Planta de Procesamiento	1.825	1.825	1.825	1.825	1.825	1.460
Zona extracción	Riego de caminos	Camión aljibe	Planta de Procesamiento	ZE Vnor/ZE Luna	590	586	0	0	0	0
Zona extracción	Riego de caminos	Camión aljibe	Planta de Procesamiento	ZE Vnor/ZE Maite	0	0	590	588	600	610
Zona extracción	Transporte interno alimentación	Bus	ZE Vnor/ZE Luna	Planta de Procesamiento	2.920	2.920	0	0	0	0
Zona extracción	Transporte interno alimentación	Bus	ZE Vnor/ZE Maite	Planta de Procesamiento	0	0	2.920	2.920	2.920	2.190
Zona extracción	Transporte interno supervisión y servicios técnicos	Camioneta	Planta de Procesamiento	ZE Vnor/ZE Luna	730	730	0	0	0	0
Zona extracción	Transporte interno supervisión y servicios técnicos	Camioneta	Planta de Procesamiento	ZE Vnor/ZE Maite	0	0	730	730	730	730
Zona extracción	Transporte vehículos livianos	camioneta	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta de Procesamiento	391	406	413	442	449	347
Zona extracción	Transporte vehículos livianos	camioneta	Punto origen Penco	Planta de Procesamiento	391	406	413	442	449	347
Zona extracción	Transporte externo alimentación	Furgón transporte de alimentos	Concepción	Casino Infraestructura apoyo mina	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460	1.460
Zona extracción	Mineral ZE 1 a Planta	Camión tolva	ZE Vnor	Planta de Procesamiento	66.498	91.372	166.156	105.298	88.710	39.920
Zona extracción	Mineral ZE 2 a Planta	Camión tolva	ZE Luna	Planta de Procesamiento	66.644	75.114	0	0	0	0
Zona extracción	Mineral ZE 2 a Planta	Camión tolva	ZE Maite	Planta de Procesamiento	0	0	330	61.144	77.734	39.994
Zona extracción	Mineral ZE 1 a Stockpile entrada	Camión tolva	ZE Vnor	Stockpile entrada	13.328	13.328	13.328	13.328	13.328	13.328
Zona extracción	Mineral Stockpile	Camión tolva	Stockpile entrada	Planta de Procesamiento	13.328	13.328	13.328	13.328	13.328	13.328

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	entrada a Planta									
Zona extracción	Lastre ZE 1 a ZD	Camión tolva	ZE Vnor	ZD Neptuno	23.826	14.308	38.350	21.726	30.594	21.896
Zona extracción	Lastre ZE 2 a ZD	Camión tolva	ZE Luna	ZD Neptuno	19.514	12.972				
Zona extracción	Lastre ZE 2 a ZD	Camión tolva	ZE Maite	ZD Neptuno			8.348	69.004	52.416	22.866
Zona extracción	Ripio Planta a ZD	Camión tolva	Planta de Procesamiento	ZD Neptuno	141.040	176.362	176.362	176.316	176.316	84.654
Zona extracción	Ripio Planta a Stockpile salida	Camión tolva	Planta de Procesamiento	Stockpile salida	15.354	15.354	15.354	15.354	15.354	15.354
Zona extracción	Ripio Stockpile salida a ZD	Camión tolva	Stockpile salida	ZD Neptuno	15.354	15.354	15.354	15.354	15.354	15.354
Zona extracción	Capa vegetal a ZA 1	Camión tolva	ZE Maite	ZAV	0	11.130	0	0	0	0
Zona extracción	Solidos precipitados proceso de lavado	Camión tolva	Taller de lavado Planta	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Zona extracción	Aguas servidas baño químico	Camión fosa	ZE Vnor/ ZE Luna	Essbio Peñuelas, Hualpén	1.408	0	0	0	0	0
Zona extracción	Aguas servidas baño químico	Camión fosa	ZE Vnor/ ZE Maite	Essbio Peñuelas, Hualpén	44	1.472	1.502	1.628	1.660	1.222
Zona extracción	Lodos	Camión fosa	ZE Vnor/ ZE Luna	Essbio Peñuelas, Hualpén	24					
Zona extracción	Lodos	Camión fosa	ZE Vnor/ ZE Maite	Essbio Peñuelas, Hualpén		46	46	50	50	38
Zona extracción	Papel, cartón, RSD promedio	Camión con baranda	Taller de mantención Planta	Cemarc, Penco	24	24	24	24	24	24
Zona extracción	Recubrimiento UHMW de tolvas	Camión con baranda	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Zona extracción	Restos de fierro y alambre	Camión con baranda	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Zona extracción	Restos de madera	Camión con baranda	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Zona extracción	Aceites y filtros	Camión con baranda	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Zona extracción	Grasa y lubricante	Camión con baranda	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Zona extracción	Envases vacíos de pintura	Camión con baranda	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Zona extracción	Sellantes y otros similares	Camión con baranda	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Zona extracción	Waipes, EPP y cartones con grasas	Camión con baranda	Taller de mantención Planta	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Planta de procesamiento	Mano de obra	Bus	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta de Procesamiento	540	540	540	540	540	540
Planta de procesamiento	Mano de obra	Bus	Punto origen Penco	Planta de Procesamiento	540	540	540	540	540	540
Planta de procesamiento	Agua potable	Camión cisterna	Concepción - Planta La Mochita ESSBIO	Planta de Procesamiento	552	552	552	552	552	552
Planta de procesamiento	Agua industrial	Camión cisterna	Essbio Peñuelas, Hualpén	Planta de Procesamiento	24.192	24.192	24.192	24.192	24.192	24.192
Planta de procesamiento	Combustible Diesel	Camión cisterna	Copec - Ruta 150	Planta de Procesamiento	192	192	192	192	192	192
Planta de procesamiento	Permanganato de potasio	Camión con baranda	Brenntag Parque industrial Michaihue, San Pedro de Paz	Planta de Procesamiento	18	18	18	18	18	18
Planta de procesamiento	Hidróxido de sodio	Camión cisterna	Brenntag Parque industrial Michaihue, San Pedro de Paz	Planta de Procesamiento	56	56	56	56	56	56
Planta de procesamiento	Amoniaco Anhidro	Camión cisterna	Nittra Paine, RM	Planta de Procesamiento	36	36	36	36	36	36
Planta de procesamiento	Ácido sulfúrico	Camión cisterna	Brenntag Parque industrial Michaihue, San Pedro de Paz	Planta de Procesamiento	614	614	614	614	614	614
Planta de procesamiento	Sulfato de Amonio	Camión con baranda	Oxiquim Quilicura, RM	Planta de Procesamiento	84	84	84	84	84	84
Planta de procesamiento	Bicarbonato de amonio	Camión con baranda	BASF Quintero, Región de Valparaíso	Planta de Procesamiento	424	424	424	424	424	424
Planta de procesamiento	Hidróxido de calcio	Camión con baranda	Planta Polpaico	Planta de Procesamiento	484	484	484	484	484	484
Planta de procesamiento	Carbonato de sodio	Camión con baranda	Concepción	Planta de Procesamiento	78	78	78	78	78	78
Planta de procesamiento	Floculante	Camión con baranda	BASF Quintero, Región de Valparaíso	Planta de Procesamiento	10	10	10	10	10	10

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Planta de procesamiento	Residuos líquidos domiciliarios	Camión fosa	Planta de Procesamiento	Essbio Peñuelas, Hualpén	648	648	648	648	648	648
Planta de procesamiento	Residuos domiciliarios (lodos)	Camión fosa	Planta de Procesamiento	Essbio Peñuelas, Hualpén	96	96	96	96	96	96
Planta de procesamiento	Residuos sólidos domiciliarios	Camión tolva	Planta de Procesamiento	Cemarc, Penco	288	288	288	288	288	288
Planta de procesamiento	Residuos sólidos industriales no peligrosos	Camión tolva	Planta de Procesamiento	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Planta de procesamiento	Residuos sólidos industriales peligrosos	Camión tolva	Planta de Procesamiento	Hidronor, Copiulemu	24	24	24	24	24	24
Planta de procesamiento	Concentrado Tierras Raras	Camión	Planta de Procesamiento	Puerto Lirquén	236	236	236	236	236	236
Caminos	Mano de obra	Bus de acercamiento	Punto origen Concepción - Ruta 150	Planta	264	264	264	264	264	264
Caminos	Mano de obra	Bus de acercamiento	Punto origen Penco	Planta	264	264	264	264	264	264
Caminos	Agua potable	Camión cisterna	Concepción - Planta La Mochita ESSBIO	Planta	4	4	4	4	4	4
Caminos	Combustible	Camión cisterna	Copec - Ruta 150	Planta	2	2	2	2	2	2
Caminos	Agua industrial	Camión cisterna	Planta Essbio Peñuelas, Hualpén	Frente de trabajo	440	440	440	440	440	440
Caminos	Base Estabilizada	Camión tolva	Concepción planta de áridos	Caminos mineros	0	0	2.640	1.320	0	2.640
Caminos	Alimentación Trabajadores	Camión 3/4	Penco	Planta	44	44	44	44	44	44
Caminos	Residuos domiciliarios (lodos)	Camión fosa	Planta	Essbio Peñuelas, Hualpén	24	24	24	24	24	24
Caminos	Residuos sólidos domiciliarios	Camión con baranda	Planta	Cemarc, Penco	0	0	0	0	0	0
Caminos	Residuos sólidos industriales peligrosos	Camión con baranda	Planta	Hidronor	2	2	2	2	2	2
				Viajes Totales	**421.688**	**486.128**	**497.566**	**540.654**	**530.510**	**352.972**
				Viajes sobre vialidad pública	**41.696**	**42.482**	**45.438**	**44.580**	**42.402**	**42.870**

Fuente: Tabla 1-53 Actualización "Descripción de proyecto" -Adenda excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

4.7.2 Suministros básicos

Tabla 4.7.2. Suministros básicos

Nombre	Descripción
Suministro de agua industrial:	El agua industrial requerida para la Planta de Procesamiento se estima un promedio de 21,6 m^3 /h de agua (6 l/s), con un máximo de hasta 36 m^3 /h (10 l/s). El abastecimiento de agua industrial provendrá desde Planta Biobío (ESSBIO), ubicada en el sector Peñuelas en la comuna de Hualpén. Este suministro corresponde a aguas depuradas provenientes de aguas servidas tratadas de Planta Biobío ESSBIO, que serán transportadas mediante camiones de una capacidad máxima de 25 m^3. Cabe señalar que el agua será tomada desde la cámara de contacto a la salida del proceso de cloración donde se eliminan coliformes fecales. Dado el tratamiento que actualmente se aplica a esta agua se garantiza que el agua trasladada está depurada y puede ser usada en el proceso cumpliendo con las características necesarias para su uso en la planta. Cabe señalar que la calidad de esta agua cumple con lo establecido en el D.S. N°90/00 que "Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales" Tabla 1. No obstante, se destacar y reiterar que el proyecto no considera ningún tipo de descarga de aguas en su operación. El almacenamiento de agua industrial para su uso en Planta será mediante un estanque de 1.280 m^3 de capacidad.
Agua Potable	El agua potable provendrá de Planta La Mochita ubicada en Concepción la que será almacenada en un estanque de agua potable de 50 m^3. Desde este estanque se bombeará el agua hacia las duchas de seguridad distribuidas en la Planta de Procesamiento y a las áreas donde sea necesario para el uso de los trabajadores. El abastecimiento del estanque se realizará mediante camiones aljibes y contarán con un sistema simple de cloración de agua, el cual mantendrá la calidad del agua de acuerdo con lo indicado en la normativa vigente. El Proyecto de provisión de agua potable, así como su funcionamiento será presentado al SEREMI de Salud respectivo para su aprobación sectorial. El total de agua para uso de los trabajadores no será inferior al mínimo establecido en la reglamentación vigente (D.S. N° 594/1999), esto es, 150 l/día por trabajador, por lo que la cantidad diaria estimada de agua potable será de 38,1 m^3/día para el peak de trabajadores
Servicios sanitarios	Durante la fase de operación del Proyecto, se considera la implementación de instalaciones sanitarias permanentes. La cantidad de servicios higiénicos (excusados, lavatorios y duchas, entre otros), se determinará conforme a lo estipulado en el Artículo 22º D.S. Nº 594/1999 del Ministerio de Salud, de acuerdo con la cantidad de personas consideradas en obra. Las aguas servidas generadas, serán tratadas mediante dos Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) ubicadas en distintos sitios en el área de la Planta de Procesamiento. El efluente de las PTAS, correspondiente a agua tratada, se utilizará principalmente para la mezcla con aditivo supresor de polvo para su uso en la aplicación de caminos no pavimentados y eventualmente para la humectación de estos. El transporte y disposición final de los lodos sanitarios, se realizará a través de terceros autorizados.
Servicios de alimentación	Se establecerán casinos y comedores que dispondrán de todas las instalaciones requeridas para la preparación y suministro del servicio de alimentación de todo el personal de turno.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>Para llevar a cabo el servicio, se contempla la designación de un área destinada para estas instalaciones habilitados y debidamente autorizados por la Autoridad Sanitaria.</td></tr>
<tr><td>Electricidad</td><td>La Energía eléctrica requerida para la operación de la planta de procesamiento será proporcionada a través de una línea eléctrica proveniente desde un empalme ubicado en la Ruta 152 km 71.
Además, se considera el uso de generadores de respaldo por un periodo estimado de uso de 16 horas/año por generador, para casos de cortes de suministro y respaldo de potencia máxima.
El número de equipos por sector y la potencia de cada uno se muestra en la tabla siguiente:

Tabla n° 57. Generadores de respaldo
<table><tr><th>Sector</th><th>N° equipos</th><th>Potencia (kW)</th></tr><tr><td>Planta de procesamiento</td><td>1</td><td>640</td></tr><tr><td>Planta de procesamiento</td><td>1</td><td>600</td></tr><tr><td>Planta de procesamiento</td><td>1</td><td>320</td></tr><tr><td>Planta de procesamiento</td><td>1</td><td>240</td></tr></table>Fuente: Tabla 1-52 Actualización Descripción de proyecto Adenda excepcional.</td></tr>
<tr><td>Combustible</td><td>La fase de operación contempla la utilización de una estación de combustible construida en la fase de construcción. Esta dispone de dos estanques de 30 m^3 destinado a abastecer de combustible a los generadores de emergencia, vehículos y maquinarias a utilizar por el Proyecto en una zona de carga y descarga, la cual se encontrará impermeabilizada y contará con un sistema de control de derrames, además el área contará con material absorbente para eventuales derrames (arena u otro similar), señalética y extintor. Periódicamente se realizarán inspecciones preventivas para garantizar la correcta operación del sistema de control.

Adicionalmente se contará con un camión cisterna que se desplazará por las distintas zonas del Proyecto supliendo la demanda solicitada por los equipos en las zonas de extracción, en la zona de disposición Neptuno y en la zona de acopio vegetal.

El consumo máximo de combustible en la fase de operación se estima en 555.500 l/mes.</td></tr>
<tr><td>Maquinaria y equipos</td><td>Las maquinarias consideradas para el movimiento de material durante la fase de operación se presentan en la Tabla siguiente:

Tabla n° 58. Maquinaria y equipos fase de operación
<table><tr><th>Sector</th><th>Equipo</th><th>Potencia (kW)</th><th>N° equipos</th></tr><tr><td>Zona Acopio vegetal</td><td>Motoniveladora John Deere 770G</td><td>150</td><td>2</td></tr><tr><td>Zona Acopio vegetal</td><td>Rodillos compactadores Caterpillar CS64B</td><td>98</td><td>1</td></tr><tr><td>Acopio vegetal</td><td>Retroexcavadora Caterpillar 320D</td><td>103</td><td>1</td></tr><tr><td>Zona de disposición</td><td>Excavadora PC320</td><td>104</td><td>1</td></tr><tr><td>Zona de disposición</td><td>Motoniveladora John Deere 770G</td><td>150</td><td>7</td></tr></table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Zona de disposición	Rodillos compactadores Caterpillar CS64B	98	7
Zona de disposición	Retroexcavadora Caterpillar 320D	103	1
ZE Luna/Maite - ZE Vnor	Excavadora de carguío KOM PC800	363	2
ZE Luna/Maite - ZE Vnor - ZD Neptuno	Bulldozer CAT D4	97	1
ZE Luna/Maite - ZE Vnor	WheelDozer KOM WD600	393	1
ZE Luna/Maite - ZE Vnor	Excavadora de apoyo KOM PC400	257	1
ZE Luna/Maite - ZE Vnor - ZD Neptuno - Red de caminos	Motoniveladora CAT120	93	2
ZE Luna/Maite - ZE Vnor - ZD Neptuno	Torre de iluminación Lightplant Terex RL400	6	6
ZE Luna - ZE Vnor - ZD Neptuno	Bomba sumergible	4	4
ZE Luna/Maite - ZE Vnor - ZD Neptuno - Planta	Camión tolva	375	26
ZE Luna/Maite - ZE Vnor - ZD Neptuno - Planta	Camión Aljibe	493	2
ZE Luna/Maite - ZE Vnor - ZD Neptuno - Planta	Camión cisterna lubricante	257	1
ZE Luna/Maite - ZE Vnor - ZD Neptuno - Planta	Camión cisterna diesel	257	1
Planta de procesamiento	Grúa horquilla - Toyota FBN15	15	3
Planta de procesamiento	Cargador frontal de mineral y ripio - CAT 950M	189	1
Planta de procesamiento	Cargador frontal ripio -CAT 950M	189	1
Planta de procesamiento	Minicargador - CAT 232D3	51	3

Fuente: Tabla 1-54 Actualización Descripción de proyecto -Adenda excepcional.

4.7.3 Productos generados

Tabla 4.7.3 Productos generados

Nombre	Descripción
Concentrado de Tierras Raras	La planta poseerá una capacidad para producir aproximadamente 3.100 toneladas húmedas anuales de concentrado de Tierras Raras, que equivalen al orden de 1.700 toneladas secas anuales de concentrado. El producto será envasado en maxi sacos y depositado en la bodega de almacenamiento, habilitada especialmente para estos fines. El transporte del producto se realizará en camiones de 22 toneladas aproximadamente y será transportada por ruta 150 y/o 152 hacia puerto.

4.7.4 Actividades de mantención y conservación

Tabla 4.7.3 Actividades de mantención y conservación

Nombre	Descripción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Actividades de mantención	**I. <u>Inspecciones continuas</u>** De manera programada y periódica, y como parte fundamental de la inspección del correcto funcionamiento del proceso, se realizarán recorridos de inspección y seguridad, para todas las instalaciones del Proyecto. Estos recorridos comprenden tanto inspecciones visuales como pruebas de funcionamiento con la finalidad de mantener y asegurar el funcionamiento de los equipos, componentes y partes que conforman el Proyecto. En forma específica se realizarán las siguientes actividades de carácter periódico: **i) Mantención de caminos internos**: La mantención de caminos corresponde a toda actividad que tiene por objetivo conservar y/o reparar alguna condición del camino u obras de drenajes pertenecientes a este. Es así como dependiendo del requerimiento es que se utilizarán distintos equipos y maquinarias con el fin de garantizar el tránsito de vehículos desde y hacia las distintas áreas operativas del proyecto en caminos óptimos debidamente mantenidos en forma permanente. El plan de mantención consiste en una primera etapa de "Recorrido y realización de monografía en caminos", que corresponde al levantamiento de sectores que presentan un potencial daño en la carpeta de rodado. Luego, se realiza una "Evaluación de tramos a intervenir", donde se definen los tramos exactos a considerar en la mantención. Por último, la "Programación y ejecución de trabajos" que deben ser coordinadas con las diferentes áreas de operación (Zonas de Extracción, Planta de Procesamiento y Zona de Disposición). Las actividades de mantención rutinaria se basarán en la inspección visual semestral, para determinar la necesidad de requerir acciones adicionales de conservación; mientras que las actividades de conservación periódica, constituyen cambios parciales o ajustes que generalmente es necesario realizar en forma cíclica, con una frecuencia de entre 1 y 2 años, dependiendo del nivel de desgaste, las condiciones ambientales y el uso del activo, tanto en caminos pavimentados como en caminos no pavimentados. Respecto de la mantención de la carpeta asfáltica los trabajos se clasifican como: • **Operaciones de conservación rutinaria:** las cuales serán ejecutadas durante el año, tienen por objeto de mantener la seguridad vial del proyecto a través de la conservación, limpieza y buen funcionamiento de la carpeta de rodados, se llevarán a cabo inspecciones visuales semestrales, para determinar la necesidad de requerir acciones adicionales de conservación. Se incluyen dentro de estas operaciones, entre otras, actividades como: a) Limpieza de la faja b) Perfilado de capas de rodadura granulares c) Limpieza de obras de drenaje d) Reparación y reemplazo de señaléticas camineras e) Demarcación del pavimento f) Remoción de derrumbes • **Operaciones de conservación periódica**: corresponden a intervenciones donde se efectúan cambios parciales o ajustes que generalmente es necesario realizar en forma cíclica, a distintos intervalos, para corregir posibles fallas o prevenir daños mayores derivados del desgaste por los efectos del clima, del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

nivel y composición del tránsito, y tiempo de servicio. Se incluyen en estas operaciones, entre otras, actividades como:

a) Recebo de capas de rodadura granulares
b) Sellos asfálticos
c) Reparación de defensas fluviales

- **Operaciones de conservación eventuales:** Corresponden a actividades que están sujetas a ciertas circunstancias no recurrentes dentro del año, por ejemplo, las relacionadas con las emergencias.

En la tabla siguiente se detalla la frecuencia del plan de mantención de caminos que será aplicado durante toda la vida útil del proyecto.

Tabla n° 59. Frecuencia plan de mantención de caminos

Tarea	Sectores	Año					
		3	4	5	6	7	8
Mantención permanente con Cuadrilla Trabajadores	Caminos y Calles Operación Proyecto	P	P	P	P	P	P
Perfilado y reconformación de la Superficie	Caminos y Calles Operación Proyecto	1 x mes	1 x mes	1 x mes	1 x mes	1 x mes	1 x mes
Mejoramiento con Material Granular	Caminos y Calles Operación Proyecto	2 x año	2 x año	2 x año	2 x año	2 x año	2 x año
Mantención de caminos pavimentados	Caminos y Calles Operación Proyecto	2 x año	2 x año	2 x año	2 x año	2 x año	2 x año

Fuente: Tabla 45, Descripción de proyecto actualizado, Adenda Excepcional.
(P: Permanente)

Como indicadores de seguimiento de la mantención de caminos se reportará anualmente a la SMA durante toda la vida útil del Proyecto el registro de las inspecciones y reparaciones a realizar según lo descrito anteriormente.

En el Anexo 1-5 del EIA se presenta el Plan de mantenimiento detallado de los caminos que considera el proyecto.

ii) Mantenimiento Oficinas/comedores/casas de cambio: Se considera la conformación de un equipo especializado para su administración, aseo, vigilancia y reparaciones, entre otras labores.

iii) Mantención de Instalaciones eléctricas de media tensión: Periódicamente se realizarán inspecciones preventivas para verificar el estado mecánico y eléctrico de las instalaciones, elementos de montaje de los conductores, soportes, protecciones y conexiones a tierra de las líneas de transmisión y salas eléctricas.

iv) Mantención Planta de Tratamiento de Aguas Servidas: Se considera la inspección programada del correcto funcionamiento del sistema, verificando que no existan obstrucciones en los sistemas de aireación, verificación instrumental y realización de limpieza en caso de ser necesario.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

v) **Mantención Equipos mina:** Los equipos de la mina requeridos para el traslado y carguío de material asociado a las Zonas de Extracción, Disposición y de Acopio de suelo vegetal consideran mantenciones preventivas y correctivas cuando se requieran. Las principales actividades de mantención involucran:

- Mantención de camiones mineros (cambio de neumáticos, inspección/mantención y reparación de motores, sistemas de lubricación, piezas de desgaste, etc.). Cabe destacar que las mantenciones de mayor envergadura se realizarán en talleres autorizados externos al área del proyecto.
- Mantención de excavadoras hidráulicas.
- Mantención de equipos de apoyo para la correcta operación de la mina.

vi) **Mantención de las zonas de extracción y disposición:** Para la ZD se considera la instrumentación necesaria para conocer el comportamiento de las aguas infiltradas, la deformación tridimensional, como también registrar desplazamientos residuales producto de sismos a que puedan ser sometidas. En la tabla siguiente se presenta la instrumentación considerada y frecuencia de medición.

Tabla n° 60. Monitoreo considerado en ZD.

Elemento	Instrumentación	Propósito	Frecuencia de medición	Medios de verificación	Plan de acción
Aguas infiltradas	Pozo inmediatamente aguas abajo del depósito	Control de calidad del agua subterránea en el borde de la huella del depósito	Trimestral	Verificación mediante informe de monitoreo periódico (típicamente es mensual)	Los planes de acción serán definidos una vez se establezcan los umbrales de operación. Estos umbrales se definen en etapas más avanzadas del proyecto, cuando se cuenta con el diseño definitivo de la zona de disposición. Los umbrales se separan en umbrales operativos y en umbrales de contingencia o emergencia, por lo que deberán estar presentes en el manual correspondiente. Una vez definidos los umbrales de operación (operativos y de emergencia), los
	Piezómetros de Cuerda Vibrante en zona estructural	Medición de presión de poros	Mensual		
	Mediciones de caudal en la descarga del dren	Verificación del cumplimiento de criterios de diseño	Mensual		
Deformación tridimensional	Monolitos en nivel superior del sector de aguas abajo del depósito	Control de desplazamientos	Quincenal		
	INSAR	Control de tendencia de desplazamientos	Mensual		
	Levantamientos topográficos con drones	Verificación de las mediciones de monolitos y de deformaciones en el interior del depósito	Mensual		
	Monolitos	Control de desplazamientos			

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Desplaza mineto post sismo	Mediciones topográficas con drones	Verificación de las mediciones de monolitos y de deformaciones en el interior del depósito	Medición después del sismo		planes de acción podrían incluir actividades como e inspecciones específicas, emisiones de informes y programación de actividades de remediación cuya implementación se ajuste la urgencia y umbrales superados.

Fuente: Tabla 1-6 Adenda complementaria.

Se implementará un sistema de monitoreo geotécnico e hidrogeológico destinado a evaluar el comportamiento estructural y de infiltración del material dispuesto. En particular, se contempla la siguiente instrumentación:

- Piezómetros Casagrande Al pie del Depósito: para medición del nivel freático y filtración de aguas.
- Piezómetros Cuerda Vibrante en la Zona estructural del Depósito: para evaluar deformaciones laterales y desplazamientos tridimensionales.

Frecuencia del monitoreo:

- Los registros de la instrumentación serán anotados cómo mínimo trimestralmente
- La revisión técnica y análisis de datos se realizará trimestralmente, generando informes de seguimiento.
- En caso de eventos sísmicos mayores a magnitud 5, se realizará una inspección extraordinaria e informe específico.

Medios de verificación:

- Informes trimestrales consolidados que incluirán gráficos de comportamiento, alertas por desvíos y recomendaciones de ingeniería.
- Registro de mantenimiento y calibración de los sensores instalados

Plan de acción ante desviaciones:
Se considera una desviación cuando alguno de los siguientes parámetros supera los límites valores registrados en la línea de base o los criterios de diseño:

- Incremento sostenido del nivel piezométrico por sobre el umbral registrado inicialmente.
- Deformaciones acumuladas mayores a los rangos admisibles según diseño geotécnico.
- Desplazamientos residuales posteriores a un sismo que comprometan la estabilidad global o local del depósito.

Frente a desviaciones, se ejecutará el siguiente plan:

1. Alerta y evaluación inmediata por parte del equipo de geotecnia del Proyecto.
2. Emisión de informe técnico de evento, con análisis de causa y riesgo.
3. Aplicación de medidas correctivas tales como: refuerzo estructural, drenaje auxiliar, restricción operativa o reingeniería del sector afectado.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	4. Comunicación a la autoridad ambiental, acompañada del informe de desviación, evaluación técnica y plan de acción. Las actividades de monitoreo e inspección relacionadas con la estabilidad y comportamiento del depósito serán documentadas en informes de control y seguimiento, los que contendrán como mínimo: • Resultados de monitoreo de instrumentación instalada. • Verificadores técnicos (gráficos, registros de sensores, fotografías georreferenciadas, análisis estadístico cuando corresponda). • Actividades de inspección y mantención realizadas. • Evaluación del cumplimiento de los parámetros esperados. • Planes de acción aplicados ante desviaciones, si corresponde. Los informes consolidados de seguimiento serán remitidos anualmente a la autoridad ambiental, SMA y de manera extraordinaria en caso de eventos relevantes (sísmicos, estructurales o hidrogeológicos). Por otra parte, ante alguna eventual fiscalización de la autoridad, antes de la emisión del informe anual, estarán disponibles los informes mensuales como medio de verificación. Adicionalmente, para la ZD, se contará con un sistema de registro de escorrentía superficial, arrastre de sólidos y monitoreo de calidad fisicoquímica asociado al sistema de manejo de aguas, a fin de controlar el comportamiento de canales evacuadores y canales de contorno, complementado a la ejecución de inspecciones y limpiezas periódicas a los canales de contorno y evacuadores con el fin de asegurar el correcto escurrimiento de las aguas. La escorrentía superficial y arrastre de sólidos serán medidos mediante: • Canales o Fosos de decantación en puntos clave del sistema de manejo de aguas. • Medidores de caudal para cuantificación del flujo. • Muestreo de sedimentos arrastrados en trampas de sedimento o mediante análisis de turbidez y concentración de sólidos suspendidos totales (SST). Los parámetros fisicoquímicos monitoreados serán: • pH • Sólidos totales disueltos (STD) • Turbidez • Metales pesados (según caracterización del material dispuesto, como La, Ce, Nd, si corresponde) • Nitratos y sulfatos La frecuencia del monitoreo será: • Trimestralmente, en condiciones normales de operación. • Posterior a eventos meteorológicos intensos (lluvias mayores a 20 mm/24h), se realizará un monitoreo complementario. Los informes consolidados de este seguimiento serán remitidos anualmente a la autoridad ambiental, SMA y de manera extraordinaria en caso de eventos relevantes (sísmicos, estructurales o hidrogeológicos). Ante alguna eventual fiscalización de la autoridad, antes de la emisión del informe anual, estarán disponible los informes mensuales cómo medio de verificación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Para las ZE se realizará, en los canales evacuadores como en los canales de contorno, una inspección forma semestral o después de eventos climáticos de consideración. En caso de identificar obstrucciones de sedimentos o daños en el canal, se procederá a realizar la limpieza y/o reparación correspondiente, cuyos plazos son variables dependiendo de la envergadura de la reparación. Estas actividades serán registradas en documentos específicos para estos fines, los cuales serán archivados para mantener la trazabilidad necesaria y apropiada.

vii) **Mantención Zona de acopio de suelo vegetal:** Se realizarán inspecciones y limpiezas periódicas a los canales de contorno con el fin de asegurar el correcto escurrimiento de las aguas. Además, se realizarán las siguientes actividades:

- Monitoreo Visual Programado, con frecuencia mensual, en condiciones normales. Adicionalmente, posterior a eventos meteorológicos significativos (lluvias intensas ≥ 20 mm/24 h). Se realizarán inspecciones en terreno con registro fotográfico georreferenciado del estado "antes y después" de cada intervención. Se elaborará un Informe breve por evento o inspección mensual, donde se indique lo siguiente: fecha de actividad, personal responsable, actividades realizadas, condiciones observadas, análisis de hallazgos, recomendaciones operacionales y correctivas, soporte visual (mediante fotografías georreferenciadas), y registros de inspección.
- Monitoreo técnico programado, con frecuencia trimestral, donde se realizará la medición del nivel de sedimentación en puntos críticos, verificación de pendientes y continuidad hidráulica. La instrumentación mínima corresponde a nivel óptico o digital, GPS diferencial, dron con cámara aérea para inspección visual. El registro y la verificación documental de esta actividad se realizará mediante bitácoras de mantenimiento, con el detalle de: fecha de actividad, personal responsable, actividades realizadas, condiciones observadas, reportes técnicos periódicos (análisis de hallazgos, recomendaciones operacionales y correctivas, soporte visual, mediante fotografías georreferenciadas y registros de inspección). Se generará un Informe Consolidado Anual con los siguientes contenidos mínimos: descripción de las actividades ejecutadas durante el periodo, registro de la frecuencia y cumplimiento del plan de mantención, detalle de incidencias detectadas y medidas correctivas aplicadas, evaluación general de la eficiencia del sistema de drenaje de los canales de contorno. Dicho informe será entregado a la autoridad ambiental, Superintendencia de Medio Ambiente (SMA).

II. <u>Mantenciones no programadas:</u>

En el caso que durante las inspecciones se detecte algún tipo de hallazgo, que independiente de su naturaleza, ya sea por desperfecto de algún equipo, problemas o pérdida de señalizaciones en caminos o estructuras, requerimiento de mantención de caminos, sustitución de componentes, reparación de estructuras u otro, darán lugar a acciones de mantención correctiva no programadas, cuyos requerimientos en cuanto a personal e insumos dependerá del tipo de falla que se trate. Por tanto, este tipo de mantenciones tienen el carácter de correctivas.

III. <u>Mantenciones programadas</u>

Las mantenciones programadas se refieren a aquellas actividades de mantención que se realizarán en base a la periodicidad indicada por las especificaciones técnicas de equipos y maquinarias. Al respecto, cabe señalar que las mantenciones se realizarán

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	con proveedores externos que cuenten con las autorizaciones correspondientes. El Titular mantendrá en la Planta la copia de las facturas de los servicios y la copia de los certificados de la disposición final en un sitio autorizado de los residuos provenientes de dichas mantenciones, en caso de corresponder, los sitios de disposición final deberán contar con autorizaciones sanitarias y/o ambientales, según corresponda al tipo de residuo. Respecto de los sedimentadores, cada uno de éstos tiene proyectada una única limpieza y mantención al año durante toda la fase de operación y cierre del Proyecto, la cual se realizará previo al inicio de la temporada de lluvias en la zona, a finales de marzo, quedando cada obra en condiciones de capacidad completa para el inicio de la temporada de lluvias. Así también, se establecerán monitoreos en cada obra posterior a eventos climáticos de consideración (lluvias que superen los 50 mm/día). Se dejará registro de cada monitoreo realizado y las condiciones en que se encontraba cada obra revisada. Para finalizar, la limpieza de los sedimentadores será realizada con retroexcavadora, dejándose cada sedimentador en sus condiciones y dimensiones originales. **IV. <u>Reparaciones menores y lavado de equipos</u>** En el área de Servicios Mineros está proyectado un taller de reparaciones menores y un taller de lavado de equipos. En cuanto a las actividades a desarrollar en el taller de reparación se contemplan, lo siguiente: • **Inspección preventiva:** Considera revisión de componentes principales de equipos; carrocería, estado de neumáticos, presión de aire, revisión de niveles de aceite, focos señalizadores, panel de instrumentos, estado de mangueras y abrazaderas, revisión de suspensión hidráulica, baterías, amortiguadores, frenos. Estado de tolvas, cucharones de excavadoras, hojas de motoniveladoras, rodillos de compactadoras, etc. • **Mantenciones menores y cambio de piezas:** Considera cambio de neumáticos, llenado de aire, cambio de focos señalizadores, filtros de aire, baterías y radiotransmisores, cambio de inyectores, cambio de recubrimiento de tolvas para camiones, cambio de cucharones en el caso de excavadoras y retroexcavadoras, regulación de tensión de orugas en el caso de bulldozer y excavadoras, regulación de movimientos de cucharones y baldes, etc. • **Reparaciones:** Considera reparación de filtraciones menores, mangueras y cadenas hidráulicas, engranajes y ajuste de rodamientos, reparación de dientes de cucharones para retroexcavadora y excavadoras, reparación de baldes, reparación de hojas de motoniveladora, rodillo de compactadora, orugas de bulldozer, soldadura de piezas menores, reparación de cadenas de neumáticos, etc. Por su parte, en el taller de lavado de equipos se utilizará agua a presión, proveniente de un estanque de agua industrial.

4.7.5 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.7.5 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Nombre	Descripción
Suelo	El Proyecto considera la extracción de suelo en las actividades de despeje y acondicionamiento de superficies para la operación del Proyecto y ZE Maite. La superficie por intervenir durante esta fase corresponde a 34,94 ha.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr>
<td>Formaciones vegetacionales</td>
<td>Durante la fase de construcción se realizará la corta de vegetación corresponde a ZE Maite que corresponde a 30,61 ha. El detalle de estas formaciones se muestra en la tabla siguiente:

Tabla n° 61. Superficie afecta a corta en fase de operación.
<table>
<tr><th>Ambiente</th><th>Formación vegetacional</th><th>Superficie (ha)</th></tr>
<tr><td>Intervenido</td><td>Plantación de Eucalyptus globulus</td><td>27,75</td></tr>
<tr><td>Intervenido</td><td>Plantación de Pinus radiata</td><td>0,01</td></tr>
<tr><td>Natural</td><td>Matorral arborescente de Rubus ulmifolius</td><td>0,26</td></tr>
<tr><td>Natural</td><td>Matorral arborescente de Teline monspessulana</td><td>2,48</td></tr>
<tr><td>Natural</td><td>Matorral de Fuchsia magellanica</td><td>0,08</td></tr>
<tr><td>Natural</td><td>Matorral de Rubus ulmifolius</td><td>0,03</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 4-150 Actualización Predicción y evaluación de impactos, Anexo 27-Adenda Excepcional.</td>
</tr>
</table>

4.7.6 Emisiones y efluentes

4.7.6.1 Emisiones a la atmósfera

Tabla 4.7.6.1 Emisiones a la atmósfera

Nombre	Descripción
Emisiones de MP_{30}, MP_{10}, $MP_{2,5}$, NOx, CO, SO_2, NH_3 y COV	Las emisiones a la atmósfera del proyecto serán generadas por la operación de maquinaria, escarpes y excavaciones, emisiones de vehículos, tránsito de vehículos pesados y livianos por caminos pavimentados en el caso de transporte de insumos, residuos y personal, y tránsito por caminos no pavimentados, como es el caso del traslado de material por caminos internos del proyecto. En la tabla siguiente se detallan las actividades generadoras de emisiones y las contaminantes emitidos durante la fase de construcción. Tabla n° 62. Emisiones atmosféricas emitidos por actividad, fase de operación.

Actividad emisora	Contaminantes emitidos
Excavación	MP30, MP10, MP2,5
Compactación	MP30, MP10, MP2,5
Nivelación	MP30, MP10, MP2,5
Carga y descarga de material	MP30, MP10, MP2,5
Tránsito en caminos no pavimentados	MP30, MP10, MP2,5
Tránsito en caminos pavimentados	MP30, MP10, MP2,5
Combustión vehicular	MP30, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO_2, NH_3 y COV
Uso de maquinaria	MP30, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO_2, NH_3 y COV
Uso de generadores	MP30, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO_2 y COV

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fuente: Tabla 1-55, Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional.

La metodología de estimación de estas emisiones se basa principalmente en factores de emisión, el nivel de actividad y la eficiencia de control que son determinados para cada actividad de la fase de operación. Los factores de emisión que han sido utilizados corresponden en su mayoría a aquellos recomendados por los siguientes documentos, los cuales basan sus cálculos en el documento AP-42 de la USEPA:

- Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, 2020, Seremi de Medio Ambiente Región Metropolitana. (Guía RM 2020)
- Guía Metodológica Inventario de Emisiones Atmosféricas M11, Metodología SINCA 2011, Ambiosis S.A. (Guía M11)
- Servicio de Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire para el Servicio de Evaluación Ambiental, 2015, B.S. Consultores. (Guía BS 2015)
- Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas, 2017, Ministerio de Medio Ambiente. (Manual Emisiones 2017)

En el Anexo 24 de la Adenda Excepcional se presentó la Estimación de emisiones atmosféricas actualizada (ampliada y rectificada), en donde se detalla el cálculo de las emisiones del proyecto para la fase de operación. En la tabla siguiente se presenta el resumen de la estimación de emisiones:

Tabla n°63. Estimación emisiones fase de construcción.

Año	Emisiones (t/año)							
	MP_{30}	**MP_{10}**	**$MP_{2,5}$**	**NOx**	**CO**	**$S0_2$**	**NH_3**	**COV**
Año 3	712,25	191,69	23,50	24,47	39,01	0,21	0,05	3,31
Año 4	777,52	209,02	25,63	25,71	40,77	0,22	0,05	3,45
Año 5	741,05	198,45	24,91	26,34	40,54	0,22	0,05	3,43
Año 6	797,34	214,42	26,74	26,47	41,88	0,22	0,05	3,53
Año 7	774,03	207,79	25,61	21,62	22,15	0,14	0,03	2,01
Año 8	476,43	127,78	15,79	17,35	15,95	0,11	0,02	1,53

Fuente: Tabla 1-56, Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional.

De acuerdo con lo indicado en la tabla anterior, las mayores emisiones se presentarán durante el año 6 del proyecto, donde la principal fuente de material particulado corresponde principalmente al tránsito de vehículos en caminos no pavimentados.

El Proyecto considera las siguientes medidas de control a ser implementadas:

- Utilizar vehículos, maquinarias y equipos motorizados en buen estado y con su revisión técnica al día;

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>

- Limitación de velocidad máxima. Los límites de velocidad para caminos (internos privados), correspondientes a caminos no pavimentados, para Camiones, Camionetas y vehículos menores será de 35 km/h.
- Las tolvas de camiones mineros que transportarán arcilla desde o hacia la planta de procesamiento estarán cubiertas.
- Prohibición de quemar cualquier tipo de material dentro del área del Proyecto.
- Humectación en los frentes de trabajo relacionados con movimientos de tierra (zonas de extracción).

</td></tr>
<tr><td>Gases de efecto invernadero (CO_2, CH_4 y N_2O)</td><td>

En relación a los gases de efecto invernadero (GEI: CO_2, CH_4 y N_2O), se obtuvieron factores de la Base de Datos “Factores de emisión GEI Plataforma Huella Chile 2019”, los que a su vez se basan en el documento IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (Tablas 4-2 y 4-3 del Anexo 24 de la Adenda Excepcional).

Las fuentes de emisión consideradas corresponden a la combustión de motores de vehículos de transporte, motores de maquinaria y generadores. A continuación, se muestra las emisiones anuales de CO_{2eq} consideradas durante la fase de operación del proyecto:

Tabla n° 64. Emisiones anuales de C02eq fase de operación

Fuente	Año	C0₂	CH₄	N₂0
Generadores	3	129,40	0,15	0,28
	4	129,40	0,15	0,28
	5	129,40	0,15	0,28
	6	129,40	0,15	0,28
	7	129,40	0,15	0,28
	8	129,40	0,15	0,28
Maquinaria	3	5.585,18	6,33	11,98
	4	8.735,84	9,91	18, 74
	5	7.776,73	8,82	16,69
	6	8.934,61	10,13	19,17
	7	7.715,45	8,75	16,55
	8	5.784,96	6,56	12,41
Vehículos	3	6.503,93	9,59	90,72
	4	7.556,48	11,14	105,40
	5	7.785,87	11,48	108,60
	6	8.573,35	12,64	119,58
	7	8.833,75	13,03	123,22
	8	6.052,25	8,93	84,42

Fuente: Fuente: Tabla 1-57, Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional.

</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

4.7.6.2 Emisiones líquidas o efluentes

Tabla 4.7.6.2 Emisiones líquidas	
Nombre	**Descripción**
Residuos líquidos domiciliarios	Durante esta fase se contará con 2 sistemas de alcantarillado particulares de aguas servidas conectados a una PTAS en el área de la Planta de procesamiento. El cálculo de generación de aguas servidas se realizó en base a una dotación de 150 litros/persona diarios y considerando la dotación máxima diaria de trabajadores de 254 persona, estimándose una generación de aguas servidas durante esta fase corresponde de 38,1 m^3/día.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En el Anexo 05-05 de la Adenda se presentaron los antecedentes técnicos y formales del PASM 138 relacionado con el manejo y tratamiento de las aguas servidas.

4.7.6.3 Emisiones de Ruido

Tabla 4.7.6.3 Ruido

Nombre	Descripción
Ruido	Las fuentes de ruido durante la fase de operación corresponderán principalmente a maquinaria para el sector de la planta de procesamiento, stockpile, zona de disposición y zona de acopio de suelo vegetal. De acuerdo con el cronograma de actividades, que se muestra a continuación, estas fuentes estarían operativas durante 6 años, pero las ZE Luna y Maite no operarán durante todo este periodo, por tanto, para efectos análisis de emisiones de ruido se considerarán los años 4 y año 8 de ejecución de proyecto como escenarios representativos de la condición más desfavorable. Además, se indica que durante esta fase se realizará la operación en horario diurno y nocturno.

Tabla n° 65. Cronograma de actividades general de fase de operación.

Área	Actividad	Años					
		3 (2029)	4 (2030)	5 (2031)	6 (2032)	7 (2033)	8 (2034)
Planta	Procesamiento						
ZE Luna	Extracción						
ZE Victoria Norte	Extracción						
ZE Maite	Extracción						
ZD Neptuno	Disposición						

Fuente: Tabla 35, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda Excepcional.

A continuación, se presentan las fuentes de ruido asociadas a la fase de operación para los años 4 y 8 de ejecución del proyecto y sus niveles de ruido.

Tabla n° 66. Nivel de potencia acústica de la maquinaria utilizada en los años 4 y 8. Planta de procesos.

Fuente de ruido	Cant	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
Grúa horquilla	3	86.8	90.9	88.4	91.8	92.0	91.2	85.0	73.9	98.5	BS 5228 Tabla CZ N^{O} 35
Cargador frontal mineral y ripio	1	84.8	88.9	89.4	94.8	98.0	97.2	93.0	84.9	102.7	BS 5228 Tabla C6, N^{0}32
Cargador frontal ripio	1	84.8	88.9	89.4	94.8	98.0	97.2	93.0	84.9	102.7	BS 5228 Tabla C6, N^{0}32
Minicargador	3	88.8	90.9	95.4	94.8	96.0	93.2	86.0	74.9	101.8	BS 5228 Tabla C4, N^{0}67
Total		**96.4**	**99.5**	**101.6**	**103.0**	**104.7**	**103.2**	**97.9**	**89.0**	**110**	

Fuente: Tabla 36, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Tabla n° 67. Nivel de potencia acústica de la maquinaria utilizada en año 4. Acopio de vegetal.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw[dB(A)]	Referencia
		63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
Motoniveladora	1	80.3	89.4	92.9	94.3	102.5	97.7	93.5	82.4	105.0	Ficha Técnica*

Fuente: Tabla 37, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Tabla n° 68. Nivel de potencia acústica de maquinaria utilizada en fase de operación. ZE Luna - ZE Victoria Norte - ZE Maite.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw [dB(A)]	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Excavadora de carguío	1	82.8	88.9	93.4	94.8	98.0	95.2	89.0	82.9	102.2	BS 5228 Tabla C2, N^{O} 18
Bulldozer	1	75.8	94.9	97	98.8	102.0	99.2	96.0	88.9	106.5	BS 5228 Tabla C2, N^{O} 13
WheelDozer	1	75.8	87.9	92.4	95.8	99.0	97.2	93.0	76.9	103.3	BS 5228 Tabla C8, N^{0}8
Excavadora de apoyo	1	82.8	88.9	93.4	94.8	98.0	95.2	89.0	82.9	102.2	BS 5228 Tabla C2, N^{O} 18
Motoniveladora	1	80.3	89.4	92.9	94.3	102.5	97.7	93.5	82.4	105.0	Ficha técnica*
Torre de iluminación	3	79.8	82.9	85.4	86.8	87.0	84.2	85.0	75.9	93.5	BS 5228 Tabla C4, N ^{0}86
Bomba sumergible	1	76.8	85.9	79.4	78.8	82.0	82.2	77.0	72.9	90.0	BS 5228 Tabla CZ N ^{O} 46
Total		**89.5**	**98.5**	**101.7**	**103.4**	**107.5**	**104.3**	**100.3**	**91.8**	**111**	

Fuente: Tabla 38, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda Excepcional.

Tabla n° 69. Nivel de potencia acústica de la maquinaria utilizada en fase de operación. Zona disposición Neptuno.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw dB(A)	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Bulldozer	1	75.8	94.9	97	98.8	102.0	99.2	96.0	88.9	106.5	BS 5228 Tabla C2, N ^{O} 13
Motoniveladora	1	80.3	89.4	92.9	94.3	102.5	97.7	93.5	82.4	105.0	Ficha técnica*
Torre de iluminación	3	79.8	82.9	85.4	86.8	87.0	84.2	85.0	75.9	93.5	BS 5228 Tabla C4, N ^{0}86
Bomba sumergible	1	76.8	85.9	79.4	78.8	82.0	82.2	77.0	72.9	90.0	BS 5228 Tabla C2, N ^{O} 46
Total		**86.8**	**96.9**	**99.3**	**100.7**	**105.5**	**101.8**	**98.6**	**90.4**	**109**	

Fuente: Tabla 39, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla n° 70. Nivel de potencia acústica de la maquinaria utilizada en fase de operación. Stockpile. Años 4 y 8.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw [dB(A)]	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Camión Tolva	1	81,8	87,9	92,4	94,8	97,0	95,2	92,0	84,9	102,0	BS 5228 Tabla C2 N° 32
Cargador frontal	1	84,8	88,9	89,4	94,8	98,0	97,2	93,0	84,9	102,7	
Total		**86,6**	**91,4**	**94,2**	**97,8**	**100,5**	**99,3**	**95,5**	**87,9**	**105,4**	

Fuente: Tabla 40, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda Excepçional.

Tabla n° 71. Nivel de potencia acústica de la maquinaria utilizada años 4 y 6. Planta de procesos - Suministro de energía.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw [dB(A)]	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Generador 600 KW	1	68.5	79.6	87.1	92.5	93.7	92.9	89.7	82.6	98.9	B&H*
Generador 320 KW	1	65.8	76.9		89.8	91.0	90.2	87.0	79.9	96.2	B&H*
Generador 640 KW	1	68.8	79.9	87	92.8	94.0	93.2	90.0	82.9	99.2	B&H*
Generador 240 KW	1	64.6	75.7	83.2	88.6	89.8	89.0	85.8	78.7	95.0	B&H*
Total		**73.3**	**84.4**	**91.9**	**97.3**	**98.5**	**97.7**	**94.5**	**87.4**	**104**	

Fuente: Tabla 41, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.
**Anexo V Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones.*

Tabla n° 72. Nivel de potencia acústica de la maquinaria utilizada años 4 y 6. ZE Luna - ZE Victoria norte - ZD Neptuno. Suministro de energía.

Fuente de ruido	Cant.	Lw [dB(A)] en bandas de octava de frecuencia [Hz]								Lw [dB(A)]	Referencia
		63	125	250	500	1K	2K	4K	8K		
Generador 107 KW	1	61.1	72.2	79.7	85.1	86.3	85.5	82.3	75.2	91.5	B&H*

Fuente: Tabla 42, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.
*Anexo V Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones.

En el Anexo 09 de la Adenda excepcional, se presentó la actualización del Estudio de Ruido y Vibraciones, en donde se actualizó del Estudio de Ruido y Vibraciones presentado en el EIA, en base a las aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones de información solicitadas durante el proceso de evaluación. En este informe se presentó la estimación de ruido del proyecto, para lo cual se identificaron los receptores que podrían verse afectados por las emisiones de ruido, receptores humanos y de fauna cercanos a las partes, obras y/o acciones del proyecto, y se realiza una proyección de los niveles de ruido en los receptores mediante modelación. La metodología de estimación de los niveles de ruido en fase de operación corresponde a la misma indicada en la fase de construcción.

<u>Estimación de niveles de ruido en receptores humanos considerando fuentes fijas:</u>

De manera de determinar las emisiones de ruido generado por el uso de fuentes fijas en receptores humanos, se realizó la modelación de las fuentes generadoras de ruido en los mismos receptores considerados en fase de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

construcción. En esta fase se consideraron 2 escenarios de modelación los cuales representan la operación en el año 4 y 8 de ejecución del proyecto, los cuales a su vez se subdividen en 2 escenarios identificados con la letra A (periodo diurno) y B (periodo nocturno). A continuación, se entrega un resumen de los frentes considerados para cada uno de ellos.

Tabla n° 73. Configuración escenario de fase de operación.

Escenario 1 (A y B) (Operación año 4)	Escenario 2 (A y B) (Operación año 8)
Planta de procesos (Lw =110 dB(A))	Planta de procesos (Lw = 110 dB(A))
Acopio de vegetal (Lw =105 dB(A))	-
Zona disposición (Lw = 115 dB(A))	Zona disposición (Lw = 115 dB(A))
Zona de extracción. ZE Luna – ZE V. Norte- ZE Maite (Lw =111 dB(A))*	Zona de extracción. ZE Luna – ZE V. Norte- ZE Maite (Lw =111 dB(A))*
Zona disposición Neptuno (Lw=109 dB(A))	Zona disposición Neptuno (Lw =109 dB(A))
Stockpile (Lw =108.6 dB(A))	Stockpile (Lw =108.6 dB(A))
Suministro de energía Planta de procesos (Lw=104 dB(A))	Suministro de energía Planta de procesos (Lw =104 dB(A))
Suministro de energía ZE Luna – ZE V. Norte- ZD Neptuno (Lw = 91.5 dB(A))***	Suministro de energía ZE Luna – ZE V. Norte- ZD Neptuno (Lw = 91.5 dB(A))**

Fuente: Tabla 43, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.
(El frente se replica en ZE Luna y ZE V. Norte en escenario 1 y en ZE Maite y ZE V. Norte en escenario 2. La motoniveladora que realiza mantención de caminos se considera exclusivamente en periodo diurno. ** El frente se replica en ZE Luna, ZE V. Norte, ZD Neptuno en escenario 1 y en ZE Maite, ZE V. Norte y ZD Neptuno en escenario 2)*

Los escenarios 1B y 2B no consideran actividades de mantención en caminos, ya que estas se realizarán exclusivamente en periodo diurno.

A continuación, se presentan los niveles de presión sonora estimados en los receptores humanos para la fase de operación. Como esta fase se consideran actividades en horario diurno y nocturno, por tanto, la evaluación de la inmisión de ruido se realiza para ambos horarios.

Tabla n°74. Inmisión de ruido en receptores humanos fase de operación- año 4 de operación.

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado dB(A), Escenario 1A - diurno	Nivel de presión proyectado dB(A), Escenario 1B - nocturno
1	1	23	23
2	1	26	26
2	2	27	27
3	1	37	37
4	1	22	22
5	1	23	23
6	1	19	19
7	1	27	27
8	1	27	27
9	1	51	51
10	1	56	33
11	1	43	36
12	1	33	33
12	2	34	34
13	1	33	33
13	1	34	34
14	1	29	29
15	1	27	27
15	2	28	28

Fuente: Tabla 60, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla n° 75. Nivel de presión sonora en receptores humanos fase de operación- año 8 de operación.

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado dB(A), Escenario 2A - diurno	Nivel de presión proyectado dB(A), Escenario 2B - nocturno
1	1	22	22
2	1	25	25
2	2	25	25
3	1	37	37
4	1	21	21
5	1	22	22
6	1	18	18
7	1	26	26
8	1	26	26
9	1	36	34
10	1	47	30
11	1	50	34
12	1	32	32
12	2	33	33
13	1	32	32
13	1	32	32
14	1	28	29
15	1	27	27
15	2	28	28

Fuente: Tabla 62, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Estimación de niveles de ruido en receptores humanos asociado a flujo vehicular:

Para el caso de la proyección de ruido en los receptores asociados a flujo vehicular se consideraron los flujos asociados al año 8 de ejecución del proyecto que corresponde al de mayor flujo vehicular, y se consideró una velocidad de paso de 30 km/h. A continuación, se indica los vehículos por hora considerando el horario diurno y nocturno por la normativa FTA.

Tabla n° 76. Flujo vehicular consideración en modelación de ruido, periodo diurno.

Tipo de vehículo	Flujo/año (ida y regreso)	Flujo/mes (ida y regreso)	Flujo/día*(ida y regreso)	Flujo/hora** (ida y regreso)
Vehículo pesado (camiones y buses)	524580	43715	1457,2	97,1
Vehículo liviano (camionetas y furgón)	1130	94,2	3,1	0,2

Fuente: Tabla 45 (pag.56), Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.
*(*Se consideran 12 meses. ** Se consideran 30 días. ***se consideran 15 horas diurnas.)*

Tabla n°77. Flujo vehicular consideración en modelación de ruido, periodo nocturno.

Tipo de vehículo	Flujo/año (ida y regreso)	Flujo/mes (ida y regreso)	Flujo/día*(ida y regreso)	Flujo/hora** (ida y regreso)
Vehículo pesado (camiones y buses)	12096	1008,0	33,6	3,7
Vehículo liviano (camionetas y furgón)	484	40,4	1,3	0,1

Fuente: Tabla 46 (pag.56), Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 43Adenda excepcional.
*(*Se consideran 12 meses. ** Se consideran 30 días. ***se consideran 09 horas nocturnas.)*

A continuación, se presenta el nivel de presión sonora estimado para cada punto, se indican los valores obtenidos utilizando la escala dB(A).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla n° 78. Niveles de presión sonora en fase de operación asociado a flujo vehicular.

Receptor	Descriptor	Nivel de presión proyectado dBA
A	$L_{eq\,(h)}$	58
B	L_{DN}	52

Fuente: Tabla 65, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda excepcional.

Estimación de niveles de ruido en receptores de fauna:

Se realizó la evaluación para anfibios, reptiles, mamíferos y aves de acuerdo a la guía "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa", estimándose las áreas donde se evalúan potenciales efectos conductuales. Los mapas de ruido generados para la evaluación de ambas fases muestran el buffer que representa el umbral de afectación de estas, para evitar efecto en el comportamiento. Se realizó la determinación del área buffer considerando 2 escenarios de modelación (1 y 2) los cuales representan la operación del año 4 y 8 de ejecución del proyecto, para periodo nocturno como escenario más conservador.

En las siguientes tablas se indican la extensión del área buffer por especies, para la fase de operación.

Tabla n° 79. Áreas buffer definidas para fase de operación por especies, para escenario 1.

Especies	Criterio	Obra	Área buffer (m)
Anfibios	62 dB(C)	ZE V Norte	90
		ZE Luna	150
		ZD Neptuno	122
		Acopio Vegetal	53
		Mantención caminos	93
		Planta de procesos	230
		Stockpile	146
Reptiles	75 dB(C)	ZE V. Norte	21
		ZE Luna	23
		ZD Neptuno	23
		Acopio Vegetal	18
		Mantención caminos	20
		Planta de procesos	10
		Stockpile	20
Mamíferos y aves	68 dB(C)	ZE V. Norte	16
		ZE Luna	22
		ZD Neptuno	16
		Acopio Vegetal	19
		Mantención caminos	19
		Planta de procesos	0
		Stockpile	13

Fuente: Tabla 61, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

Tabla n° 80. Áreas buffer definidas para fase de operación por especies, para escenario 2.

Especies	Criterio	Obra	Área buffer (m)
Anfibios	62 dB(C)	ZE V Norte	150
		ZE Maite	112
		ZD Neptuno	130
		Mantención caminos	93
		Planta de procesos	230
		Stockpile	137
Reptiles	75 dB(C)	ZE V. Norte	21
		ZE Maite	23
		ZD Neptuno	15

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

		Mantención caminos	20
		Planta de procesos	10
		Stockpile	19
Mamíferos y aves	68 dB(C)	ZE V. Norte	22
		ZE Maite	24
		ZD Neptuno	10
		Mantención caminos	20
		Planta de procesos	0
		Stockpile	13

Fuente: Tabla 63, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda excepcional.

Medidas de control acústico:

El proyecto considera el uso de cierres perimetrales parciales (MCR1) y pantallas acústicas modulares (MCR2), en distintas obras del proyecto en fase de operación, que se detallan a continuación:

- Se instalará un cierre perimetral parcial de 3,6 m de altura durante la fase de operación en Stockpile y durante la operación de la ZE Luna. La materialidad de los paneles considera una densidad superficial igual o superior a 10 Kg/m^2, lo cual es posible conseguir mediante madera tipo OSB, de un espesor mínimo de 18 mm. Además, la cara interior del panel (en dirección a las fuentes de ruido) deberá incorporar lana de fibra de vidrio (o lana mineral) de 50 mm de espesor y con propiedades fonoabsorbentes de al menos NRC (Coeficiente de reducción sonora)=0,8. La implementación de esta materialidad conforma una estructura apta para comportarse como barrera acústica, de acuerdo a lo establecido en la Norma ISO 9613–2. En la tabla siguiente se presenta la ubicación de este cierre perimetral parcial.

Tabla n°81. Ubicación cierre perimetral parcial. Fase de operación Stockpile.

Referencia	Descripción	Altura [m]	Largo [m]	Distancia Fuente – barrera [m]	Distancia Fuente – receptor [m]	Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Huso 18H) -	
						Este	Norte
A	Cierre perimetral parcial	3,6	63	2	87	682.031,1	5.930.395,3
B						682.073,9	5.930.357,4

Fuente: Tabla 69, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Adenda Excepcional.

Tabla n° 82. Ubicación cierre perimetral parcial. Fase de operación. ZE Luna.

Referencia	Descripción	Altura [m]	Largo [m]	Distancia Fuente – barrera [m]	Distancia Fuente – receptor [m]	Coordenadas UTM (Datum WGS 84, Huso 18H) -	
						Este	Norte
A	Cierre perimetral parcial	2,4	166	2	181	681.731,7	5.928.939,2
B						681.708,7	5.928.789,9

Fuente: Tabla 68, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional

- En el sector de la Zona de Extracción Victoria Norte se aplicará una medida de control que consiste en la implementación de pantallas acústicas modulares móviles. Estos elementos deberán ser aplicados en forma local sobre la totalidad de la maquinaria utilizada durante toda la fase de construcción y operación, en la maquinaria que funcione en el área de intersección entre buffers y ZE Victoria Norte (construcción y operación). Su altura deberá ser de al menos 3.6 m y la materialidad de los paneles debe contar con una densidad superficial igual o superior a 10 Kg/m^2, lo cual es posible conseguir mediante madera tipo OSB, de un espesor mínimo de 18 mm. Además, la cara interior del panel (en dirección a las fuentes de ruido) deberá incorporar lana de fibra de vidrio (o lana mineral) de 50 mm de espesor y con propiedades fonoabsorbentes de al menos NRC (Coeficiente de reducción sonora) =0.8. La implementación de esta

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

materialidad conforma una estructura apta para comportarse como barrera acústica, de acuerdo a lo establecido en la Norma ISO 9613–2.

La barrera acústica deberá ubicarse de manera tal que bloquee la radiación directa desde la fuente de ruido hacia el camino y Sector Los Queules, lo más cerca posible de las fuentes de ruido sin entorpecer el funcionamiento de las mismas o perjudicar la seguridad de sus operarios. Su extensión dependerá del tamaño de las fuentes y del área que ocupan las mismas, dependiendo si éstas son estáticas o móviles. El distanciamiento a hábitat se indica en la tabla.

Tabla n° 83. Distanciamiento a hábitat donde se implementarán barreras acústicas móviles

Fase	Sector	Distancia a hábitat (m)
Fase de operación (años 1-4)	ZE Victoria Norte	90
Fase de operación (años 5-8)	ZE Victoria Norte	150

Fuente: Tabla 71, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional

En las ilustraciones 53 a la 55 del "Estudio de Impacto acústico" actualizado en el Anexo 09 de la Adenda Excepcional se muestra la ubicación de los focos de ruido y las pantallas acústicas móviles.

Se implementará un plan de mantenimiento para asegurar la eficacia de la barrera, que contemplará revisiones periódicas y por contingencias (después de lluvias o vientos elevados) y la reposición o reparación de no conformidades, esto es, si existe desprendimiento de velo o de material absorbente se deberá reponer dicho material, así como el reparo o reemplazo de paneles que se encuentren defectuosos. El registro de estas mantenciones se mantendrá actualizados en terreno en el caso de fiscalización y considerará como medio de verificación fotografías que incluyan fecha como medio de verificación de las actividades.

Debido a la incorporación de las medidas de control de ruido las estimaciones de presión sonoras en los receptores de ruido disminuyen respecto de la condición de operación sin medidas. En las tablas siguientes se presentan estas proyecciones.

Tabla n° 84. Presión sonora modelada en receptores humanos considerando fuentes fijas de emisión de ruido en fase de operación, con medidas de control - año 4 horario nocturno.

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado dB(A), Escenario 1B - nocturno
1	1	23
2	1	26
2	2	26
3	1	37
4	1	22
5	1	23
6	1	19
7	1	27
8	1	26
9	1	48
10	1	33
11	1	36
12	1	33
12	2	34
13	1	33
13	1	34
14	1	29
15	1	27
15	2	28

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fuente: Tabla 73, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Tabla n° 85. Áreas buffer definidas para fase de operación en receptores de fauna, para escenario 1 con medidas de control.

Especies	Criterio	Obra	Área buffer (m)
Anfibios	62 dB(C)	ZE V Norte	32
		ZE Luna	127
		Stockpile	87
Reptiles	75 dB(C)	ZE V. Norte	15
		ZE Luna	22
		Stockpile	15
Mamíferos y aves	68 dB(C)	ZE V. Norte	8
		ZE Luna	20
		Stockpile	7

Fuente: Tabla 74, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional

Tabla n° 86. Áreas buffer definidas para fase de operación en receptores de fauna, para escenario 2 con medidas de control.

Especies	Criterio	Obra	Área buffer (m)
Anfibios	62 dB(C)	ZE V Norte	23
		Stockpile	85
Reptiles	75 dB(C)	ZE V. Norte	5
		Stockpile	15
Mamíferos y aves	68 dB(C)	ZE V. Norte	0
		Stockpile	7

Fuente: Tabla 75, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

4.7.6.4 Otras emisiones

Tabla 4.7.6.4 Otras emisiones	
Nombre	**Descripción**
Vibraciones	Durante la fase de operación se generarán emisiones de vibraciones, debido al uso de maquinaria generadora de estas vibraciones. Se consideró que las vibraciones serían las mismas en fase de construcción, operación y cierre, por tanto, el desarrollo de estas emisiones se detalla en la sección 4.6.4.4 de este informe. Por su parte, en el Anexo 09 de la Adenda Excepcional se presentó el Estudio Acústico y Vibratorio actualizado (rectificado, ampliado y aclarado) donde se detalla el desarrollo de las proyecciones de vibraciones.

4.7.7 Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente

4.7.7.1 Residuos no peligrosos

Tabla 4.7.7.1 Residuos no peligrosos	
Nombre	**Descripción**
Residuos sólidos asimilables domésticos (RSD)	Los residuos sólidos domésticos corresponderán básicamente a restos de comida, envases de alimentos, papeles, cartones, plásticos, envases de vidrio, entre otros. Considerando una dotación máxima de 254 personas y una tasa de generación per-cápita de 1 kg/persona/día, se estima que se generarán aproximadamente 7,6 ton/mes de este tipo de residuos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Los residuos domésticos serán almacenados en recipientes cerrados herméticos con tapa de ubicados en los sitios de generación, para posteriormente ser llevados al lugar transitorio de acumulación ubicado en el área de almacenamiento de esta clase de residuos. El retiro se realizará como máximo cada 3 días para ser llevados a un sitio autorizado sanitariamente y ambientalmente para disposición final. En cuanto al transporte se verificará que cuente con las autorizaciones sanitarias para este fin. El titular tendrá disponible este verificador en caso de fiscalización.
Residuos sólidos industriales no peligrosos (RISES).	Durante la ejecución del Proyecto se generarán residuos industriales sólidos no peligrosos como despuntes de fierro, materiales de embalaje, despuntes de madera, restos de HDPE, entre otros. Estos residuos serán clasificados y acopiados en un lugar destinado particularmente para esta clase de residuos en el patio de acumulación temporal de residuos, lugar que contará con un cerco y señaléticas que indiquen que se trata de un área de acopio temporal, desde donde los residuos serán trasladados periódicamente fuera del recinto por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud para realizar el transporte de residuos industriales a un sitio de disposición final autorizado. Se estima que en la fase de operación se generarán 8,1 ton/mes de residuos industriales no peligrosos, que serán retirados periódicamente para ser trasladados a centros de reciclajes o lugares de disposición final debidamente autorizados según corresponda.

4.7.7.2 Residuos peligrosos

Tabla 4.7.7.2 Residuos peligrosos

Nombre	Descripción
Residuos industriales peligrosos (RESPEL)	Estos residuos corresponden principalmente a aceites y filtros, envases que contienen sustancias peligrosas, absorbentes, lubricantes, sellantes, guaipes, cartones con grasas, entre otros. La cantidad mensual estimada para la fase de operación es de 26,5 ton/mes. Los residuos peligrosos se dispondrán en contenedores metálicos estancos y sellados con tapa. Para el caso de los lodos contaminados con hidrocarburos, provenientes del lavado de equipos mineros, se almacenarán en bins de 1 m^3 los que serán acopiados en la bodega RESPEL. La Bodega de Almacenamiento Temporal desde donde serán trasladados a disposición final conforme a la legislación sanitaria vigente D.S. N° 148/2003 Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Este recinto se encontrará ubicado en la instalación de faenas y cumplirá con todas las exigencias del Título IV del D.S. N° 148/2003. Las principales características de la bodega son las siguientes: • Base continua, impermeable, lavable, resistente al calor y al agua y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados. • Cierre perimetral de una altura mínima de 1,80 m de altura tipo malla acma o similar, con portón de acceso con llave, el cual se abrirá en el sentido de la evacuación e impedirá el acceso de personas no autorizadas y de animales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Estructura techada, protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. Con un sistema de ventilación natural mediante la construcción de una sección abierta entre los muros y el techo considerando los tipos de sustancia y el volumen total de éstas. • Sistema colector para el caso de eventuales derrames, el cual será exclusivo para la bodega de RESPEL, con una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. • Señalización con letreros donde se indique que corresponde a una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, de acuerdo a la NCh. Nº 2.190 Of. 93. • Garantizará la minimización de volatilización, arrastre o lixiviación u otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población. • Extintor. El retiro de estos residuos será realizado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria, con una frecuencia según necesidad y no superior a seis meses, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 31º del D.S. N° 148/2003 del MINSAL. El titular mantendrá la autorización del transporte disponible en caso de fiscalización.

4.7.7.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 4.7.7.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente	
Nombre	**Descripción**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td>Sustancias químicas</td><td>El Proyecto considera el uso de sustancias químicas para el desarrollo del proceso de producción de concentrado de tierras raras, los cuales son empleados en diversos puntos de la planta de procesamiento. Estas sustancias se resumen en la tabla siguiente:

Tabla n°87. Sustancias químicas utilizadas en el proceso productivo de concentrado de Tierras Raras.
<table>
<tr><th>Sustancia</th><th>Peligrosidad NCh 382</th><th>Consumo (ton/día)</th><th>Capacidad almacenamiento en planta</th><th>Formato</th><th>Almacenamiento</th></tr>
<tr><td>Ácido Sulfúrico</td><td>Corrosivo, clase 8</td><td>24,6</td><td>30 m3 y 10 m3</td><td>Líquido a granel</td><td>Estanque de acopio dedicado</td></tr>
<tr><td>Sulfato de Amonio</td><td>No aplica</td><td>2,7</td><td>30 t</td><td>Sólido en Maxi sacos</td><td>Bodega de sustancias</td></tr>
<tr><td>Bicarbonato de amonio*</td><td>No aplica</td><td>13,9</td><td>81 t</td><td>Sólido en Maxi sacos</td><td>Bodega de sustancias</td></tr>
<tr><td>Amoniaco Anhidro*</td><td>Clase 2, División 2.3</td><td>1,4</td><td>40 m³</td><td>Gas licuado presurizado a granel</td><td>Estanque de acopio dedicado</td></tr>
<tr><td>Hidróxido de sodio</td><td>Clase 8, corrosivo de embalaje: II</td><td>1,6</td><td>80 m³</td><td>Líquido a granel</td><td>Bodega patio de estanques</td></tr>
<tr><td>Hidróxido de calcio</td><td>No aplica</td><td>15,8</td><td>92 t</td><td>Sólido en Maxi sacos</td><td>Bodega de sustancias</td></tr>
<tr><td>Floculante</td><td>No aplica</td><td>0,2</td><td>101 t</td><td>Sólido en Sacos</td><td>Bodega de sustancias</td></tr>
<tr><td>Permanganato de potasio</td><td>Comburente, clase 5</td><td>0,4</td><td>3,4 t</td><td>Sólido en Sacos</td><td>Bodega de sustancias peligrosas</td></tr>
<tr><td>Carbonato de sodio</td><td>Irritante</td><td>2,5</td><td>63 t</td><td>Sólido en Maxi sacos</td><td>Bodega de sustancias</td></tr>
<tr><td>Resina de ablandamiento</td><td>Corrosivo, clase 8</td><td>Uso eventual</td><td>4,5 t</td><td>Tambor</td><td>Bodega de sustancias peligrosas</td></tr>
<tr><td>Sulfato de sodio</td><td>No aplica</td><td>Uso eventual</td><td>131 t</td><td>Sólido en Maxi sacos</td><td>Bodega de sustancias</td></tr>
<tr><td>Ácido clorhídrico</td><td>Corrosivo, clase 8</td><td>Uso eventual</td><td>18 m³</td><td>Líquido a granel</td><td>Bodega patio de estanques</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 1-70, Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional.
(*Se usará amoniaco o bicarbonato de amonio y/o una mezcla de dichos reactivos. El valor informado considera el uso exclusivo de uno u otro.)</td></tr>
<tr><td>Combustible</td><td>Se contempla el suministro de petróleo a vehículos, generador de emergencia, camiones y maquinarias mediante una estación de combustible y un camión</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	surtidor. El consumo máximo de combustible durante el peak de la fase de operación se estima en 555.500 l/mes. La estación de combustible se ubicará en la planta de procesamiento y el camión surtidor distribuirá a los equipos en los diferentes frentes de trabajo. Ambos cumplirán con las disposiciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Desde este se suministrará combustible a las distintas maquinarias y vehículos del Proyecto, y contará con un sistema de control de derrames.
Lubricantes	Durante la fase de operación del Proyecto se requerirá del uso de lubricantes en una cantidad máxima de 42,1 m3/mes.

4.8 Fase de cierre

4.8.1 Partes, obras y acciones

4.8.1.1 Partes y obras

Tabla 4.8.1.1 Partes y obras
Nombre
Obras remanentes del proyecto

4.8.1.2 Acciones

Tabla 4.8.1.2 Acciones	
Nombre	**Descripción**
Delimitación franja de seguridad	Se mantendrá la delimitación de la franja de seguridad entorno a los bosques nativos de preservación y/o individuos aislados en categoría de conservación, al igual que en las fases de construcción y operación. El proyecto considera la habilitación de una franja de seguridad continua desde el límite de la unidad de bosque nativo de preservación 30 metros hacia el exterior, que mantendrá una separación de carácter permanente entre estos bosques e individuos de especies de flora en estado de conservación crítico, respecto de cualquier actividad u obra del proyecto.
Cierre de zonas de extracción	**ZE Maite y Victoria Norte** **Estabilidad física:** Las acciones asociadas a otorgar estabilidad física de los taludes de las zonas de extracción corresponden a actividades que serán desarrolladas durante la operación del Proyecto, en cuanto diseño de taludes, estructura de los bancos o terrazas, conforme a las características geotécnicas definidas para las áreas del Proyecto. Por tanto, debido a que el diseño de los taludes será realizado durante la fase de operación considerando una condición estable a largo plazo, se considera mantener los taludes en las mismas condiciones que resulten de la operación. Sin perjuicio de lo indicado, respecto de la estabilidad física de los taludes asociados a las zonas de extracción, al momento del cierre se generará una revisión de estos para verificar el estado de manera que se para asegure su estabilidad. Para caracterizar la mecánica de las zonas de extracción, se realizaron en cada una de ellas, calicatas para inspección, sondajes con STP, ensayos geofísicos (velocidad de ondas), ensayos con presiómetro y análisis triaxiales. Los análisis de estabilidad para los taludes fueron realizados para las condiciones estáticas y sísmicas en condiciones

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

drenada y no drenada utilizado el programa GGU – Stability. Para el análisis pseudo estático se considera la utilización de un coeficiente sísmico igual a 0,50 amáx consistente con la práctica internacional y lo recomendado por el Manual de Carreteras. Las aceleraciones máximas horizontales son tomadas del estudio de riesgo sísmico específico para el proyecto y varían entre 0.33 y 0.47. Además, se ha utilizado conservadoramente una aceleración vertical máxima igual a la mitad de la horizontal. Los factores de seguridad que son aceptados en la práctica de la ingeniería geotécnica son:

- Análisis Estáticos FS ≥ 1,5
- Análisis Sísmicos FS ≥ 1,1

Los parámetros resistentes determinados validan inclinaciones globales de los taludes de corte de entre 23 y 37° según zona y alturas globales. Para llevar a cabo el pit se pueden adoptar distintas configuraciones de bermas y bancos, que permitan satisfacer la operación y tránsito de camiones, se recomiendan para bancos emplear una altura no mayor a 6.0 metros según las configuraciones indicada.

Adicionalmente, se instalará señalética informativa y preventiva advirtiendo sobre los riesgos de caída a distinto nivel. Toda la señalética se instalará de acuerdo a las especificaciones establecidas por la norma correspondiente (NCh 1411). Se utilizarán letreros empotrados de concreto u otro material duradero, ubicados en lugares visibles. De esta forma, las áreas y los accesos contarán con señalética clara, visible y de material duradero para advertir a terceros sobre los peligros de ingreso a las áreas delimitadas, con indicación de mantenerse alejado, y con información sobre comunicaciones para información y/o accidente.

Revegetación con especies nativas: Las acciones para restaurar la geoforma asociada a vegetación consideran la demarcación de distribución de las revegetación (núcleos multi específicos), distribución de suelo de la ZAV en zonas de terrazas, subsolado, plantación de terrazas y zonas de baja pendiente con especies arbóreas y arbustivas, instalación de mallas protectoras, programa de riego decreciente, siembra de terrazas y zonas de baja pendiente con especies herbáceas, siembra de taludes con especies herbáceas, control de malezas y especies invasoras, monitoreo y seguimiento. Es relevante señalar que la restauración de la vegetación es parte del plan de cierre, pero el uso de especies nativas para realizar esta revegetación corresponde a la Medida de Mitigación MR-01, cuyo detalle se presenta en la sección 8.4.3 de este Informe Consolidado.

El detalle de esta revegetación se presentó en el Anexo 14 “Actualización Plan de revegetación” de la Adenda excepcional (versión aclarada, ampliada y rectificada),

En la tabla siguiente se presenta el cronograma de esas actividades, en donde el año 1 indicado en éste corresponde al año de cierre, el que es identificado como año 9 en el cronograma general del proyecto.

Tabla n° 88. Cronograma de actividades establecimiento de revegetación.

Actividad	**Año 1**												**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 6 al 10**
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**					
Demarcación de distribución de la revegetación (núcleos multi específicos)																	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Distribución de suelo de la Zona de Acopio Vegetal (ZAV) en zonas de terraza	
Subsolado	
Plantación de terrazas y zonas de baja pendiente con especies arbóreas y arbustivas	
Instalación mallas protectoras	
Programa de riego decreciente	
Siembra de terrazas y zonas de baja pendiente con especies herbáceas	
Siembra de taludes con especies herbáceas	
Programa de riego decreciente(1)	
Control de malezas y especies invasoras exóticas	
Monitoreo y seguimiento	

Fuente: Figura 1-74, Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional

(1): Se incluyó en este cronograma el programa de riego, que se indica en el Plan de revegetación actualizado presentado en el Anexo 14 de la Adenda Excepcional. El programa de riego estará sujeto a la evaluación y monitoreo de las condiciones climáticas imperantes en las áreas revegetadas, regando eventualmente en aquellas temporadas consideradas de sequía extrema o de riesgo para la sobrevivencia de la plantación.

A continuación, se detallan estas actividades:

- **Demarcar geometría de distribución de la revegetación**: Como una forma de acercarse a una condición de mayor naturalidad paisajística, se utilizará un diseño de plantación en núcleos multi específicos. El concepto nucleación, aplicado a la restauración de ecosistemas forestales, presenta ventajas al generar concentraciones de especies arbóreas y/o arbustivas que pueden actuar como atractores de biodiversidad, y por lo mismo facilitar a posteriori la colonización natural de la totalidad de la superficie por la dispersión que pueda hacer la fauna en los bordes de los núcleos. Además, el formato de núcleos genera un aspecto de mayor naturalidad visual al compararlo con plantaciones tradicionales en hileras. En este esquema se generarán núcleos de 7 plantas, que ocuparán una superficie de 12 m2. En cada núcleo se ocuparán tres (3) especies diferentes, entre arbóreas y arbustivas, las que se dispondrán en forma aleatoria. La disposición espacial de los núcleos es alternada (en tresbolillo) y estarán separados entre si cada 8 metros aproximadamente.
- **Distribución de suelo ZAV (Zona de Acopio Vegetal):** Se contempla disponer el suelo proveniente de la Zona de Acopio Vegetal sobre la totalidad de las terrazas de las Zonas de Extracción Victoria Norte y Maite, y sobre la Zona de Disposición (Neptuno). Posteriormente el sustrato será distribuido mediante el uso de motoniveladora y compactado con rodillo compactador, para evitar su erosión por viento y agua.
- **Subsolado:** Las zonas de los núcleos serán subsoladas a 60 cm de profundidad aproximadamente, de este modo se romperá la estructura levemente compactada del suelo depositado y parte del suelo base original para permitir el desarrollo de raíces y la infiltración de agua. Esta labor facilita y mejora el rendimiento de la faena siguiente de plantación que es de carácter manual, debiendo el plantador solo preocuparse de disponer de buena forma la planta en su casilla.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• **Plantación de terrazas y zonas de baja pendiente:** La plantación de las terrazas y zonas de baja pendiente se efectuará manualmente preparando en la zona subsolada una cavidad o casilla de plantación suficientemente profunda para contener el sistema radicular completo de la planta (por ejemplo, de 50x50x50 cm). Un día antes de la plantación, las casillas vacías serán inundadas con agua para favorecer la infiltración y descompactación del suelo, además, en el fondo del hoyo se depositará un fertilizante de entrega lenta, el que proporcionará nutrición a la planta con los macro y micronutrientes necesarios para los primeros meses de desarrollo. La plantación se desarrollará idealmente a fines de otoño o principios de la época de invierno, periodo de alta pluviometría en la región, en que normalmente ya se han registrado precipitaciones importantes para tener un suelo con suficiente humedad que disminuya riesgo de deshidratación de las plantas establecidas. Además, se instalarán mallas protectoras a las especies arbóreas y arbustivas para evitar el daño por herbivoría; y se aplicará un sistema de riego decreciente que contempla un riego de establecimiento de 5 litros por planta, con una frecuencia quincenal en otoño y primavera y semanal en verano, de 5 a 8 litros por planta durante los dos primeros años de la revegetación. Posteriormente, entre el tercer y quinto año, se considerará un programa decreciente de riego en volumen y frecuencia, regando al término del quinto año solo en caso de riesgos de mortalidad y estado de las plantas; y finalmente eliminándolo completamente. Este programa estará sujeto a la evaluación y monitoreo de la situación climática imperante en las áreas revegetadas. • **Siembra de taludes:** Este tipo de superficie se genera en las zonas de extracción, con taludes de 45° de pendiente y 6 metros de altura. Se propone para la siembra de especies herbáceas de estas zonas la técnica de hidrosiembra, considerada como alternativa principal para la revegetación en zonas de mayor pendiente, dada su eficacia para cubrir superficies irregulares, su rápida aplicación y su capacidad de incluir mezclas de semillas, fertilizantes y fijadores del suelo. Además, la hidrosiembra es una técnica más rápida y económica, especialmente en áreas grandes y de difícil acceso. Se considera una distribución homogénea de semillas de aproximadamente 20.000 plantas/ha. • S**iembra de terrazas y zonas de baja pendiente:** Se considera para la siembra entre núcleos (terrazas y zonas de baja pendiente) un método directo manual, considerada una técnica viable para superficies planas o de baja pendiente, con buena accesibilidad. Este método consiste en preparar una cama de semillas con rastra y vibro cultivador, a fines de la época de invierno o cuando la humedad del suelo lo permita. Posterior a la preparación del terreno (cama de semillas) se procede a la siembra de las especies herbáceas seleccionadas para la revegetación en estas zonas. • **Control de malezas y de especies exóticas invasoras:** Se propone un control mecánico de malezas y especies exóticas invasoras como *Acacia dealbata, Acacia melanoxylon, Pinus radiata, Eucalyptus globulus, Teline monspessulana, Rubus ulmifolius y Ulex europaeus*, a través, del control manual o con herramientas simples como azadones, machetes o rozones, que permitan arrancar y/o cortar las especies. Esto considerando que la densidad de las especies invasoras será baja permitiendo manipular las herramientas con el cuidado necesario para no dañar la revegetación. Además, el control mecánico tiene la ventaja de no producir alteraciones ambientales y mantener el suelo protegido. El control de especies exóticas invasoras se realizará anualmente durante los 10 años siguientes a la revegetación, donde se espera tener una cobertura de las especies nativas plantadas del 100% en zonas de terrazas, áreas planas y taludes. Idealmente se realizará a fines de la época de primavera, aprovechando el inicio del desarrollo de malezas invasoras.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

- **Monitoreo y seguimiento:** La frecuencia de monitoreo y seguimiento será de manera semestral para los tres primeros años siguientes a la revegetación y anual a contar del cuarto año hasta el décimo, donde se realizará la mantención de la plantación, revisando las protecciones individuales; habrá un control de malezas y de especies exóticas invasoras y en caso de observarse mortalidad de individuos se realizarán replantes durante la época de otoño-invierno.
  Los indicadores de cumplimiento por evaluar, respecto de la revegetación con especies nativas, son:
  - El 75% de sobrevivencia de las especies arbóreas y arbustivas, considerando una densidad inicial de 1.106 plantas/ha.
  - Una cobertura vegetal del suelo según el porcentaje que se indica en la siguiente:

Tabla n° 89. Porcentaje de cobertura del suelo proyectada.

Tipo Vegetación	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4-5		Año 6-10	
	TAL	TER	TAL	TER	TAL	TER	TAL	TER	TAL	TER
Herbácea	4,5	81,0	32,0	81,0	72,0	81,0	98,0	81,0	98,0	81,0
Arbórea-arbustiva	-	0,2	-	1,0	-	2,2	-	11,1	-	24,9
Total	**4,5**	**81,2**	**32,0**	**82,0**	**72,0**	**83,2**	**98,0**	**92,1**	**98,0**	**100,0**
Taludes + Terrazas ponderadas por superficie	69,6		74,4		81,6		93,0		99,7	

Fuente: Tabla 1-3 Actualización Plan de Revegetación, Anexo 14 Adenda Excepcional.
(TAL: Talud; TER: Terraza)

  - Se confeccionan informes anuales del estado de la revegetación, los cuales serán remitidos a CONAF y SMA. Dentro del reporte se deberá señalar como mínimo el estado de la revegetación (porcentajes de especies plantadas y cobertura vegetal), la densidad de especies exóticas invasoras eliminadas e incluir fotografías del estado de la revegetación antes y después de ejecutar el control mecánico de las especies invasoras.

ZE Luna

El cierre de la ZE Luna será ejecutado por el Titular conforme a lo establecido en el Memorándum de Entendimiento (MOU) suscrito con CEMARC (Anexo 01-08 del Adenda 1), y en atención a las exigencias acordadas entre las partes. Dichas exigencias consideran la compactación del terreno, la adecuada gestión de aguas mediante obras que aseguren un correcto escurrimiento superficial, la ejecución de estudios de mecánica de suelos al término de las actividades, y la verificación de la estabilidad de taludes, contemplando pendientes máximas de 1(V):2(H) y bermas de al menos 6 m de ancho.
En virtud del acuerdo entre las partes y a solicitud de CEMARC, las condiciones de cierre consideran la implementación de las siguientes acciones:

- Compactación del suelo de la superficie intervenida, una vez concluidas las actividades de extracción.
- Mantención del sistema de conducción perimetral de aguas, ajustándolo, de ser necesario, para evitar interferencias con la operación normal del relleno sanitario.
- Ejecución de estudios de estabilidad de taludes y de mecánica de suelos al término de las actividades de extracción, con el objetivo de minimizar riesgos asociados a remociones en masa y/o deslizamientos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Respecto de los medios de verificación asociados al desarrollo de las actividades de la fase de cierre de la ZE Luna, estos corresponden a los establecidos de manera conjunta con el titular del proyecto de ampliación del relleno sanitario, CEMARC, e incluyen: • La realización de un estudio de mecánica de suelos que dé cuenta de la geometría de la zona excavada y de la estabilidad de los taludes, el cual será informado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). • La ejecución de un estudio de mecánica de suelos de la ZE Luna una vez finalizada la explotación. • La verificación de la estabilidad física de las pendientes de las zonas excavadas, mediante análisis de estabilidad de taludes. • El respaldo de la geometría final de la zona excavada y de los taludes de la ZE Luna, a través de los correspondientes análisis de mecánica de suelos. Adicionalmente, el Titular del presente Proyecto transferirá la superficie destinada al emplazamiento de la Celda N°4 de CEMARC, entidad que será responsable de la construcción y operación de dicha obra, de acuerdo con sus respectivas autorizaciones. De este modo, e independientemente del momento en que CEMARC inicie la operación de la Celda N°4, la ZE Luna se encontrará debidamente estabilizada por parte del presente Proyecto manteniéndose las labores de mantención y monitoreo hasta el inicio de la ejecución de dicha celda por parte de CEMARC. Mayores antecedentes del cierre se encuentran disponibles en el Anexo 13 Actualización PASM 137, que corresponde al permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera.
Cierre zona de disposición	Las acciones asociadas a otorgar estabilidad física de los taludes de la zona de disposición corresponden a actividades que serán desarrolladas durante la fase de operación del Proyecto. Los rellenos serán compactados en capas utilizando equipos que permiten garantizar su estabilidad física. Por lo tanto, debido a que el diseño de los taludes será realizado durante la fase de operación considerando una condición estable a largo plazo, se considera mantener los taludes finales que resulten de la operación, lo cual otorga la estabilidad física en fase de cierre. En la zona de disposición, el material será dispuesto en capas sobre la superficie del terreno conformando pendientes o taludes de inclinación constante, los taludes poseerán una relación aproximadamente de H/V = 3/1 y se dispondrá suelo en superficie y serán cubiertos con una vegetación rastrera, o en su defecto, protegidos mediante la consolidación con sustancias aglomerantes como polímeros para dejarlos estables a la erosión. Posterior al perfilado final del área de disposición, se llevará a cabo en las plataformas correspondientes a sectores dentro de la zona de disposición, la reforestación con especies arbóreas nativas., para esto, se ejecutará el mismo Plan de Revegetación aplicado a las zonas de extracción, que fue detallado anteriormente.
Cierre de zona de acopio vegetal	Se contemplan las siguientes acciones de cierre: • **Desmantelamiento de canales evacuadores, contorno y obras de descarga:** En primera instancia, y conforme al avance del retiro de la capa de suelo vegetal, se realizará el desmantelamiento de los canales evacuadores, contorno y obras de descarga, lo que implica el retiro de revestimiento de hormigón y revestimiento. • Posterior al retiro de toda la capa vegetal, se realizará la compactación del suelo, para evitar su erosión por viento y agua. • **Siembra de herbáceas:** Se realizará la siembra de especies herbáceas de la zona dada su eficacia para cubrir superficies irregulares, su rápida aplicación y su

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	capacidad de incluir mezclas de semillas, fertilizantes y fijadores del suelo. Preliminarmente, lo anterior, se realizará mediante la técnica de hidrosiembra, la cual es más rápida, especialmente en áreas grandes. La siembra se realizará entre núcleos cuyo método es directo manual, técnica viable para superficies planas o de baja pendiente, el cual consiste en preparar una cama de suelo para la siembra directa de semillas con rastra y vibro cultivador, para, posteriormente, proceder a la siembra de las especies herbáceas seleccionadas. • **Mantención, conservación y supervisión:** se realizará un programa de supervisión y monitoreo durante las actividades de cierre, se mantendrá durante el post cierre por un periodo de aproximadamente 3 años, a fin de controlar el desarrollo de especies exóticas invasoras y el estado general de la geoforma. Se confeccionarán informes anuales en el post cierre, los cuales serán remitidos a la SMA. Dentro del reporte se describirá el estado de la siembra de herbáceas, la densidad de especies exóticas invasoras eliminadas y se incluirán fotografías del estado de la siembra antes y después de ejecutar el control mecánico de las especies invasoras.
Cierre planta de procesamiento	El cierre de la planta de procesamiento considera las siguientes actividades: • **Desenergización de planta**: Finalizada la operación del empalme eléctrico correspondiente a la línea eléctrica que alimenta la Planta de procesamiento, este será desenergizado. • **Retiro de piping superficial y enterrado:** Se considera el desmantelamiento de cañerías superficiales junto con la limpieza general del sector. Se privilegiará la venta de las partes y materiales a ser retirados para su reutilización por terceros. Sin embargo, cualquier material o parte que no represente valor para la empresa será tratado como residuo, siendo llevado a un sitio de disposición final autorizado según su categoría. En el caso de las cañerías que estén enterradas y no puedan ser retiradas, estas serán rellenadas ya sea con arena o con hormigón pobre, dependiendo el caso. Las conexiones subterráneas de tuberías serán selladas con tapones de bentonita/cemento y cubiertas con un material granular local adaptado con el fin mantener el nivel de superficie del terreno circundante. • **Retiro de conexiones eléctricas:** Se considera el desmantelamiento de conexiones eléctricas superficiales, previa desenergización. Se privilegiará la venta de las partes y materiales a ser retirados para su reutilización por terceros. Sin embargo, cualquier material o parte que no represente valor para la empresa será tratado como residuo, siendo llevado a un sitio de disposición final autorizado según su categoría. • **Vaciado de Piscinas y equipos principales:** Se realizará vaciado de equipos principales mediante almacenamiento y transporte de residuos industriales líquidos a ser retirado por terceros en sitio de disposición final autorizado, sanitaria y ambientalmente. • **Retiro de equipos secundarios:** Se considera el desmantelamiento de equipos secundarios previa desenergización. Junto con el desmantelamiento de equipos, se realizará una limpieza general del sector. Se privilegiará la venta de las partes y materiales a ser retirados para su reutilización por terceros. Sin embargo, cualquier material o parte que no represente valor para la empresa será tratado como residuo, siendo llevado a un sitio de disposición final autorizado según su categoría. • **Desmontaje de equipos principales:** Se considera el desmantelamiento de equipos principales previa desenergización. Junto con el desmantelamiento de equipos, se realizará una limpieza general del sector. Se privilegiará la venta de las partes y materiales a ser retirados para su reutilización por terceros. Sin embargo, cualquier

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	material o parte que no represente valor para la empresa será tratado como residuo, siendo llevado a un sitio de disposición final autorizado según su categoría. • **Demolición de hormigones y retiro de escombros**: Todas las estructuras de hormigón que estén sobre nivel de terreno serán demolidas para ser retiradas y dispuestas en destinario autorizado. En los casos en que sea requerido y posible de utilizar los escombros, estos serán reutilizados en el mejoramiento de terrenos, principalmente en los sectores donde se requiera material de relleno. • **Desmantelamiento de oficinas y contenedores:** Las oficinas y contenedores serán desmantelados, incluyendo el retiro mobiliario, sistemas eléctricos y estructuras metálicas, entre otros. Para estos inmuebles se buscará la reutilización o venta de estos, siempre que estén en buen estado. Los residuos serán enviados a sitios de disposición debidamente autorizados. Finalmente, el terreno donde fueron emplazadas las oficinas y contenedores será nivelado y limpiado. • **Desconexión de red sanitaria:** Durante el desmantelamiento de oficinas y contenedores se procederá al cierre y desconexión de la red sanitaria del proyecto con el objetivo de que no queden conexiones activas que puedan generar alguna afectación a componentes ambientales. Los puntos de salida serán sellados con materiales adecuados para realizar esta tarea, como lo puede ser cemento. Los sistemas subterráneos serán evaluados y cubiertos con material granular para garantizar la estabilidad del terreno. En caso de quedar infraestructura potencialmente reutilizable, será retirada y gestionada según las normas vigentes. • **Retiro de PTAS:** Las 2 plantas de tratamiento de aguas servidas será desmanteladas de manera segura al mismo tiempo que se realiza la desconexión de la red sanitaria. Este desmantelamiento incluirá la remoción de equipos, tuberías, etc. Los componentes funcionales serán recuperados para ser reutilizados o reciclados. El área donde fue emplazada la planta será limpiada y las estructuras subterráneas como los pozos o cámaras serán selladas. En caso de quedar agua residual restante, será gestionada según los estándares legales antes del cierre definitivo de la faena. • **Retiro de líneas eléctricas:** Las líneas eléctricas y los postes asociados, dentro de la planta de procesamiento, serán desmantelados incluyendo el retiro cuidadoso de los cables los cuales serán clasificados y enviados a reciclaje o disposición según su categoría. Los postes serán desmontados, en caso de no ser posible su envío a reciclaje, serán tratados como residuos sólidos. En relación con las fundaciones de partes y obras de la planta de procesamiento de arcillas que se encuentren bajo el nivel del terreno natural, se implementarán las siguientes acciones durante la etapa de cierre: • Cubierta con materiales adecuados para revegetación, conformada por una capa de al menos 30 cm de arcilla compactada, con el fin de evitar infiltraciones directas hacia estructuras enterradas o remanentes de infraestructura. • Sobre la capa de arcilla, se aplicará una capa de suelo vegetal de al menos 30 cm de espesor, dependiendo de la pendiente del terreno y condiciones de escurrimiento. • Modelación superficial del terreno para restaurar la geoforma o morfología original, respetando las pendientes naturales del área (según topografía previa al inicio del Proyecto). • En caso de estructuras profundas no susceptibles de remoción, se dejará constancia en el plan de cierre, selladas y cubiertas para integrarlas al perfil del terreno, sin generar inestabilidad.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Desmantelamiento de LTE	Finalizada la operación del empalme eléctrico correspondiente a la línea eléctrica que alimenta la Planta de procesamiento, será desenergizada permaneciendo en el lugar. Posteriormente se procederá al retiro de líneas de cables y postes de la LTE.
Instalación de señalética	Se instalará señalética informativa y preventiva en las zonas de extracción y zona de disposición, advirtiendo sobre los riesgos de caída a distinto nivel. Toda la señalética se instalará de acuerdo con las especificaciones establecidas por la norma correspondiente (NCh 1411). Se utilizarán letreros empotrados de concreto u otro material duradero, ubicados en lugares visibles. De esta forma, las áreas y los accesos contarán con señalética clara, visible y de material duradero para advertir a terceros sobre los peligros de ingreso a las áreas delimitadas, con indicación de mantenerse alejado, y con información sobre comunicaciones para información y/o accidentes.
Restauración	El proyecto considera la intervención de 153,13 ha para el desarrollo de Zonas de Extracción, Zona de Disposición, Zona de Acopio de vegetal, caminos internos, línea de transmisión eléctrica, stockpile y Planta de procesamiento. Las obras del proyecto que debido a su configuración modifican la morfología propia del sector corresponden a la Zonas de Extracción y Zona de Disposición, debido a las excavaciones y disposición de arcillas lavadas respectivamente. Dadas las características y envergadura de estas obras remanentes (ZE y ZD), el proyecto considera ejecutar actividades para asegurar la estabilidad física y química de estas obras remanentes, las cuales fueron detallas en las acciones de cierre de ZE y ZD y que se detallan en el Anexo 13 PASM 137 de la Adenda excepcional. Por otra parte, los suelos no ocupados por instalaciones y/o intervenidos superficialmente por actividades auxiliares serán compactados superficialmente con el fin de evitar erosión superficial, escurrimiento no controlado o formación de cárcavas. El procedimiento contempla: • Compactación con maquinaria (rodillo liso o pata de cabra), en capas de al menos 20 cm, alcanzando densidades equivalentes al 90% del Proctor modificado. • Modelación superficial del terreno, integrando el área al relieve circundante, manteniendo una pendiente general <10% para favorecer la percolación y prevenir erosión. • En zonas de caminos, se considera su descompactación mediante escarificado o subsolado, seguido de: Aplicación de cobertura vegetal, con especies herbáceas o arbustivas. • Incorporación de material orgánico en la capa superior para favorecer el establecimiento vegetal.
Prevención de futuras emisiones	Para evitar futuras emisiones se retirarán todos los residuos y agentes desorbentes, precipitantes, coagulantes, floculantes, agua, y elementos de las instalaciones de la Planta de procesamiento, una vez finalizada su operación. Respecto de la zona de disposición en donde se almacenan las arcillas lavadas provenientes de la planta de procesamiento además del lastre (o arcillas de descarte que no son enviadas a proceso por no tener la suficiente concentración de tierras raras). Se considera un monitoreo de la calidad de las aguas restituidas aguas abajo de la Zona de Disposición, en la cámara ubicada al pie del depósito, desde donde se tomará la muestra de agua para su posterior análisis. Durante esta fase, el monitoreo se realizará por un periodo de dos (2) años (post cierre), y se realizará con una frecuencia semestral. Se entregará un informe semestral, indicando los resultados obtenidos y muestreos realizados en el periodo correspondiente. Los servicios ambientales a los cuales se les

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	entregará una copia de las actividades y resultados son los siguientes: la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la Dirección General de Aguas (DGA).
Mantención, conservación y supervisión	Se contempla un programa de monitoreo, que tiene por objetivo detectar visualmente alguna anomalía o deterioro, agrietamientos, filtraciones, deformaciones u erosión de taludes en la zona de disposición y zonas de extracción. El programa contempla una supervisión mensual el primer año, durante el segundo año se contempla una supervisión trimestral y durante el tercer año una supervisión semestral. Adicionalmente, en caso de la ocurrencia de un evento sísmico, climático u otros como incendio forestal importante que ocurra durante los 3 primeros años posteriores al cierre del Proyecto, se procederá a realizar una inspección inmediata después del evento. En relación a la mantención y supervisión de las obras hidráulicas (canales de contorno, canales evacuadores, sedimentadores y puntos de descargas) se realizará en la fase de cierre una supervisión mensual de las obras del Proyecto, incluyendo actividades de limpieza y mantención de canales de contorno y sedimentadores, en caso de ser necesarias (después de eventos climáticos de consideración, es decir, lluvias que superen los 50 mm/día). Respecto de los sedimentadores, cada sedimentador tiene proyectada una única limpieza y mantención al año durante toda la fase de operación y cierre del Proyecto (durante el cierre dependerá de los resultados que se tengan durante la supervisión mensual), la cual deberá realizarse previo al inicio de la temporada de lluvias en la zona; esto es, estimativamente durante el mes de marzo, quedando cada obra en condiciones de capacidad completa para el inicio de la temporada de lluvias. Así también, se establecerán inspecciones en cada sedimentador posterior a eventos pluviométricos de importante magnitud para así asegurar su correcto funcionamiento en adelante, teniéndose como criterio que, si el sedimentador se encuentra a más de un 50% de su capacidad de diseño, deberá realizársele mantención y dejarse en condiciones de capacidad completa. Se dejará registro de cada inspección realizada y las condiciones en que se encontraba cada obra revisada. Para finalizar, la limpieza de los sedimentadores será realizada con retroexcavadora, dejándose cada sedimentador en sus condiciones y dimensiones originales. Adicionalmente, para la fase de post cierre, el programa de limpieza y mantención de obras hidráulicas (canales de contorno, canales evacuadores, sedimentadores y puntos de descargas) contempla una supervisión mensual el primer año, trimestral durante el segundo año, semestral durante el tercer año y anual a perpetuidad, atendiendo a las obras hidráulicas remanentes del proyecto. En estas supervisiones se incluye la revisión del estado de caminos, sus atraviesos y señaléticas, así como tomar medidas necesarias de despeje y/o reposición, en caso de corresponder. Por otro lado, en caso de la ocurrencia de un evento sísmico o climático importante que ocurra con posterioridad al cierre, se procederá a realizar una inspección inmediata después del evento en el sector de emplazamiento de dichas obras.
Transporte	Las actividades de cierre requerirán del apoyo de vehículos livianos y pesados para su ejecución. El flujo vehicular vinculado a la fase de cierre se refiere a las obras relacionadas con el desmantelamiento del Proyecto, se reconocen actividades como traslado de personal, insumos y residuos. En la Tabla siguiente se muestra de manera resumida los flujos viales, por tipo de vehículos, que se generarán durante la fase de cierre. Cabe señalar que el detalle de los flujos viales y su evaluación para esta fase se presentan en el Anexo 4-3 “Estudio de Impacto Vial” del EIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla n° 90. Flujos vehiculares fase de cierre.

Actividad transporte	Sector	Vehículo	Capacidad	Comuna	Origen	Destino	Extensión (Meses)	Viajes (Ida y Vuelta)
Agua potable	Acopio vegetal	Camión cisterna	10 m^3	Concepción, Penco	Planta La Mochita ESSBIO	ZAV	1	2
Mano de obra	Acopio vegetal	Bus de acercamiento	48 pax	Concepción, Penco	Concepción - Ruta 150	ZAV	1	20
Mano de obra	Acopio vegetal	Bus de acercamiento	48 pax	Penco	Punto origen Penco	ZAV	1	20
Aguas servidas baño químico	Acopio vegetal	Camión fosa	7 m^3	Hualpén, Conc., Penco	ZAV	Essbio Peñuelas	1	2
Lodos	Acopio vegetal	Camión fosa	7 m^3	Hualpén, Conc., Penco	ZAV	Essbio Peñuelas	1	2
Combustible Diesel	Zona disposición	Camión cisterna	10 m^3	Concepción, Penco	Copec - Ruta 150	ZD Neptuno	8	48
Lubricante	Zona disposición	Camión cisterna	10 m^3	Concepción, Penco	Concepción	ZD Neptuno	8	14
Agua potable	Zona disposición	Camión cisterna	10 m^3	Concepción, Penco	Planta La Mochita ESSBIO	ZD Neptuno	8	94
Mano de obra	Zona disposición	Bus de acercamiento	47 pax	Concepción, Penco	Concepción - Ruta 150	ZD Neptuno	8	160
Mano de obra	Zona disposición	Bus de acercamiento	47 pax	Penco	Punto origen Penco	ZD Neptuno	8	160
Aguas servidas baño químico	Zona disposición	Camión fosa	7 m^3	Hualpén, Conc., Penco	ZD Neptuno	Essbio Peñuelas	8	132
Lodos	Zona disposición	Camión fosa	7 m^3	Hualpén, Conc., Penco	ZD Neptuno	Essbio Peñuelas	8	16
Aceites y filtros	Zona disposición	Camión con baranda	9 m^3	Florida, Conc., Penco	ZD Neptuno	Hidronor, Copiulemu	8	14
Grasa y lubricante	Zona disposición	Camión con baranda	9 m^3	Florida, Conc., Penco	ZD Neptuno	Hidronor, Copiulemu	8	14
Combustible Diesel	Zona extracción	Camión cisterna	10 m^3	Concepción, Penco	Copec - Ruta 150	ZE Vnor/ZE Luna/ZA 1	6	38
Lubricante	Zona extracción	Camión cisterna lub.	10 m^3	Concepción, Penco	Concepción	ZE Vnor/ZE Luna/ZA 1	6	12
Agua potable	Zona extracción	Camión cisterna	7 m^3	Concepción, Penco	Planta La Mochita ESSBIO	ZE Vnor/ZE Luna/ZA 1	6	286

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Mano de obra	Zona extracción	Bus	28 pax	Concepción, Penco	Concepción - Ruta 150	Planta	6	360
Mano de obra	Zona extracción	Bus	28 pax	Penco	Punto origen Penco	Planta	6	360
Riego de caminos	Zona extracción	Camión aljibe	20 m^3	Hualpén, Conc., Penco	Essbio Peñuelas	ZE Vnor/ZE Luna	6	306
Transp. interno alimentación	Zona extracción	Bus	28 pax	Penco	ZE Vnor/ZE Luna/ZA 1	Planta	6	360
Transp. supervisión/técnicos	Zona extracción	Camioneta	4 pax	Penco	Planta	ZE Vnor/ZE Luna/ZA 1	6	360
Transp. vehículos livianos	Zona extracción	Camioneta	4 pax	Concepción, Penco	Concepción - Ruta 150	Planta	6	70
Transp. vehículos livianos	Zona extracción	Camioneta	4 pax	Penco	Punto origen Penco	Planta	6	64
Movilización contratista	Zona extracción	Cama baja	1 equipo	Concepción, Penco	Concepción	Instalación Faena	6	68
Transp. externo alimentación	Zona extracción	Furgón alimentos	1 dotación	Concepción, Penco	Concepción	Casino Infraestructura	6	360
Capa vegetal a ZE	Zona extracción	Camión tolva	27 t	Penco	ZA	ZE Vnor/ZE Luna	6	12184
Sólidos precip. lavado	Zona extracción	Camión tolva	27 t	Florida, Conc., Penco	Taller de lavado Planta	Hidronor, Copiulemu	6	12
Aguas servidas baño químico	Zona extracción	Camión fosa	7 m^3	Hualpén, Conc., Penco	ZE Vnor/ ZE Luna	Planta Essbio Peñuelas	6	186
Lodos	Zona extracción	Camión fosa	7 m^3	Hualpén, Conc., Penco	ZE Vnor/ ZE Luna	Planta Essbio Peñuelas	6	12
Papel, cartón, RSD	Zona extracción	Camión con baranda	9 t	Penco	Taller mantención	Cemarc, Penco	6	12
Recubrimiento UHMW tolvas	Zona extracción	Camión con baranda	9 t	Florida, Conc., Penco	Taller mantención	Hidronor, Copiulemu	6	12
Restos de fierro y alambre	Zona extracción	Camión con baranda	9 t	Florida, Conc., Penco	Taller mantención	Hidronor, Copiulemu	6	12
Restos de madera	Zona extracción	Camión con baranda	9 t	Florida, Conc., Penco	Taller mantención	Hidronor, Copiulemu	6	12
Aceites y filtros	Zona extracción	Camión con baranda	9 t	Florida, Conc., Penco	Taller mantención	Hidronor, Copiulemu	6	12

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Grasa y lubricante	Zona extracción	Camión con baranda	9 t	Florida, Conc., Penco	Taller mantención	Hidronor, Copiulemu	6	12
Envases vacíos de pintura	Zona extracción	Camión con baranda	9 t	Florida, Conc., Penco	Taller mantención	Hidronor, Copiulemu	6	12
Sellantes y similares	Zona extracción	Camión con baranda	9 t	Florida, Conc., Penco	Taller mantención	Hidronor, Copiulemu	6	12
Waypes, EPP y cartones	Zona extracción	Camión con baranda	9 t	Florida, Conc., Penco	Taller mantención	Hidronor, Copiulemu	6	12
Material demoliciones	Planta procesam.	Camión tolva	20 m^3	Talcahuano, Conc., Penco	Planta procesamiento	Carriel Norte	12	720
Residuos ind. no peligrosos	Planta procesam.	Camión tolva	20 m^3	Talcahuano, Conc., Penco	Planta procesamiento	Carriel Norte	12	288
Residuos líquidos domic.	Planta procesam.	Camión fosa	12 m^3	Penco	Planta procesamiento	Caminos internos	12	936
Residuos domic. (lodos)	Planta procesam.	Camión fosa	7 m^3	Hualpén, Conc., Penco	Planta procesamiento	Essbio Peñuelas	12	120
Residuos sólidos domic.	Planta procesam.	Camión con baranda	9 t	Penco	Planta procesamiento	Cemarc	12	48
Residuos ind. peligrosos	Planta procesam.	Camión con baranda	9 m^3	Florida, Conc., Penco	Planta procesamiento	Hidronor, Copiulemu	12	24
Residuos liq. vaciado equipos	Planta procesam.	Camión cisterna	25 m^3	Florida, Conc., Penco	Planta procesamiento	Hidronor, Copiulemu	2	800
Mano de obra	Planta procesam.	Bus	47 pax	Concepción, Penco	Concepción - Ruta 150	Planta procesamiento	12	792
Mano de obra	Planta procesam.	Bus	47 pax	Penco	Punto origen Penco	Planta procesamiento	12	792
Agua potable	Planta procesam.	Camión surtidor	14 m^3	Concepción, Penco	Planta La Mochita ESSBIO	Planta procesamiento	12	1344
Agua industrial	Planta procesam.	Camión cisterna	25 m^3	Hualpén, Conc., Penco	Essbio Peñuelas	Planta procesamiento	12	936
Combustible Diesel	Planta procesam.	Camión cisterna	10 m^3	Concepción, Penco	Copec - Ruta 150	Planta procesamiento	12	96
Mano de obra	LTE	Camioneta	7 pax	Concepción, Penco	Concepción - Ruta 150	Planta procesamiento	1	10
Mano de obra	LTE	Camioneta	7 pax	Penco	Punto origen Penco	Planta procesamiento	1	10

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Estructuras	LTE	Camión con baranda	30 t	Concepción, Penco	Concepción	Planta procesamiento	1	2
Conductor	LTE	Camión con baranda	30 t	Concepción, Penco	Concepción	Planta procesamiento	1	2
Aisladores	LTE	Camión con baranda	30 t	Concepción, Penco	Concepción	Planta procesamiento	1	2
Ferretería de anclaje	LTE	Camión con baranda	30 t	Concepción, Penco	Concepción	Planta procesamiento	1	2
Residuos domic. (lodos)	LTE	Camión fosa	7 m^3	Hualpén, Conc., Penco	Planta procesamiento	Essbio Peñuelas	1	2
Residuos sólidos domic.	LTE	Camión con baranda	30 t	Penco	Planta procesamiento	Cemarc, Penco	1	2
							TOTAL VIAJES	**22.772**

Fuente: Tabla 1-72 Adenda Excepcional.

4.8.2 Suministros Básicos

Tabla 4.8.2 Suministros básicos

Nombre	Descripción
Energía eléctrica	La energía requerida para la Instalación de Faenas será suministrada desde la misma línea eléctrica implementada para la fase de operación.
Combustible	Se contempla el suministro de combustible (petróleo) a equipos, camionetas de terreno, generador de emergencia y camiones durante la fase de cierre del Proyecto mediante la estación de combustible, ubicada en la planta. El consumo máximo de combustible en la fase de cierre se estima en 95.400 l/mes Durante la carga de combustible, se dispondrá de una membrana impermeable y/o bandejas bajo las maquinarias y equipos, a fin de recolectar eventuales derrames accidentales o fugas cuando se realicen las maniobras de carga/descarga. En caso de derrame de combustible, se deben seguir las indicaciones establecidas en el reglamento de emergencia y los planes de acción de emergencia.
Agua industrial	El suministro será por medio de camiones aljibes. Se utilizará el mismo estanque de agua utilizado en la fase de operación. En este estanque se almacenará el agua industrial requerida, la que será abastecida mediante camiones aljibes desde Planta Biobío de ESSBIO, la cual será tomada desde la cámara de contacto a la salida del proceso de cloración donde se eliminan coliformes fecales.
Agua potable	El suministro de agua potable se realizará a través del mismo estanque de la fase de operación. Este estanque distribuirá el insumo dentro de la instalación de faenas. El abastecimiento del estanque se realizará mediante camiones aljibes y contarán con un sistema simple de cloración de agua, el cual mantendrá la calidad del agua de acuerdo con lo indicado en la normativa vigente. El Proyecto de provisión de agua potable, así como su funcionamiento será presentado al SEREMI de Salud respectivo para su aprobación sectorial. Adicionalmente, se contará con bidones dispensadores de agua potable para consumo humano, a ser provistos por terceros autorizados. El total de agua para uso de los trabajadores no será inferior al mínimo establecido en la reglamentación vigente (D.S. N° 594/1999), esto es 150 l/hab/día por trabajador,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>por lo que la cantidad diaria estimada de agua para el peak de trabajadores es de aproximadamente 31,2 m3/día.</td></tr>
<tr><td>Servicios Sanitarios</td><td>Se utilizarán los servicios higiénicos provenientes de la fase de operación. Junto con esto, se utilizará una de las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) utilizada en la fase de operación para el tratamiento correspondiente de estas aguas durante el periodo de cierre de las obras permanentes.
La cantidad de excusados, lavatorios y duchas, entre otros, se encontrará conforme a lo estipulado en el Artículo 23º D.S. Nº 594/1999 del Ministerio de Salud, de acuerdo con la cantidad de personas consideradas en obra. En los frentes de trabajo, según corresponda al avance de las obras de cierre alejados de la instalación de faena (que se emplazará en el área de la Planta de procesamiento), se contará con baños químicos que serán provistos y mantenidos por una empresa debidamente autorizada.
Detalles respecto a la generación y tratamiento de aguas servidas originadas en los servicios sanitarios, se presentan en el Anexo 05-05 Actualización PASM 138 de la Adenda.</td></tr>
<tr><td>Servicios de alimentación</td><td>El abastecimiento de la alimentación será contratado a una empresa externa autorizada para desarrollar este tipo de servicio y que traerá diariamente la alimentación para los trabajadores. El servicio de alimentación se suministrará en comedores habilitados para estos efectos al interior de la instalación de faenas. No se contempla la elaboración y/o manipulación de alimentos en el área del Proyecto, durante esta fase.</td></tr>
<tr><td>Maquinarias y equipos</td><td>Durante esta fase, en el área del proyecto no se realizará mantención de maquinaria, solo se realizarán reparaciones menores a equipos productivos. Las mantenciones programadas preventivas y correctivas serán realizadas en talleres mecánicos en las localidades cercanas y estarán a cargo de las empresas contratistas. El Titular mantendrá en la Instalación de Faenas la copia de los proveedores autorizados para las mantenciones. En la tabla siguiente se presenta

Tabla n°91. Requerimiento de Maquinaria y equipos en fase de cierre
<table>
<tr><th>Sector</th><th>Equipo</th><th>Potencia (kW)</th><th>Nº equipos</th><th>Horas total</th></tr>
<tr><td>Zona de disposición</td><td>Bulldozer Caterpillar D6</td><td>-</td><td>1</td><td>1.400</td></tr>
<tr><td>Zona de disposición</td><td>Motoniveladora John Deere 770G</td><td>150</td><td>3</td><td>3.000</td></tr>
<tr><td>Zona de disposición</td><td>Rodillos compactadores Caterpillar CS64B</td><td>98</td><td>3</td><td>3.000</td></tr>
<tr><td>Zona extracción</td><td>Excavadora de carguío KOM PC800</td><td>363</td><td>1</td><td>1.055</td></tr>
<tr><td>Zona extracción</td><td>Bulldozer CAT D4</td><td>97</td><td>1</td><td>254</td></tr>
<tr><td>Zona extracción</td><td>WheelDozer KOM WD600</td><td>393</td><td>1</td><td>254</td></tr>
<tr><td>Zona extracción</td><td>Excavadora de apoyo KOM PC400</td><td>257</td><td>1</td><td>254</td></tr>
<tr><td>Zona extracción</td><td>Motoniveladora CAT120</td><td>93</td><td>1</td><td>352</td></tr>
<tr><td>Planta procesamiento</td><td>Excavadora - CAT 336 GC</td><td>194</td><td>1</td><td>1.061</td></tr>
<tr><td>Planta procesamiento</td><td>Retroexcavadora - CAT 420</td><td>70</td><td>1</td><td>1.061</td></tr>
<tr><td>Planta procesamiento</td><td>Rodillo compactación - CAT CS12 GC</td><td>82</td><td>1</td><td>758</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Planta procesamiento	Motoniveladora - CAT 160/160 AWD	164	1	1.364
	Planta procesamiento	Grúa hidráulica 250 ton - TEREX AC 250-1	450	1	955
	Planta procesamiento	Grúa hidráulica 90 ton - LIEBHERR - LTM1100/2	186	1	955
	Planta procesamiento	Alzahombres - Genie Zx-135	55	3	3.955
	Planta procesamiento	Plataforma tipo tijera - EM30	37	1	1.364
	Planta procesamiento	Electrosoldadora	15	5	6.820
	Planta procesamiento	Torre de iluminación	10	8	9.820
	Planta procesamiento	Grúa horquilla - Toyota FBN15	15	1	455
	LTE	Retroexcavadora - CAT 420	94	1	20

Fuente: Tabla 1-73 Actualización Descripción de proyecto- Adenda Excepcional.

4.8.3 Emisiones y efluentes

4.8.3.1 Emisiones a la atmósfera

Tabla 4.8.3.1 Emisiones a la atmósfera

Nombre	Descripción
Emisiones de MP30, MP10, MP2,5, NOx, CO, SO_2, NH_3 y COV	Las emisiones a la atmósfera del proyecto serán generadas por la operación de maquinaria, escarpes y excavaciones, emisiones de vehículos, tránsito de vehículos pesados y livianos por caminos pavimentados en el caso de transporte de insumos, residuos y personal, y tránsito por caminos no pavimentados, como es el caso del traslado de material por caminos internos del proyecto. En la tabla siguiente se detallan las actividades generadoras de emisiones y las contaminantes emitidos durante la fase de construcción.

Tabla n°92. Gases emitidos por actividad, fase de cierre

Actividad emisora	Contaminantes emitidos
Escarpe	MP30, MP10, MP2,5
Excavación	MP30, MP10, MP2,5
Demolición	MP30, MP10, MP2,5
Nivelación	MP30, MP10, MP2,5
Carga y descarga de material	MP30, MP10, MP2,5
Tránsito en caminos no pavimentados	MP30, MP10, MP2,5
Tránsito en caminos pavimentados	MP30, MP10, MP2,5
Combustión vehicular	MP30, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO_2, NH_3 y COV
Combustión de maquinaria	MP30, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO_2, NH_3 y COV
Uso de generadores	MP30, MP10, MP2,5, CO, NOx, SO_2 y COV

Fuente: Tabla 1-74, Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

La metodología de estimación de estas emisiones se basa principalmente en factores de emisión, el nivel de actividad y la eficiencia de control que son determinados para cada actividad de la fase de construcción. Los factores de emisión que han sido utilizados corresponden en su mayoría a aquellos recomendados por los siguientes documentos, los cuales basan sus cálculos en el documento AP-42 de la USEPA:

- Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana, 2020, Seremi de Medio Ambiente Región Metropolitana. (Guía RM 2020)
- Guía Metodológica Inventario de Emisiones Atmosféricas M11, Metodología SINCA 2011, Ambiosis S.A. (Guía M11)
- Servicio de Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire para el Servicio de Evaluación Ambiental, 2015, B.S. Consultores. (Guía BS 2015)
- Manual para el Desarrollo de Inventarios de Emisiones Atmosféricas, 2017, Ministerio de Medio Ambiente. (Manual Emisiones 2017)

En el Anexo 24 de la Adenda Excepcional se presentó la Estimación de emisiones atmosféricas actualizado (aclarado, ampliado y rectificado), en donde se detalla el cálculo para la fase de cierre que tiene una duración de 1 año. En la tabla siguiente se presenta el resumen de la estimación de emisiones:

Tabla n°93. Resumen de emisiones, fase de cierre.

Actividad	**MP30**	**MP10**	**MP2,5**	**NOx**	**CO**	**SO_2**	**NH_3**	**COV**
Excavaciones	4,32	1,24	0,45	-	-	-	-	-
Nivelación	0,28	0,08	0,01	-	-	-	-	-
Demolición	11,88	3,60	0,36	-	-	-	-	-
Carga y descarga de Material	0,03	0,01	0,00	-	-	-	-	-
Transito Caminos Pavimentados	4,33	0,83	0,20	-	-	-	-	-
Transito Caminos No Pavimentados	31,14	9,53	0,95	-	-	-	-	-
Gases Tránsito Vehicular	0,01	0,01	0,01	1,92	0,06	0,00	0,00	0,01
Grupos Electrógenos	1,60	1,60	1,60	22,75	4,90	1,50	0,00	1,86
Combustión Maquinaria	0,61	0,61	0,61	3,67	6,02	0,02	0,01	0,86
Total (t/año)	**54,20**	**17,52**	**4,20**	**28,33**	**10,97**	**1,52**	**0,01**	**2,72**

Fuente: Tabla 1-75, Actualización Descripción de proyecto- Adenda Excepcional.

El Proyecto considera las siguientes medidas de control a ser implementadas:

- Utilizar vehículos, maquinarias y equipos motorizados en buen estado y con su revisión técnica al día;
- Limitación de velocidad máxima. Los límites de velocidad para caminos (internos privados), correspondientes a caminos no pavimentados, para Camiones, Camionetas y vehículos menores será de 35 km/h.
- Las tolvas de camiones mineros que transportarán arcilla desde o hacia la planta de procesamiento estarán cubiertas.
- Prohibición de quemar cualquier tipo de material dentro del área del Proyecto.

Gases de efecto invernadero (CO_2, CH_4 y N_2O)	Las fuentes de emisión consideradas corresponden a la combustión de motores de vehículos de transporte, motores de maquinaria y generadores. Para la estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, se obtuvieron factores de la Base de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Datos "Factores de emisión GEI Plataforma Huella Chile 2019", los que a su vez se basan en el documento IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. A continuación, se muestra las emisiones anuales de CO_2eq consideradas durante la fase de construcción: Tabla n°94. Emisiones anuales de CO_2 eq., fase de cierre

Fase	Fuente	Año	CO_2	CH_4	N_2O
Construcción	Generadores	9	1,62	0,00	0,00
	Maquinaria	9	1.438,13	1,63	3,09
	Vehículos	9	547,67	0,81	7,64

Fuente: Tabla 1-76 Actualización Descripción de proyecto- Adenda excepcional.

4.8.3.2 Emisiones líquidas o efluentes

Tabla 4.8.3.2 Emisiones líquidas	
Nombre	**Descripción**
Residuos líquidos domiciliarios	Inicialmente durante esta fase serán usados los servicios higiénicos de la planta de procesamiento hasta estar constituidos los servicios higiénicos en la instalación de Faenas. Para el tratamiento de las aguas servidas se utilizará una de las Plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) de la fase de operación, la que se adecuará para la mano de obra máxima diaria de la fase. El cálculo de generación de aguas servidas se realiza en base a una dotación de 150 litros/persona diarios y considerando la dotación máxima diaria de trabajadores en faena de 208 personas, la generación de aguas servidas durante esta fase corresponde aproximadamente a 31,2 m^3/día. En el Anexo 05-05 de la Adenda se presentaron los antecedentes técnicos y formales del PASM 138 relacionado con el manejo y tratamiento de las aguas servidas.

4.8.3.3 Emisiones de Ruido

Tabla 4.8.3.3. Ruido	
Nombre	**Descripción**
Ruido	Se considera realizar el desarme y retiro de las obras que se requirieron para el desarrollo de la fase de operación. De acuerdo a la naturaleza de la maquinaria empleada para dichas actividades, la emisión de ruido será de menor magnitud respecto de las labores de construcción y operación o equivalente en el peor de los casos, de manera que el análisis de una hipotética fase de cierre está contenido en la evaluación de cumplimiento para la fase de construcción y operación que contemplan mayor maquinaria. Para esta fase se considera que no superará los niveles de inmisión de ruido en los receptores en relación a la fase de construcción debido a la similitud

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	de las fuentes de emisión de ruido. Por tanto, los resultados de las proyecciones de ruido presentadas en la sección 4.6.4.3 de este informe son aplicables para esta fase, así como las medidas de control tanto para receptores humanos, como para fauna.

4.8.3.4 Otras emisiones

Tabla 4.7.6.4 Otras emisiones	
Nombre	**Descripción**
Vibraciones	Durante la fase de operación se generarán emisiones de vibraciones, debido al uso de maquinaria generadora de estas vibraciones. Se consideró que las vibraciones serían las mismas en fase de construcción, operación y cierre, por tanto, el desarrollo de estas emisiones se detalla en la sección 4.6.4.4 de este informe. Por su parte, en el Anexo 09 de la Adenda Excepcional se presentó el Estudio Acústico y Vibratorio actualizado donde se detalla el desarrollo de las proyecciones de vibraciones.

4.8.4 Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente

4.8.4.1 Residuos no peligrosos

Tabla 4.8.4.1 Residuos no peligrosos	
Nombre	**Descripción**
Residuos sólidos asimilables domésticos (RSD)	Los residuos sólidos domésticos corresponderán básicamente a restos de comida, envases de alimentos, papeles, cartones, plásticos, envases de vidrio, entre otros. Los residuos domésticos serán almacenados en recipientes cerrados herméticos con tapa ubicados en los sitios de generación, para posteriormente ser llevados al lugar transitorio de acumulación ubicado en el área de almacenamiento de esta clase de residuos. El retiro se realizará como máximo cada 3 días para ser llevados a un sitio autorizado sanitaria y ambientalmente para disposición final. Se verificará que el transporte y disposición final de los residuos cumplan con todas las autorizaciones sanitarias para el transporte y destino final de estos. Considerando una dotación máxima de 208 personas y una tasa de generación per-cápita de 1 kg/persona/día, se estima que se generarán aproximadamente 6,2 ton/mes de este tipo de residuos. En el Anexo 05-06 de la Adenda se presentan los antecedentes del permiso ambiental sectorial asociado al acopio temporal de residuos sólidos asimilables a domésticos y residuos industriales no peligrosos.
Residuos sólidos industriales no peligrosos (RISES).	Durante la fase de cierre del Proyecto se generarán residuos industriales sólidos no peligrosos como restos de estructurales, restos de concreto, despuntes de fierro y alambre, despuntes de madera, restos eléctricos, de cañería, entre otros. Estos residuos serán clasificados y acopiados en un lugar destinado particularmente para esta clase de residuos en el patio de acumulación temporal de residuos, lugar que contará con un cerco y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	señaléticas que indiquen que se trata de un área de acopio temporal, desde donde los residuos serán trasladados periódicamente fuera del recinto por una empresa debidamente autorizada para realizar el transporte de residuos industriales a un sitio de disposición final autorizado. Se estima que en la fase de cierre se generarán 2.554,8 ton/mes de residuos industriales no peligrosos, los que serán retirados periódicamente para ser trasladados a centros de reciclajes o lugares de disposición final debidamente autorizados según corresponda. En el Anexo 05-06 de la Adenda se presentan los antecedentes del permiso ambiental sectorial asociado al acopio temporal de residuos sólidos asimilables a domésticos y residuos industriales no peligrosos.

4.8.4.2 Residuos peligrosos

Tabla 4.8.4.2 Residuos peligrosos

Nombre	Descripción
Residuos industriales peligrosos (RESPEL)	Estos residuos corresponden principalmente a restos de aceites y filtros, envases que contienen sustancias peligrosas, absorbentes, lubricantes, sellantes, guaipes, cartones con grasas, entre otros. De lo anterior, se estima una generación de 15,5 ton/mes los que serán almacenados en una Bodega de Almacenamiento Temporal desde donde serán trasladados a disposición final conforme a la legislación sanitaria vigente D.S. N° 148/2003 Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Este recinto se encontrará ubicado en la instalación de faenas y cumplirá con todas las exigencias del Título IV del D.S. N° 148/2003. Los residuos peligrosos se dispondrán contenedores estancos y sellados, los que serán acopiados en la bodega RESPEL para su disposición temporal hasta su retiro a disposición final, siendo retirados por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria, con una frecuencia según necesidad y no superior a seis meses, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 31º del D.S. N° 148/2003 del MINSAL. Las principales características de la bodega son las siguientes: • Base continua, impermeable, lavable, resistente al calor y al agua y resistente estructural y químicamente a los residuos almacenados. • Cierre perimetral de una altura mínima de 1,80 m de altura tipo malla acma o similar, con portón de acceso con llave, el cual se abrirá en el sentido de la evacuación e impedirá el acceso de personas no autorizadas y de animales. • Estructura techada, protegida de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar. Con un sistema de ventilación natural mediante la construcción de una sección abierta entre los muros y el techo considerando los tipos de sustancia y el volumen total de éstas. • Sistema colector para el caso de eventuales derrames, el cual será exclusivo para la bodega de RESPEL, con una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados. • Señalización con letreros donde se indique que corresponde a una bodega de acopio temporal de residuos peligrosos, de acuerdo a la NCh. Nº 2.190 Of. 93. • Garantizará la minimización de volatilización, arrastre o lixiviación u otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población. • Extintor. El retiro de estos residuos será realizado por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria, con una frecuencia según necesidad y no superior a seis meses, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 31º del D.S. N° 148/2003 del MINSAL. El titular mantendrá la autorización del transporte disponible en caso de fiscalización. En el Anexo 10-8 PASM 142 del EIA se presentan los antecedentes del permiso ambiental sectorial asociado al acopio temporal de residuos peligrosos.

4.8.4.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar al medio ambiente

No aplica

5 IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

El detalle de la predicción y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto se presentaron en la Actualización del Capítulo 4 incluida en el Anexo 27 de la Adenda Excepcional, en donde se detalla la matriz causa efecto, los potenciales impactos y se realiza la evaluación del impacto ambiental del Proyecto basado en la valoración y calificación de los impactos ambientales.

A continuación, se listan los impactos significativos y no significativos del Proyecto.

5.1 Impactos Significativos

Son impactos significativos, aquellos impactos que generan o presentan los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 en conformidad a las condiciones que se establecen en los artículos 5 al 10 del RSEIA. Estos impactos se listan a continuación.

5.1.1 Componente 1. Calidad del aire

5.1.1.1 Subcomponente: Salud de la población

Tabla 5.1.1.1. Subcomponente: Salud de la población	
Impacto ambiental Significativo	
Impacto ambiental	**(ICA-01). Afectación de receptores humanos por aumento de concentración de material particulado MP 2.5.** El Proyecto generará emisiones de material particulado MP 2.5 que superarán el nivel o criterio definido de significancia indicado en el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	"Criterio de evaluación SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y Material particulado fino MP 2,5" para el promedio diario de MP2.5, en una zona declarada como saturada en MP 2,5, en 3 receptores identificados como R-9 (excede en 2,6 µg/m^3), R-24 (excede en 3,052,6 µg/m^3 y R27 (excede en 3,59 2,6 µg/m^3), lo cual implica un aumento significativo del riesgo preexistente sobre la salud de la población. Mayores detalles de la valoración del impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de movimientos de tierra (excavaciones, volteo de material, escarpe) - Tránsito de caminos - Combustión motores de maquinaria de los frentes de trabajo.
Fase en que se presenta	Operación

5.1.2 Componente 2. Medio físico

5.1.2.1 Subcomponente: Suelo

Tabla. 5.1.2.1 Subcomponente: Suelo	
Impacto ambiental Significativo	
Impacto ambiental	**(ISU-01): Pérdida del Recurso Natural Suelo** El Proyecto generará pérdida irreversible de suelo como consecuencia de las obras del proyecto. Esta pérdida de suelo se generará en 118,19 ha en fase de construcción y 34,84 ha en fase de operación. Mayores detalles de la valoración del impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de movimientos de tierra (excavaciones, volteo de material, escarpe) - Caminos Proyectados - Zonas de extracción - Zonas de disposición - Planta de Procesamiento
Fase en que se presenta	Construcción y operación

5.1.3 Componente 3. Ecosistemas terrestres

5.1.3.1 Subcomponente: Flora vascular

Tabla 5.1.3.1 Subcomponente Flora vascular	
Impacto ambiental Significativo	
Impacto ambiental	**(IFV-02): Pérdida de ejemplares de flora**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Debido a las actividades del proyecto, será necesario realizar labores de corta y despeje de vegetación. Como consecuencia de estas acciones, se generará la pérdida de ejemplares de flora nativa en categoría conservación, a saber: *Citronella mucronata* en categoría de "Vulnerable"*, Gardoquia multiflora* en categoría "Casi amenazada" *y Vestia foetida* en categoría "En peligro". Tanto *Citronella mucronata,* como *Vestia foetida,* corresponden a especies endémicas de Chile. Proyecto estima que durante la fase de construcción se intervendrán 64,59 ha y en fase de operación se intervienen 30,61 ha de formaciones vegetaciones y, por lo tanto, su composición florística y ejemplares aislados de flora. En fase de construcción se generará la pérdida de especies de flora vascular debido a la intervención de 34 individuos de la especie *Citronella mucronata*, 13 individuos de *Gardoquia multiflora* y 28 de *Vestia foetida.* En cuanto a la fase de operación se intervendrán 5 individuos de *Gardoquia multiflora* y 7 de *Vestia foetida.* Mayores detalles de la valoración del impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional y en el Anexo 6 "Actualización Línea de Base de Flora y vegetación" de la Adenda complementaria.
Parte, obra o acción que lo genera	- Movimientos de tierras y escarpes - Actividades de despeje de la vegetación - Superficies para la nivelación y habilitación de terrenos - Zonas de extracción - Zonas de disposición
Fase en que se presenta	Construcción y operación

5.1.3.2 Subcomponente: Fauna vertebrada

Tabla. 5.1.3.2. Subcomponente. Fauna Vertebrada	
Impacto ambiental Significativo	
Impacto ambiental	**(IFA-01): Pérdida de ejemplares de fauna de interés y/o sensibles, Anfibios, Reptiles y Marsupiales.** Debido a las actividades del proyecto asociadas a la remoción total de suelo y vegetación, se generará pérdida de ejemplares de fauna en categoría de conservación y de baja movilidad, a saber: *Eupsophus roseus* (sapo rosado) clasificada como "Vulnerable"*, Liolaemus schroederi* (lagartija de Schröeder) clasificada como "Vulnerable" y *Dromiciops gliroide* (monito del monte) catalogada como "Casi amenazada" y con una relevancia ambiental particular dado que posee atributos ambientales que la hacen una especie única: corresponde a un marsupial arbóreo,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	endémico de los bosques templados lluviosos de Chile, es el único representante viviente del Orden *Microbiotheria*. La estimación de la cantidad de individuos susceptibles de ser afectados por especies, debido a las partes y obras del proyecto se detallan en el Anexo 44 "Actualización Línea de Base Fauna Vertebrada Terrestre" de la Adenda Excepcional. Por su parte, detalles de la valoración del impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	Remoción de vegetación y movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción y operación
Impacto ambiental	**(IFA-02): Pérdida y/o modificación de hábitat de especies de interés y/o sensibles.** Corresponde a la modificación significativa de las condiciones y recursos necesarios para la existencia de especies nativas, como consecuencia de la remoción total del suelo y su vegetación y/o cambios en los lugares que transitan. Este impacto incluye en su evaluación la fragmentación de ambientes y hábitats naturales producto de la remoción de vegetación y movimiento de tierras, lo que dificulta el desplazamiento de especies de fauna (en especial las especies de baja movilidad), afecta la variabilidad genética y merma la posibilidad de búsqueda de alimento de los vertebrados terrestres de mayor tamaño. El total de la superficie a considerar en este impacto corresponde a la totalidad de superficie con vegetación que se verá eliminado por la construcción del Proyecto (bosque asilvestrado, herbazal, matorral, matorral arborescente, plantación cosechada y plantación forestal), específicamente 135,28 hectáreas, en la tabla 4-182 del Anexo 27 de la Adenda excepcional "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" se indica los usos de suelo de y las superficies afectadas. De acuerdo a la valoración de este impacto, es significativo para las especies anfibios (*Eupsophus roseus*) clasificada como "Vulnerable"; reptiles (*Liolaemus schroederi*) clasificada como "Vulnerable"; micromamíferos (*Dromiciops gliroides*) catalogada como "Casi amenazada"; meso y macromamíferos *Pudu puda y Leopardus guigna* clasificadas como "Vulnerable" y *Puma concolor* catalogada como Casi Amenazada,
Parte, obra o acción que lo genera	Remoción de vegetación y movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción y operación

5.1.3.3 <u>Subcomponente: Fauna invertebrada</u>

Tabla. 5.1.4.2. Subcomponente. Fauna invertebrada
Impacto ambiental Significativo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Impacto ambiental	**(IFI-01): Pérdida de ejemplares de fauna invertebrada de interés y/o sensibles.** Debido a las actividades asociadas a la remoción total de suelo y vegetación, se generará pérdida de ejemplares de fauna invertebrada en categoría de conservación, a saber: *Phixotrichus scrofa* (araña pollito) en categoría "En peligro". Mayores detalles de la valoración del impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional
Parte, obra o acción que lo genera	Remoción de vegetación y movimiento de tierras
Fase en que se presenta	Construcción y operación
Impacto ambiental	**(IFI-02): Pérdida y/o modificación de hábitat de especies de interés y/o sensibles** Dada la modificación significativa de las condiciones y recursos necesarios para la existencia de estas especies, como consecuencia de la remoción total del suelo y su vegetación debido al desarrollo de las partes y obras del proyecto, se generará pérdida de ejemplares de fauna invertebrada singulares y/o sensibles, en categoría de conservación, a saber: *Phrixotrichus scrofa* en categoría "En peligro". Mayores detalles de la valoración del impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Movimientos de tierras y escarpes - Actividades de despeje de la vegetación - Superficies para la nivelación y habilitación de terrenos
Fase en que se presenta	Construcción y operación

5.1.4 Componente 5. Medio Humano

5.1.4.1 <u>Subcomponente: Dimensión antropológica</u>

Tabla. 5.1.5.1. Subcomponente: Dimensión antropológica	
Impacto ambiental Significativo	
Impacto ambiental	**IMH-01: Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso vehicular, señalética informativa y rondas de vigilancia**. De acuerdo con la Línea de Base de Medio Humano, se determinó que miembros de dos Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) de la ciudad de Penco: Asociación Koñintu Lafken Mapu y grupo de familias mapuches de Penco (familias: Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos), realizan prácticas culturales a lo largo de un camino forestal privado

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	existente, colindante al estero Penco, incluidos los sectores "El Tranque" y "Los Queules", principalmente la recolección e identificación de plantas nativas y medicinales. Esta actividad se verá afectada por las obras del proyecto, debido a la instalación de control de acceso, tipo portón u otro similar que obstruirá el libre tránsito, además de rondas de vigilancia de personal de seguridad y señalética informativa.
Parte, obra o acción que lo genera	- Habilitación de control de acceso (2 puntos) - Extracción en ZE Victoria Norte
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre
Impacto ambiental	**IMH-03: Restricción de acceso a recursos naturales utilizadas por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.** De acuerdo con la Línea de Base de Medio Humano, se determinó que miembros de dos GHPPI de la ciudad de Penco: Asociación Koñintu Lafken Mapu y grupo de familias mapuches de Penco (Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos), realizan prácticas culturales a lo largo de un camino forestal privado existente, colindante al estero Penco, incluidos los sectores "El Tranque" y "Los Queules", principalmente la recolección e identificación de plantas nativas y medicinales, entre las que se se encuentran: olivillo, maqui, costilla de vasa, matico, quila, boqui, entre otros. Esta actividad se verá afectada por las obras del proyecto, debido a la instalación de control de acceso, tipo portón u otro similar que obstruirá el libre tránsito, además de rondas de vigilancia de personal de seguridad y señalética informativa.
Parte, obra o acción que lo genera	- Etapa de Extracción en la ZE Victoria Norte - Puntos de control de acceso
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre

5.1.5 Componente 6. Localización y valor ambiental del territorio

5.1.5.1 <u>Subcomponente: Población Protegida</u>

Tabla. 5.1.6.1. Subcomponente: Población Protegida	
Impacto ambiental Significativo	
Impacto ambiental	Susceptibilidad de afectación a población protegida, dado que se reconoce la existencia de prácticas culturales de dos (2) grupos humanos pertenecientes a los pueblos indígenas (GHPPI): el grupo de Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, y la Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu, ambas de origen mapuche y de la comuna de Penco, quienes realizan actividades de recolección de hierbas a lo largo de un sendero adyacente al estero Penco, cercanos a las partes y/o obras del proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	El proyecto generará dos impactos significativos específicos a estos grupos humanos pertenecientes a población protegida: - Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de organizaciones indígenas a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso vehicular, señalética informativa y rondas de vigilancia. - IMH-03: Restricción de acceso a recursos naturales utilizadas por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Parte, obra o acción que lo genera	- Habilitación de control de acceso (2 puntos) - Extracción en ZE Victoria Norte
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre

5.2 Impactos No Significativos

Son impactos **no significativos**, aquellos impactos que no generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 en conformidad a las condiciones que se establecen en los artículos 5 al 10 del RSEIA.

Estos impactos identificados para el Proyecto se listan a continuación.

5.2.1 Componente 1. Calidad del aire

5.2.1.1 Subcomponente: Salud de la población

Tabla. 5.2.1.1 Subcomponente: Salud de la población	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto ambiental no significativo	**ICA-01: Afectación de receptores humanos por aumento de concentración de material particulado MP 10.** El proyecto generará emisiones de material particulado MP10 aumentando la concentración de la condición basal debido a la ejecución del proyecto, pero estas emisiones no generarán un riesgo para la salud de la población receptora en el área de influencia de estas emisiones dado que no se supera la concentración indicada en el "Criterio de evaluación SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y Material particulado fino MP 2,5" Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Combustión de motor generador - Combustión motores de maquinaria de los frentes de trabajo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- Combustión de los motores de los vehículos de transporte y aplicación de asfalto. - Movimiento de tierra - Zonas de extracción - Zona de disposición - Acopio Vegetal - Resuspensión de polvo de los caminos por tránsito de caminos y combustión de los motores de los vehículos de transporte.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre
Impacto ambiental no significativo	**ICA-02: Afectación de receptores humanos por aumento de concentración de gases.** El proyecto generará emisiones de gases como CO, NO_2, SO_2, C_6H_6, aumentando la condición basal del área de influencia debido a actividades que conllevan uso de maquinaria y vehículos de transporte y con ello, pero de acuerdo con las modelación de estas emisiones no se generará un aumento por sobre los límites indicados en las respectivas normas de calidad primaria en los receptores del área de influencia, por tanto, no se generará un riesgo para la salud de la población receptora de estas emisiones. Mayores detalles de la valoración del impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Combustión de motor generador. - Combustión motores de maquinaria de los frentes de trabajo - Combustión de los motores de los vehículos de transporte y aplicación de asfalto. - Combustión motores de maquinaria. - Combustión de los motores de los vehículos de transporte.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre
Impacto Ambiental no significativo	**RU-01: Riesgo para la salud de la población debido al aumento de los niveles de presión sonora** El Proyecto generará un aumento de los niveles de ruido sobre los receptores humanos del área de influencia el cual será producido por la utilización de diversa maquinaria pesada para las actividades constructivas y operativas del proyecto. El proyecto considera como medidas de control de ruido barreras fijas y encierros móviles como parte del diseño constructivo y operativo. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Uso de maquinaria pesada (Bulldozer, Rodillo vibratorio) - Tránsito de vehículos y maquinaria - Zonas de extracción - Zonas de disposición - ZAV - Planta de procesamiento de mineral
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Impacto Ambiental no significativo	**VI-01: Riesgo para la salud de la población debido al aumento de los niveles de vibraciones** El Proyecto generará un aumento de emisiones vibratorias debido al uso de maquinaria que genera este tipo de emisiones las que podrían generar riesgo a la salud de la población. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	Uso de maquinaria pesada (Bulldozer, Rodillo vibratorio) - Tránsito de vehículos y maquinaria - Zonas de extracción - Zonas de disposición - ZAV - Planta de procesamiento de mineral
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre

5.2.2 Componente 2. Ecosistemas terrestres

5.2.2.1 <u>Subcomponente: Flora y vegetación</u>

Tabla 5.2.2.1 Subcomponente: Flora y Vegetación	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto ambiental no significativo	**ICA-03: Afectación de recursos naturales por aumento de concentración de material particulado sedimentable y gases.** El proyecto generará aumento en la concentración de material particulado sedimentable y gases debido a las actividades de movimientos de tierra y tránsito de vehículos, teniendo el potencial de afectar a receptores de Flora y Vegetación con presencia de bosque nativo de preservación. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de movimientos de tierra (excavaciones, volteo de material, escarpe) - Tránsito de caminos - Combustión motores de maquinaria de los frentes de trabajo.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre
Impacto Ambiental	**IFV-01 Pérdida de formaciones vegetacionales** Debido a la ejecución del proyecto se generará pérdida de formaciones vegetacionales principalmente de tipo bosque asilvestrado, matorral arborescente y plantaciones de *Eucaliptus globulus* y *Pinus radiata* en el área de influencia de esta componente, siendo las Plantaciones las formaciones predominantes correspondiendo a 39,5 ha (un 65 % de la corta) en fase de construcción y a 27,8 ha (un 90% de las formaciones vegetacionales) en fase de operación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	El proyecto no considera la corta de bosque nativo ni bosque nativo de preservación en ninguna de sus fases. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de movimientos de tierra (excavaciones, volteo de material, escarpe) - Corta de vegetación - Nivelación y habilitación de terrenos - Zonas de Extracción (ZE) y Zonas de Disposición (ZD) - Caminos existentes con modificación, caminos proyectados Planta de Procesamiento, - Zona de acopio temporal de suelo vegetal (ZAV) - Stockpile y Área de Intervención LTE.
Fase en que se presenta	Construcción y operación
Impacto Ambiental no significativo	**ILI-01 Pérdida de individuos de líquenes por materialización de las obras.** El impacto por la pérdida de ejemplares de líquenes en la fase de construcción se manifestará en el área directa del emplazamiento de las obras del Proyecto, específicamente por las actividades de despeje de la cobertura y por ende de líquenes en los ambientes naturales donde se realizará para la materialización de las obras proyectadas. De acuerdo a las campañas de terreno no se registraron líquenes considerado de relevancia. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Despeje de vegetación - Escarpe - Movimiento de tierra
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto Ambiental no significativo	**(IHO-01): Pérdida de individuos de hongos por materialización de las obras** El impacto por la pérdida de ejemplares de hongos en la fase de construcción se manifestará en el área directa del emplazamiento de las obras del Proyecto, específicamente por las actividades de despeje de la cobertura vegetal. Dentro de los hongos catastrados en el área de influencia el taxon de mayor frecuencia absoluta correspondió a Stereum hirsutum que representa un 76,19%, que no se encuentra en categoría de conservación. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Despeje de vegetación - Escarpe - Movimiento de tierra

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fase en que se presenta	Construcción

5.2.2.2 Subcomponente: Fauna

Tabla 5.2.2.2. Subcomponente. Fauna	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**RU-02: Efecto adverso sobre fauna nativa producto del aumento en las emisiones de ruido.** El Proyecto generará un aumento de ruido sobre la condición basal (ruido de fondo), debido a la utilización de diversa maquinaria pesada para las actividades asociadas a la fase de construcción y operación, afectando a especies de fauna de baja movilidad, tales como reptiles y anfibios. El proyecto considera medidas de control de ruido como parte de su método constructivo y operativo. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de movimientos de tierra (excavaciones, volteo de material, escarpe) - Tránsito de maquinaria y vehículos - Combustión motores de maquinaria de los frentes de trabajo.
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre

5.2.3 Componente 3. Ecosistemas acuáticos

5.2.3.1 Subcomponente: Calidad de las aguas superficiales

Tabla 5.2.3.1 Subcomponente: Calidad de las aguas superficiales	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**(IEA-01): Alteración de la calidad de las aguas superficiales** Producto de la ejecución del proyecto se generarán modificaciones temporales de cauce, como consecuencia de la construcción y mantenimiento de una serie de obras civiles sobre quebradas de escurrimiento intermitente del tipo cajones y alcantarillas que permitirían el tránsito de vehículos y maquinaria. Para la construcción de ésta se realizarán obras y excavaciones para su instalación que tendrán el potencial de modificar las variables de estado que describen la calidad de las aguas. Principalmente como consecuencia de la resuspensión de sólidos sedimentables, pudiendo modificar las condiciones físicas de las aguas como la turbidez, repercutiendo localmente las variables de estado (pH, temperatura y oxígeno disuelto). Dada la naturaleza de este impacto, es considerado puntual y reversible ya que una vez finalizada las obras que implican la resuspensión de sedimentos, la calidad fisicoquímica del agua y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	sedimentos recobrarán sus propiedades naturales basales, por tanto, es considerado un impacto no significativo. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	Caminos internos, cruce de quebradas mediante cajones y alcantarillas
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.3.2 Subcomponente: Fauna íctica

Tabla 5.2.3.2 Subcomponente: Fauna íctica	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**(IEA-02): Alteración de hábitat de especies en categoría de conservación** Durante la fase de construcción se implementarán obras permanentes y temporales (atraviesos y desvíos de cauce) con el potencial de modificar las condiciones físicas del hábitat de especies de peces nativas en categoría de conservación. Debido las intervenciones en los cauces naturales con escurrimiento de agua continua serán ejecutadas a través de excavaciones con máquinas, utilizando preferentemente excavadores con brazo largo y cuchara de medio a gran volumen, con lo que se procede a desviar el cauce normal del agua, manteniendo el caudal y de esta forma permitir la ejecución de las obras de arte, sin interferencia del flujo de agua y sin eliminación completa del hábitat disponible para las especies de peces y crustáceos en categoría de conservación. Dado lo anterior, este impacto es considerado puntual, se ejecutará en un corto periodo de tiempo y una vez terminada la obra se recuperará el hábitat, por lo cual el impacto es considerado no significativo. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	Caminos internos, cruce de quebradas mediante cajones y alcantarillas
Fase en que se presenta	Construcción

5.2.4 Componente 4. Medio Físico

5.2.4.1 Subcomponente: Suelo

Tabla 5.2.4.1 Subcomponente: Suelo	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**(ISU-02): Pérdida de la capacidad de sustentar biodiversidad por erosión**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Las partes y obras del proyecto implicarán la ejecución de actividades de remoción de vegetación, movimiento de tierras y modificación de la geoforma del área de emplazamiento. En consecuencia, estas intervenciones podrían generar alteraciones en los procesos erosivos presentes en el área de influencia del proyecto, particularmente en la erosión hídrica. El diseño del proyecto considera canales de contorno y obras de descarga hacia cauces naturales cercanos en las zonas de extracción, disposición y acopio vegetal lo cual disminuye la erosión hídrica. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Preparación del terreno - Actividades de movimientos de tierra (excavaciones, volteo de material, escarpe) - Caminos Proyectados - Zonas de extracción
Fase en que se presenta	Construcción y operación

5.2.4.2 Subcomponente: Hidrología

Tabla 5.2.4.1. Subcomponente: Hidrología	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**(IH-01): Alteración de la red de drenaje de cursos de agua naturales** El proyecto generará una alteración en la red de drenaje de los cuerpos de agua naturales, como consecuencia de la construcción de accesos viales, cruces de quebradas, habilitación de zonas de extracción, de disposición y acopio de suelo vegetal, junto con la ejecución de sus respectivos canales de contorno y obras de descarga hacia cauces naturales cercanos. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Caminos Proyectados - Zonas de extracción - Zonas de disposición - Zonas de acopio de suelo vegetal
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre
Impacto Ambiental no significativo	**(IH-02): Alteración de la calidad de las aguas superficiales.** Si bien el proyecto no considera la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas, si considera la construcción de obras de atravieso de quebradas, junto con canales de contorno y de evacuación de aguas lluvias que descargarán a cauces naturales, lo cual podría generar una

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	posible alteración de la calidad de las aguas superficiales. Por otra parte, la disposición de arcillas lavadas, provenientes de la planta de procesamiento con trazas de productos químicos, en la zona de disposición podrían generar alguna alteración en la calidad de las aguas por escurrimiento. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Caminos Proyectados - Zonas de extracción - Zonas de disposición - Zonas de acopio de suelo vegetal
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre
Impacto Ambiental no significativo	**(IH-03): Eliminación de un cuerpo de agua** Las partes y obras del proyecto que tienen relación con las posibles interacciones con cuerpos de aguas superficiales durante la construcción y habilitación de las zona de extracción de arcillas Maite, la zona de disposición Neptuno y la zona de acopio de suelo vegetal, las cuales se emplazaran sobre cauces naturales, y el agua que escurría naturalmente por dichas quebradas ahora lo hará mediante los canales de contorno proyectados, retornando a los mismos cauces naturales a través de los puntos de descarga que se encontrarán aguas abajo del límite de cada zona. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Zona de extracción Maite - Zona de disposición - Zona de acopio vegetal
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre
Impacto Ambiental no significativo	**(IH-04): Alteración de Cauces y Riberas** Las partes y obras del proyecto vinculadas a la interacción con cauces y riberas —tales como la construcción de accesos y caminos internos, los cruces de quebradas, la habilitación de zonas de extracción de arcillas (ZE Victoria Norte, ZE Luna y ZE Maite), la zona de disposición para lastre y arcillas lavadas (ZD Neptuno) y la zona de acopio de suelo vegetal (ZAV), junto con la ejecución de sus respectivos canales de contorno y obras de descarga hacia cauces naturales cercanos— generarán intervenciones que podrían interrumpir y modificar localmente los cauces y riberas dentro del área de influencia del Proyecto. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Caminos Proyectados - Zonas de extracción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- Zonas de disposición - Zonas de acopio de suelo vegetal - Canales de contorno y descarga de aguas lluvia a los cauces naturales
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre
Impacto Ambiental no significativo	**(IH-05): Aumento de la Zona de Inundación, particularmente en el Estero Penco** El proyecto podría generar alteraciones en los cauces y sus zonas de inundación, debido a la ejecución de obras que requieren la intervención de cauces naturales y la implementación de sistemas de manejo de aguas lluvias, en particular en el estero Penco. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Caminos Proyectados - Zonas de extracción - Zonas de disposición - Zonas de acopio de suelo vegetal - canales de contorno y descargade aguas lluvia a los cauces naturales
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre
Impacto Ambiental no significativo	**(IH-06): Alteración del régimen sedimentológico** Las distintas partes y obras del proyecto podrían interactuar con los cuerpos de agua, generando eventuales modificaciones en el régimen sedimentológico y, en consecuencia, provocar alteraciones en los aportes de sedimentos hacia los cauces naturales. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Caminos Proyectados - Zonas de extracción - Zonas de disposición - Zonas de acopio de suelo vegetal - Canales de contorno y descargade aguas lluvia a los cauces naturales
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre

5.2.4.3 <u>Subcomponente: Hidrogeología</u>

Tabla 5.2.4.3. Subcomponente: Hidrogeología	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**(IHG-01): Alteración del Régimen de Caudales (Cambios Patrón de Recarga)** Debido a las distintas partes y obras del proyecto se podrían generar posibles interacciones en los patrones de recargas de acuíferos presentes en el área de influencia de esta componente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 “Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales” de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de escarpe - Replanteo topográfico - Preparación del terreno - Zonas de explotación - Actividades de cierre de las zonas de extracción
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre
Impacto Ambiental no significativo	**(IHG-02): Alteración del flujo subterráneo pasante** Debido a las distintas obras del proyecto se podría generar alteración del flujo de agua subterránea en el área de influencia de esta componente.
Parte, obra o acción que lo genera	- Canales de contorno y canales evacuadores y obras de descarga de aguas lluvias, - Zonas de extracción - Actividades de cierre de las zonas de extracción
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre
Impacto Ambiental no significativo	**(IHG-03): Cambio en los niveles de agua subterránea** Debido a las distintas obras del proyecto se podrían generar eventuales interacciones con el nivel piezométrico de la napa en el área de influencia del Proyecto sobre esta componente. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 “Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales” de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de escarpe - Replanteo topográfico - Preparación del terreno - Operación de las zonas de extracción - Actividades de cierre de las zonas de extracción
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre
Impacto Ambiental no significativo	**(IHG-04): Cambios en la Calidad de las Aguas Subterráneas** Debido a las distintas obras del proyecto podría generarse efectos sobre la calidad química de las aguas subterráneas del área de influencia de esta componente. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 “Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales” de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de escarpe - Replanteo topográfico - Preparación del terreno - Operación de las zonas de extracción - Zona de disposición - Actividades de cierre de las zonas de extracción
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y Cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

5.2.5 Componente 5. Patrimonio

5.2.5.1 Subcomponente: Arqueología

Tabla 5.2.9.1 Subcomponente: Arqueología	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**(IAR-01): Alteración de Monumentos Arqueológicos** Las actividades de extracción en la ZE Maite producirán la alteración del área de emplazamiento del sitio denominado PMP-SA-01, correspondiente a una concentración de fragmentos cerámicos de superficies alisadas (interior y exterior), de 146m^2 ubicado al interior de la zona de extracción (ZE) Maite. Previa a la operación de la ZE Maite se realizará el rescate de estas piezas para lo cual se han presentado los antecedentes técnicos del PAS 132. Dado que la concentración de fragmentos cerámicos es puntual y de una superficie acotada, se considera que el impacto no es significativo. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	ZE Maite
Fase en que se presenta	Operación

5.2.6 Componente 6. Uso del territorio

5.2.6.1 Subcomponente: Medio Humano

Tabla 5.2.6.1 Subcomponente: Medio Humano	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**(IMH-02): Alteración de prácticas deportivas, recreativas y/o educativas a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.** De acuerdo con los antecedentes de la línea base (LB), se identificó que las áreas próximas al estero Penco son utilizadas por habitantes locales con fines culturales, recreativos, deportivos y educacionales. En particular, estas corresponden al recorrido del camino forestal adyacente al estero Penco, donde se encuentra el sector El Tranque y Los Queules. Como el proyecto generará una restricción al acceso mediante puntos de control, como portón u otro similar, estas actividades podrían verse afectadas.
Parte, obra o acción que lo genera	- Zona de Extracción Victoria Norte - Instalación de dos (2) puntos de control de acceso vehicular y peatonal - Instalación de señalética informativa
Fase en que se presenta	Construcción, Operación y cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Impacto Ambiental no significativo	**(IEV-01): Alteración de los tiempos de desplazamiento de los usuarios de rutas públicas utilizadas para el acceso al Proyecto** Debido a la ejecución del proyecto, se prevé el uso de las rutas públicas del área de influencia vial de este, principalmente las rutas 150, 152, 154, Pdte. Jorge Alessandri Rodríguez y Av. Costanera, para el traslado de insumos, maquinaria, personal, equipamiento y residuos necesarios para el desarrollo de la fase; lo que podría generar, un aumento en los tiempos de desplazamiento de los usuarios de la vialidad pública.
Parte, obra o acción que lo genera	- Tránsito de camiones, asociados al transporte de insumos, maquinaria, equipamiento y residuos; - Tránsito de vehículos livianos (camionetas) y pesados (buses) para el traslado del personal.
Fase en que se presenta	Construcción y Operación

5.2.7 Componente 7. Paisaje y Turismo

5.2.7.1 <u>Subcomponente: Paisaje</u>

Tabla 5.2.7.1 Subcomponente: Paisaje y Turismo	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**(IPA-01): Pérdida de atributos biofísicos del paisaje** Como resultado del despeje de la vegetación y la intervención de la superficie del suelo, estos atributos biofísicos del paisaje se perderán y/o modificarán en las áreas donde operarán las zonas de extracción y zonas de depósito. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de escarpe - Preparación del terreno - Operación de las zonas de extracción - Operación zonas de acopio - Operación Planta de Procesamiento
Fase en que se presenta	Construcción y Operación
Impacto Ambiental no significativo	**(IPA-02): Alteración de la calidad paisajística** Este impacto se generará como consecuencia de la modificación de los atributos biofísicos, estéticos y estructurales del paisaje, producto de la alteración de la morfología del terreno, la pérdida de vegetación y la instalación de la infraestructura y obras requeridas para la ejecución del proyecto. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Actividades de escarpe - Preparación del terreno - Zonas de extracción

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- Zonas de acopio - Planta de Procesamiento
Fase en que se presenta	Construcción y Operación

5.2.7.2 Subcomponente: Turismo

Tabla 5.2.7.2. Subcomponente: Turismo	
Impacto ambiental no significativo	
Impacto Ambiental no significativo	**Obstrucción al acceso o alteración a zonas con valor turístico** En relación a las zonas de valor turístico, se señala que la zona urbana de la comuna de Penco forma parte del Destino Turístico consolidado "Concepción y alrededores" (SERNATUR, 2018), los accesos a estas zonas son a través de las rutas públicas que utilizará el proyecto, Ruta 150 y Ruta 152, lo cual podría generar alguna alteración al acceso a las zonas con valor turístico. Mayores detalles de la valoración de este impacto se presentan en el Anexo 27 "Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos ambientales" de la Adenda Excepcional.
Parte, obra o acción que lo genera	- Tránsito de vehículos por caminos públicos - Despeje de vegetación - Movimiento de tierra - Zonas de extracción - Zonas de acopio - Planta de Procesamiento
Fase en que se presenta	Construcción y Operación

6 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY

6.1 Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que dan origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental

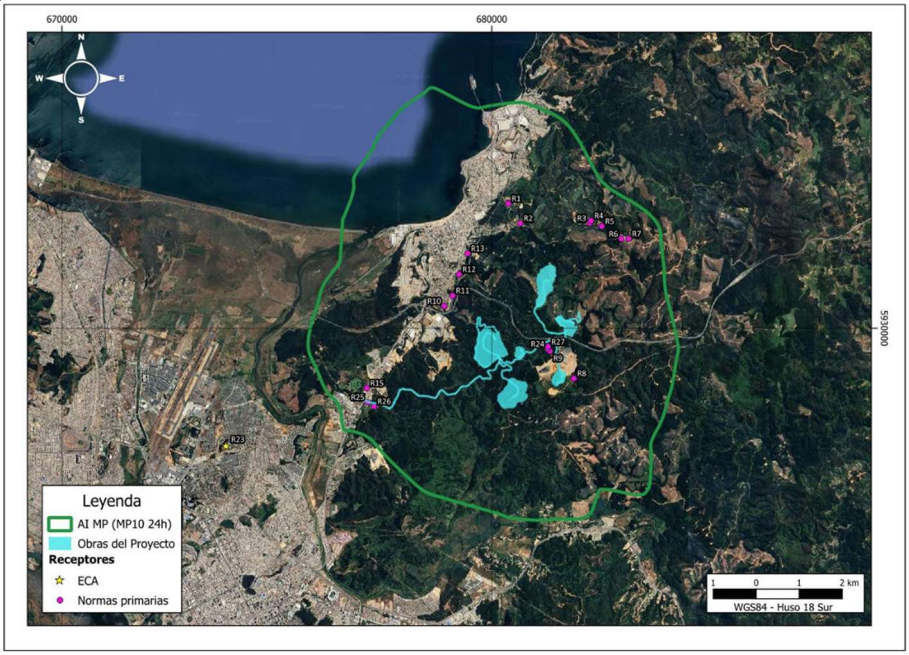
6.1.1 *Sobre el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos*

Tabla 6.1.1 Sobre el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad 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 RSEIA:	
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el	**Material Particulado $MP_{2.5}$** En el Anexo 24 de la Adenda Excepcional se presentó el informe "Estimación de emisiones atmosféricas actualizado", en donde se detalla el cálculo de las emisiones de material particulado y gases debido a las actividades que desarrollará el proyecto en sus fases de construcción, operación y cierre. Estas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

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 artículo 11 del Reglamento.	emisiones se presentaron en las secciones 4.6.4.1, 4.7.6.1 y 4.8.3.1 de este informe. Para determinar el área de impacto generados por estas emisiones y la afectación en los receptores presentes en esta área, se desarrolló una modelación de calidad del aire, la cual fue actualizada durante el proceso de evaluación ambiental y que se presenta en el Anexo 26 de la Adenda excepcional. Se modelaron las concentraciones de material particulado respirable fino ($MP_{2,5}$) producto de las actividades del Proyecto, incluyendo la línea de base y aportes de Proyectos con RCA implementados (concentraciones incluidas en la Línea de Base) y no implementados, en cada una de sus fases, en los receptores identificados. El escenario de modelación analizado corresponde a la fase de operación del Proyecto, año 4 de operación debido a que los aportes de emisiones son mayores, reflejando la peor condición de evaluación. Para la generación del modelo de calidad del aire se consideró lo establecido en la "Guía para el uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA", segunda edición. La selección del modelo de Calidad del Aire se basa en la topografía compleja del área donde se emplazará el proyecto y el alcance de las emisiones. Por esta razón, el modelo utilizado fue un modelo tipo "Puff" como lo es CALPUFF. La meteorología utilizada como input a CALPUFF, corresponde a la generada con el modelo de mesoescala WRF para el año 2022. Para la línea de base de calidad del aire se consideró los datos de $MP_{2,5}$ de la estación de monitoreo de calidad del aire Kingston College. Se hace presente que, la modelación se realizó sin considerar ningún tipo de medidas, como peor escenario, con el objeto de determinar las emisiones del proyecto y posteriormente evaluar la pertinencia de las medidas propuestas, como se verá en el capítulo 8 de este informe. **Área de influencia:** Esta área se define como el contorno o límite donde se estima que se podría percibir un aporte del Proyecto equivalente igual al 1% (criterio basado en las guías en el Institute of Air Quality Management (IAQM) de UK) de las normas vigentes de calidad del aire primarias en nuestro país, ésta corresponde al área de mayor extensión al comparar curvas del 1% de las normas de referencia para los distintos contaminantes. Se precisa que se definieron áreas de influencia separadas para gases y para material particulado. Para el área de influencia de material particulado, se consideró el aporte equivalente al 1% de MP_{10} como norma diaria, que posee el mayor alcance espacial. Figura N° 27. Área de influencia para material particulado y receptores de interés.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura II-1Adenda Excepcional.

Receptores de interés: Se consideraron 19 receptores humanos para evaluar las concentraciones de contaminantes considerando las emisiones del proyecto. En la tabla siguiente se describen estos receptores.

Tabla n° 95. Receptores humanos para la evaluación de calidad del aire.

Receptor	Descripción	UTM WGS84 - H18	
		X (m)	Y (m)
R_1	Vivienda de 1 piso, ubicada al costado de camino Las Pataguas.	680.390	5.932.896
R_2	Vivienda de 2 pisos ubicada a un costado de Ruta O-390.	680.671	5.932.437
R_3	Conjunto de viviendas de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390	682.281	5.932.438
R_4	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390.	682.315	5.932.496
R_5	Conjunto de viviendas de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390	682.568	5.932.367
R_6	Vivienda de 1 piso y restaurant "Donde Zulema", ubicada a un costado de Ruta O-390.	683.019	5.932.079
R_7	Vivienda de 1 piso, ubicada a un costado de Ruta O-390.	683.194	5.932.076
R_8	Vivienda de 1 piso, cercana a Vertedero	681.918	5.928.825
R_9	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior.	681.359	5.929.460
R_10	Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos, ubicadas en Calle Los Castaños N°34.	678.898	5.930.509
R_11	Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos, ubicadas en Calle Los Cipreses N°5.	679.093	5.930.752
R_12	Vivienda de 1 piso, ubicada en calle Miramar N°990.	679.242	5.931.249

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

R_13	Centro de salud CESFAM Penco 2 pisos, ubicada en calle Acceso a Fundo Copihueco.	679.442	5.931.734
R_15	Motel El Conquistador	677.098	5.928.598
R_23	Estación de CA Kingston College	673.817	5.927.247
R_24	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior.	681.309	5.929.511
R_25	Caseta portería y control de ingreso a camino de acceso actual a relleno sanitario	677.118	5.928.271
R_26	Motel El Parque. Ubicado a un costado del camino de acceso actual al relleno sanitario	677.266	5.928.175
R_27	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior.	681.315	5.929.568

Fuente: Tabla 5-3 Actualización Capitulo 05- Adenda Excepcional.

Respecto de los receptores considerados en el análisis de riesgo a la salud de la población se realiza la siguiente aclaración: el titular presentó en la Adenda complementaria, otros receptores identificados como R_31, R_32_R_33 y R_34 para el análisis de la norma primaria por MP2,5 bajo una exposición de 24 horas, se señala que estos receptores no constituyen receptores discretos para efectos del análisis del artículo 5 del RSEIA relacionados con la salud de la población. Estos receptores corresponden a transeúntes que circulan por el camino forestal del estero Penco, es decir receptores intermitentes, y deben ser evaluados de acuerdo con su condición real de exposición, su comparación con la norma primaria de calidad para MP2,5, definida en métricas de promedio anual o de 24 horas, no resulta metodológicamente procedente. Por lo anterior, los receptores identificados como R_31, R_32_R_33 y R_34 en la Adenda complementaria fueron descartados del análisis de riesgo a la salud de la población y solo se consideraron los receptores indicados en la tabla precedente.

Resultados de la modelación: A continuación, se presentan los resultados obtenidos del modelo de dispersión de contaminantes para el año 4 de operación (año 6 de ejecución del proyecto) de material particulado y gases, donde se indican los aportes del Proyecto (AP) en cada uno de los receptores, la calidad del aire proyectada (CAP), la línea de base actual (LdB), considerando además el aporte de otros proyectos con RCA favorable (AOP), y que aún no se encuentran ejecutados, los cuales corresponden a los proyectos: "Planta Bio Energía Los Pinos" y "Crematorio Parque del Sendero de Concepción".

Se hace presente que, el $MP_{2,5}$ estimado por el modelo consideran la formación de nitratos ($NO_{3)}$ y sulfatos (SO_4) provenientes de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO_2), respectivamente.

En las tablas siguientes se presentan las concentraciones modeladas en los receptores discretos identificados anteriormente para $MP_{2,5}$.

Tabla n° 96. Resultados modelo de dispersión material particulado $MP_{2,5}$ concentración anual.

Receptor	LdB ($\mu g/m^3$)	AOP ($\mu g/m^3$)	AP ($\mu g/m^3$)	CAP ($\mu g/m^3$)	Valor Norma ($\mu g/m^3$ N)	% norma
R_1	13,8	0,00	0,17	14,0	20	70%

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

R_2	13,8	0,00	0,19	14,0		70%
R_3	13,8	0,00	0,19	14,0		70%
R_4	13,8	0,00	0,18	14,0		70%
R_5	13,8	0,00	0,15	13,9		70%
R_6	13,8	0,00	0,10	13,9		69%
R_7	13,8	0,00	0,08	13,9		69%
R_8	13,8	0,39	0,26	14,4		72%
R_9	13,8	0,02	0,74	14,6		73%
R_10	13,8	0,00	0,24	14,0		70%
R_11	13,8	0,00	0,29	14,1		70%
R_12	13,8	0,00	0,22	14,0		70%
R_13	13,8	0,00	0,19	14,0		70%
R_15	13,8	0,27	0,07	14,1		71%
R_23	13,8	0,00	0,01	13,8		69%
R_24	13,8	0,00	0,80	14,6		73%
R_25	13,8	0,00	0,13	13,9		70%
R_26	13,8	0,00	0,08	13,9		69%
R_27	13,8	0,00	0,88	14,7		73%

Fuente: Tabla 5-4 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional.

Tabla n° 97. Resultados modelo de dispersión material particulado $MP_{2,5}$ concentración P98 24 h.

Receptor	**LdB ($\mu g/m^3$)**	**AOP ($\mu g/m^3$)**	**AP ($\mu g/m^3$)**	**CAP ($\mu g/m^3$)**	**Valor Norma ($\mu g/m^3$ N)**	**% norma**
R_1	38,0	0,00	0,52	38,5	50	77%
R_2	38,0	0,00	0,60	38,6		77%
R_3	38,0	0,00	0,98	39,0		78%
R_4	38,0	0,00	0,85	38,8		78%
R_5	38,0	0,00	0,69	38,7		77%
R_6	38,0	0,00	0,41	38,4		77%
R_7	38,0	0,00	0,35	38,3		77%
R_8	38,0	3,13	1,29	42,4		85%
R_9	38,0	0,22	4,31	42,5		85%
R_10	38,0	0,00	0,77	38,8		78%
R_11	38,0	0,00	0,78	38,8		78%
R_12	38,0	0,00	0,64	38,6		77%
R_13	38,0	0,00	0,74	38,7		77%
R_15	38,0	1,27	0,40	39,7		79%
R_23	38,0	0,02	0,11	38,1		76%
R_24	38,0	0,00	4,76	42,8		86%
R_25	38,0	0,00	0,60	38,6		77%
R_26	38,0	0,00	0,44	38,4		77%
R_27	38,0	0,00	5,30	43,3		87%

Fuente: Tabla 5-4 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

De acuerdo con los resultados de las tablas anteriores, se observa que el Receptor R_27 alcanza la máxima concentración de $MP_{2.5}$ en 24 horas, correspondiendo al 87% de la norma de calidad primaria para este contaminante. Para el caso de la concentración de $MP_{2.5}$ anual los receptores R_24 y R_27 alcanzan las mayores concentraciones alcanzando un 73% de la concentración indicada en la norma de calidad primaria.

Dado que el área de influencia del proyecto se encuentra en una zona declarada como saturada por $MP_{2,5}$ como concentración diaria, mediante el Decreto 15/2015 del Ministerio del Medio Ambiente, se realizó el análisis indicado en el Criterio de evaluación en el SEIA: "Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5", que establece criterios técnicos para la evaluación de impactos en la salud de la población y su significancia por los aportes de emisiones de MP 10 y MP 2,5 en zonas donde se superan en concentraciones y períodos a las normas primarias de calidad ambiental correspondientes. Dado lo anterior, se comparan las concentraciones de $MP_{2,5}$ proyectadas por el proyecto con los límites de significancia indicados en este criterio.

En la tabla siguiente se indican los valores de significancia considerados en el Criterio SEA para los aportes de material particulado en los receptores de interés, cuando los impactos tienen una duración igual o mayor a 3 años.

Tabla n° 98. Valores de significancia indicados en Criterio de evaluación SEIA.

Contaminante	**Periodo**	**Incremento concentración (µg/m³)**
MP 10	24 horas	5,00
	anual	1,00
MP 2,5	24 horas	1,71
	anual	0,33

Fuente: Tabla 1, Criterio de evaluación en el SEIA: "Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5"

Al realizar la comparación de las concentraciones de $MP_{2,5}$ estimadas mediante modelación para el proyecto y el valor de significancia del Criterio SEA, se tienen que los receptores R_9, R_24 y R_27 sobrepasan los límites de significancia para la concentración en 24 horas, como se puede evidenciar en la tabla siguiente. Se hace presente que, para el caso de la concentración de PM2,5 anual no se supera el límite indicado en el Criterio SEA.

Tabla n°99. Comparación aportes del MP 2,5 del proyecto con Criterio de significancia SEA.

Receptor	**Aportes del proyecto**		**Criterio SEA**	
	24 horas (µg/m³)	**Anual (µg/m³)**	**24 horas (µg/m³)**	**Anual (µg/m³)**
R_1	0,52	0,17	1,71	0,33
R_2	0,60	0,19		

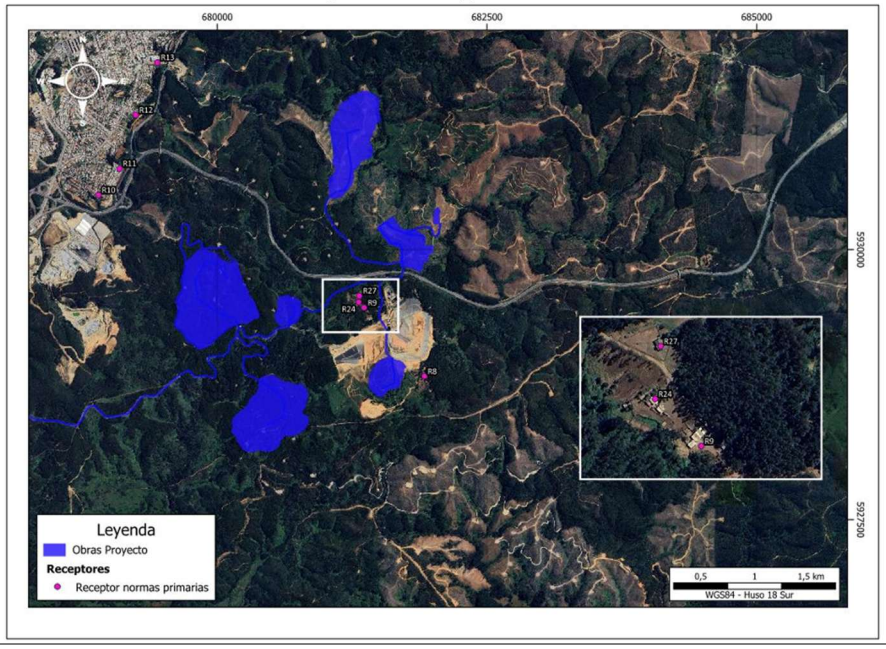
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

R_3	0,98	0,19		
R_4	0,85	0,18		
R_5	0,69	0,15		
R_6	0,41	0,10		
R_7	0,35	0,08		
R_8	1,29	0,26		
R_9	**4,31**	0,74		
R_10	0,77	0,24		
R_11	0,78	0,29		
R_12	0,64	0,22		
R_13	0,74	0,19		
R_15	0,40	0,07		
R_23	0,11	0,01		
R_24	**4,76**	0,80		
R_25	0,60	0,13		
R_26	0,44	0,08		
R_27	**5,30**	0,88		

Fuente: Elaboración propia en base a información entregada por el titular en Tabla 5-4 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Estos receptores corresponden a 3 viviendas ubicadas en camino interior cercanas al relleno sanitario CEMARC, en la imagen siguiente se muestran estos receptores donde se determinó una superación del límite de significancia para $MP_{2,5}$ en 24 horas.

Figura n°28. Receptores en donde se supera aporte definido como de significancia para MP2,5.



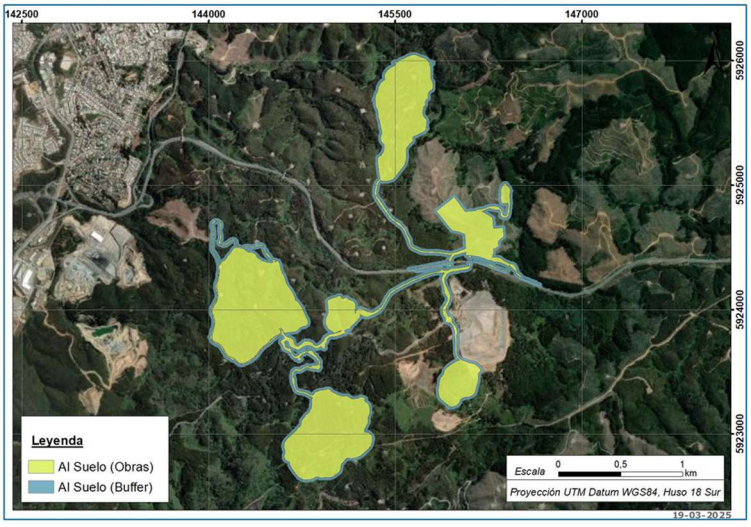
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Fuente: Figura 7-2 Modelación de calidad del aire, Anexo 26 – Adenda excepcional. En base a lo anterior se concluye que, el proyecto generará aportes que superarán el nivel definido de significancia para el promedio diario de MP2.5, en una zona declarada como saturada en MP 2,5 en 3 receptores identificados como R_9, R_24 y R_27, por lo tanto, el proyecto generará **un aumento significativo del riesgo preexistente sobre la salud de la población, específicamente en estos receptores.**

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

Tabla 6.1.2 Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, específicamente, sobre el literal b) del artículo 6 del Reglamento del RSEIA:	
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	En el área de influencia del proyecto se encuentran recursos naturales escasos, únicos y representativo, en Flora y vegetación y fauna, como se detallará en el análisis del literal b).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes	El desarrollo del Proyecto generará una pérdida irreversible del recurso suelo, como consecuencia de la habilitación de las partes y obras en su fase de construcción y posterior operación. La habilitación del proyecto requerirá la intervención del suelo para su habilitación, mediante el escarpe inicial del suelo superficial en toda el área de intervención y luego excavaciones para la habilitación de las Zonas de Extracción (ZE) y Zona de Disposición (ZD), y en menor medida por el emplazamiento de la Planta de Procesamiento, sus instalaciones anexas, caminos internos y Zona de Acopio Vegetal (ZAV). Todas estas partes y/o obras del proyecto totalizan una superficie de ocupación de suelo de 153,13 has, por su parte las zonas de extracción de mineral donde se extraerá el suelo de manera permanente considera una superficie total de 74,06 has superficie y la zona de disposición con una superficie de 45,75 has, será modificado el suelo de manera permanente dado que en esta área se dispondrán las arcillas lavadas proveniente de la planta de procesos y el material estéril obtenidos de las zonas de extracción. El área de influencia (AI) del componente suelo se encuentra determinada por el espacio geográfico en el cual se emplazarán las partes, obras y/o acciones relacionadas con el Proyecto, y está directamente asociada a los efectos potenciales por la habilitación de obras temporales y permanentes, como pérdida, compactación, erosión y/o deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, tal como lo indica la “Guía Áreas de Influencia en Ecosistemas Terrestres” (SEA, 2024a). La magnitud de la afectación por pérdida y compactación corresponde a la proyección directa sobre el suelo de las obras y actividades, mientras que la erosión se encuentra asociada a ciertas condiciones de materialidad, clima y actividad biológica. En este contexto, el área de influencia (AI) del componente suelo corresponde a una superficie de 205,09 hectáreas, las cuales se encuentran determinadas por la ubicación de las partes, obras y acciones contempladas en la construcción y operación del Proyecto (153,13 ha), más un buffer de 20 m (51,96 ha) considerando los riesgos de activación de procesos erosivos por las pendientes que se presentan en el AI, en relación con las obras y caminos interiores. En la siguiente figura, se presenta el AI del componente suelo. Figura n°29. Área de influencia componente suelo.  *Fuente: Figura 3-1 Actualización Línea Base de suelo-Anexo 03-04 Adenda*.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

En el Anexo 03-04 “Actualización Línea de base de suelo” (versión aclarada, ampliada y rectificada) de la Adenda se realiza la descripción del componente suelo y en su apéndice 03-04.2 se presentan los archivos digitales kmz y shp. La caracterización de esta AI fue realizada mediante actividades de terreno, realizando recorridos por el área de emplazamiento del Proyecto para observar los usos actuales de suelo. Se realizaron 47 puntos de muestreo (34 calicatas; 11 barrenos y 2 puntos de observación) para representar el emplazamiento de las distintas obras a ser habilitadas en el área de influencia, donde además se tomaron muestras de suelo para su análisis de laboratorio, y en la respuesta de la observación 39 de la Adenda complementaria se agregan 3 calicatas adicionales en el sector de Victoria Norte para aumentar el detalle y representatividad del muestreo en este sector. Los resultados de los análisis de suelo obtenidos de las calicatas se utilizaron para describir y caracterizar el suelo, los barrenos fueron utilizados de manera complementaria para definir los límites de los potenciales suelos hídricos. De esta manera, conforme a lo observado en terreno, los suelos descritos en el área de influencia del proyecto corresponden a suelos de Clase IVs2, IVs3, VIs2, VIs4, VIIs2 y VIIIs2 de Capacidad de uso. En la tabla siguiente se presenta la capacidad de uso de suelo (CUS) determinada para el área de influencia del proyecto.

Tabla n° 100. Capacidad de uso de suelo en el área de influencia del proyecto.

CUS	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
IV	17,24	8,41%
VI	164,24	80,08%
VII	1,45	0,71%
VIII	0,20	0,10%
N.C.	21,96	10,71%
Total	**205,09**	**100,00%**

Fuente: Tabla 4-126 Actualización Predicción y evaluación de impactos, Anexo 27 Adenda excepcional.

Se hace presente que, la agrupación de los suelos en CUS es un orden que permite señalar su adaptabilidad a ciertos cultivos e indica dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos.

Por otra parte, se realizó una modelación de pendientes, considerando los rangos establecidos en la Pauta SAG (2011 rectificada), con lo cual se determinó que predominan los suelos con topografía fuertemente ondulada (15 a <30%) y de lomajes (30 a <45%), clasificando los suelos con una clase de capacidad de uso VI, lo que indica limitaciones que los hacen inadecuados para los cultivos, por lo que su uso está limitado a la ganadería y actividades forestales, lo que es concordante con el uso actual, predominantemente forestal.

En cuanto a la posible generación de procesos erosivos, asociados al desarrollo del Proyecto, se elaboró un mapa de riesgo de erosión (Ver Apéndice 03-04.3 Mapa de Riesgo de Erosión, actualizado en el apéndice 03-04.3 del Anexo 03-04 de la Adenda), tanto para la situación actual como para una situación con Proyecto. Los Mapas de Riesgo de Erosión Actual y Riesgo de Erosión Potencial se desarrollaron a partir de la metodología establecida por SAG (2016), para toda el Área de Influencia del Proyecto. Respecto al riesgo de erosión actual, es posible señalar que la mayor proporción (73,02%) de la

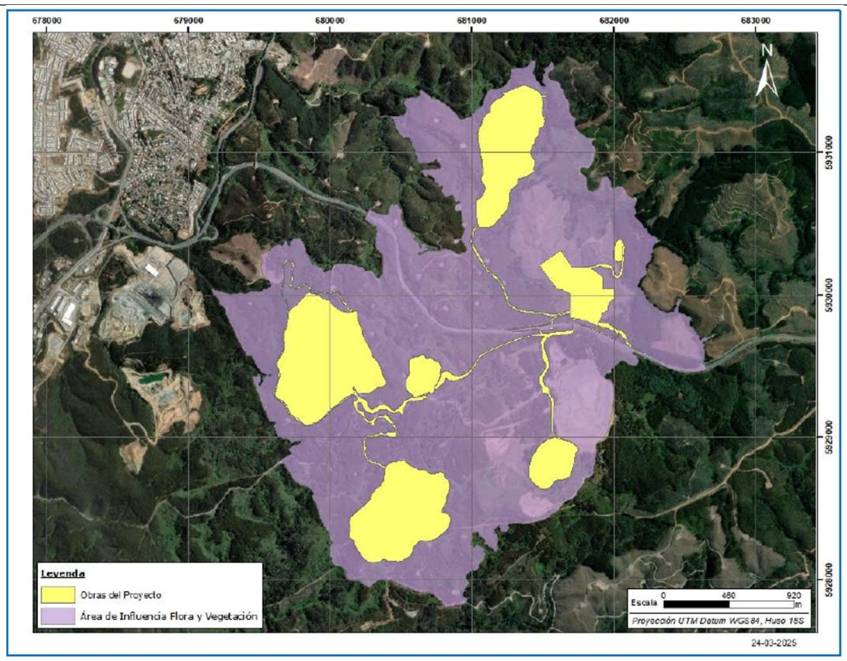
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	superficie del AI presenta un riesgo “Medio” con 149,76 ha, seguido por el riesgo “Alto” con 33,26 ha (16,22%), en la condición sin proyecto. El 10,73% de las superficies (22,00 ha) se clasifica como “otros usos”, es decir sectores que ya han sido intervenidos y que no se consideran suelo. El riesgo de erosión potencial o “con proyecto” presenta una variación importante respecto a la condición actual, ya que las acciones y obras del proyecto modifican los índices de cobertura vegetal (desprotección), pendiente y profundidad de suelo (escarpe), haciendo que aumente el riesgo “Muy Alto” a 23,11 ha (11,27% de la superficie). El riesgo “Medio” disminuye en superficie a 42,49 ha y el riesgo “Alto” disminuye a 9,53 ha, debido a que gran parte de las superficies pasan a formar parte del sector que no tendrá suelo en superficie, el cual es clasificado con “Otros usos” con 129,97 ha (63,37%) del proyecto debido a que existirá una extracción total del suelo y subsuelo. En relación al efecto del cambio climático en esta componente ambiental, de acuerdo con los antecedentes disponibles en el Anexo 1-10 “Análisis de escenarios climáticos del Proyecto” del EIA, en el área del Proyecto se proyectan tendencias negativas para las precipitaciones, aunque no en forma estadísticamente significativa para todos los modelos. En cuanto a eventos de lluvia extrema, el número de días en que la precipitación sobrepasa el percentil P95 del registro no presenta un patrón claro de aumento o disminución a escala anual ni en las estaciones de otoño, invierno y primavera, aunque la tendencia de aumento presenta una mayor significancia para la estación de verano. En base a estos antecedentes, y tomando en cuenta que la vida útil del Proyecto es inferior a 20 años, no se proyecta un efecto negativo del cambio climático sobre el componente suelo. Al no existir un patrón claro de aumento o disminución en las precipitaciones máximas diarias durante las estaciones con alta precipitación, no es posible establecer que el cambio climático pueda aumentar el riesgo de erosión del suelo, por lo tanto, se descartan sinergias negativas significativas entre los posibles efectos del Proyecto y del cambio climático sobre esta componente. Por otra parte, considerando la tipología del proyecto que consiste en un proyecto de desarrollo minero que realiza la extracción de minerales desde el suelo y subsuelo que se encuentran disponibles en forma de arcillas, se generará pérdida permanente e irreversible del suelo de manera natural, ya que el suelo donde se ejecutará la extracción del mineral y la disposición de las arcillas lavadas y material de descarte de las zonas de extracción, quedará sin posibilidad de uso porque su afectación es total, lo cual tiene un alcance de 119,81 has, representando un 58 % del área de influencia y un 78% de la superficie total de ocupación de las partes y obras del proyecto. Se considera que el impacto en el suelo es permanente e irreversible debido a que la capacidad de restitución de manera natural ocurrirá en un plazo mayor a los 15 años. El detalle de la valorización del impacto sobre el recurso suelo se encuentra desarrollado en el capítulo “Predicción y evaluación de impactos ambientales” actualizado en el Anexo 27 de la Adenda Excepcional. Por lo anteriormente indicado, **se concluye que como consecuencia de la construcción y operación las obras del proyecto el impacto generado sobre el recurso suelo, específicamente la pérdida del recurso natural suelo, es significativo dado que afecta su permanencia, capacidad de regeneración y se alteran las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	especies y ecosistemas, teniendo en cuenta tanto su extracción como procesamiento, lo cual redunda en el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
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 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.	**I. <u>Flora vascular</u>** En el Anexo 6 de la Adenda complementaria se presentó la "Actualización Línea base de Flora y Vegetación" (versión aclarada, ampliada y rectificada), este anexo contiene los Apéndices de Apéndice 06.2 Parcelas del inventario forestal; Apéndice 06.3 Abundancia-dominancia de flora; Apéndice 06.4 Actualización microruteo de ECC; Apéndice 06.5 Planes de manejo forestal y Apéndice 06.6 Planillas de Darwin Core Flora y Vegetación. En el Anexo 12 de la Adenda excepcional se presentaron los archivos digitales de flora y vegetación actualizados que incluye los archivos .shp y .kmz de: Actualización microruteo, área de influencia flora y vegetación, obras del proyecto, puntos de muestreo flora y vegetación y usos suelo flora y vegetación. El área de influencia (AI) para el componente Plantas (Flora y Vegetación vascular) se determinó como la superficie que tendrá afectación directa por la materialización de las obras (sean obras temporales o permanentes), debido a que la construcción de estas tiene como efecto la remoción total o parcial de la vegetación y, por consiguiente, la pérdida de flora presente en el lugar. También se incluyen sectores donde no se presentan obras que intervengan directamente este componente, correspondientes a las formaciones vegetacionales aledañas al área del futuro Proyecto, cuya extensión se establece de acuerdo con los límites naturales de las formaciones vegetacionales dados por las características fisiográficas del terreno, tales como laderas, fondos de quebradas, cumbres, planicies, cambios de pendiente y exposición; como también, por limites artificiales como caminos, canales, áreas industriales, entre otras. El objetivo de la incorporación de esta superficie aledaña o adicional es caracterizar la vegetación existente para el análisis de afectación o inexistencia de efectos como indica la definición del área de influencia. De esta manera la superficie del AI corresponde a 673,75 ha y se emplaza en las comunas de Penco y Concepción. En la figura siguiente se presenta una imagen de esta área de influencia. Figura n°30. Área de influencia componente Flora y Vegetación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura 3-1 Actualización Línea Base de Flora y vegetación-Anexo 6 Adenda complementaria.

Para caracterizar el área de influencia se realizaron ocho campañas de terreno, cuyo desarrollo se indica en la tabla siguiente:

Tabla n° 101. Número de puntos de muestreo por campaña.

Campaña	Fecha de la campaña	N° de puntos realizados	Especialistas por campaña
Otoño 2022	30 mayo al 04 junio	54	8
Invierno 2022	22 al 27 de agosto	73	8
Primavera 2022	21 al 25 de noviembre	75	8
Verano 2023	9 al 13 de enero	105	8
	23 de enero	7	2
Invierno 2023	10 al 11 de julio	18	4
Primavera 2023	25 al 29 de septiembre	111	8
	18 al 22 de diciembre	2	2
Verano 2025	31 de enero	3	2
	11 de febrero	1	2
Otoño 2025	20 al 22 de mayo	7	2
-	-	51	8

Fuente: Tabla 5-4 Actualización Línea Base de Flora y vegetación-Anexo 6 Adenda complementaria.

De acuerdo con los puntos de muestro levantados en las distintas campañas y los datos recolectados se calcula el error de muestreo en 8% con un nivel de confianza del 95%; esto es, considerando 469 parcelas de inventario forestal, un promedio de densidad de 2.038 ind/ha, una desviación estándar de 1.761 y un coeficiente de variación de 86,4%.

Flora vascular en el área de influencia: De acuerdo con las campañas de terreno, la flora vascular registrada en el área de influencia del Proyecto da cuenta de la presencia de 245 especies, de las cuales 164 se desarrollan de manera natural o espontánea en el territorio nacional, distribuidas en 106 nativas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

y 58 endémicas; y 80 corresponden a especies introducidas al país. Una especie quedó identificada solo a nivel de género quedando con origen fitogeográfico indeterminado. Respecto a las 58 especies endémicas, ninguna es endémica regional. De acuerdo con el hábito de crecimiento, el mayor número de especies identificadas en el área de influencia corresponden a las hierbas (anuales y perennes) con 145 taxa, seguido por los arbustos (63 especies) y los árboles (37 especies).
Se registraron 19 especies bajo categoría de conservación en el área de influencia del Proyecto. Del total de especies registradas, cinco (5) se encuentran en grado de amenaza, correspondientes a *Gomortega keule, Pitavia punctata* (mediante D.S. N°151/2007) y *Vestia foetida* en categoría En Peligro (mediante D.S. N° 10/2023); *Asplenium trilobum* (mediante D.S. N° 19/2012*)* y *Citronella mucronata* en categoría Vulnerable (mediante D.S. N° 16/2016*)*. Los 14 taxa restantes son especies no consideradas en grado de amenaza crítica (Casi Amenazada y Preocupación Menor), correspondientes a *Gardoquia multiflora* (mediante D.S. N° 13/2013) *y Polystichum subintegerrimum* en categoría Casi Amenazada*; Adiantum chilense, Aextoxicon punctatum, Asplenium dareoides, Blechnum arcuatum, Blechnum chilense, Blechnum hastatum, Drimys winteri, Hymenophyllum dicranotrichum, Hypolepis poeppigii, Lophosoria quadripinnata, Luma chequen* y *Persea lingue* en categoría Preocupación Menor.

También se registró la presencia en el área de influencia de tres especies reguladas por medidas de protección especial, correspondiente a *Gomortega keule, Pitavia punctata,* ambas declaradas Monumento Natural mediante Decreto Exento N°13 Del año 1995 del Ministerio de Agricultura; y *Lapageria rosea* con prohibición de Corta y arranque mediante Decreto 129 del año 1971 Ministerio de Agricultura.

Por otra parte, durante la Adenda complementaria se realizó una actualización del microruteo de especies en categoría de conservación en grado de amenaza, por los dos (2) individuos de *Citronella mucronata* (naranjillo) encontrados por CONAF en su levantamiento en terreno en abril de 2025. Como resultado de esta actualización, sumado a la actualización de las obras del Proyecto, se registraron un total de 563 individuos, de los cuales 108 corresponden a *Gomortega keule* (queule)*,* 38 a *Pitavia punctata* (pitao), 200 a *Citronella mucronata* (naranjillo), 132 a *Vestia foetida* (Huevil), tres (3) a *Asplenium trilobum* y 82 a *Gardoquia multiflora* (menta de árbol) dentro del Área de Influencia. De este total, solo serán intervenidos 34 ejemplares de *Citronella mucronata,* 35 de *Vestia foetida* y 18 de *Gardoquia multiflora,* ninguno de los individuos de naranjillo forma parte de un bosque nativo de preservación, si no que se encontraron entre la plantación forestal. En la tabla siguiente se presentan la cantidad de ejemplares que serán intervenidos por las obras del proyecto.

Tabla n° 102. Intervención de especies en categoría de conservación por fase del proyecto.

Especie	**Fase**		**Total**
	Construcción	**Operación**	
Citronella mucronata	34	-	34
Gardoquia multiflora	13	5	18
Vestia foetida	28	7	35
Total	**75**	**12**	**87**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fuente: Tabla 5-18 Actualización Descripción ECC del Artículo 11 de la Ley, Anexo 30- Adenda Excepcional.

Por su parte, de acuerdo con los resultados obtenidos de la línea base de Flora y Vegetación (Anexo 6. Actualización Línea de Base de Flora y Vegetación de la Adenda complementaria) se detectaron 25 formaciones vegetacionales dentro del área de influencia del Proyecto. Del total de estas unidades, 13 serán intervenidas por las partes, obras y acciones del Proyecto, ya que su materialización conlleva actividades de corta, despeje o pérdida de vegetación, las cuales se indican en la tabla siguiente.

Tabla n° 103. Formaciones vegetales que serán intervenidas por el proyecto.

Formación vegetacional	Superficie por intervenir – Fase de Construcción (ha)	Superficie por intervenir – Fase de Operación (ha)
Bosque asilvestrado de *Acacia dealbata*	2,75	-
Bosque asilvestrado de *Acacia melanoxylon*	10,04	-
Bosque asilvestrado de *Eucalyptus globulus*	0,62	-
Bosque asilvestrado de Pinus radiata	1,47	-
Herbazal de Chusquea quila	0,11	-
Matorral arborescente de Fuchsia magellanica	0,01	-
Matorral arborescente de *Rubus ulmifolius*	-	0,26
Matorral arborescente de *Teline monspessulana*	4,03	2,48
Matorral de *Fuchsia magellanica*	-	0,08
Matorral de *Rubus ulmifolius*	0,24	0,03
Matorral de *Teline monspessulana*	5,83	-
Plantación de *Eucalyptus globulus*	31,74	27,75
Plantación de *Pinus radiata*	7,75	0,01
Totales	**64,59**	**30,61**

Fuente: Tabla 5-19, Actualización Descripción ECC del Artículo 11 de la Ley, Anexo 30- Adenda Excepcional.

La construcción de las partes, obras y acciones del Proyecto, implica la intervención de superficies para la nivelación y habilitación de terrenos, con una serie de actividades, entre las cuales se puede mencionar los movimientos de tierras y escarpes, los que conllevan actividades de corta, despeje con la consecuente pérdida de vegetación. Durante la fase de construcción, las obras en las que se realizará la corta de vegetación corresponden a ZD Neptuno, ZE Victoria Norte, ZE Luna, caminos existentes con modificación, caminos proyectados, Planta de Procesamiento, zona de acopio temporal de suelo vegetal

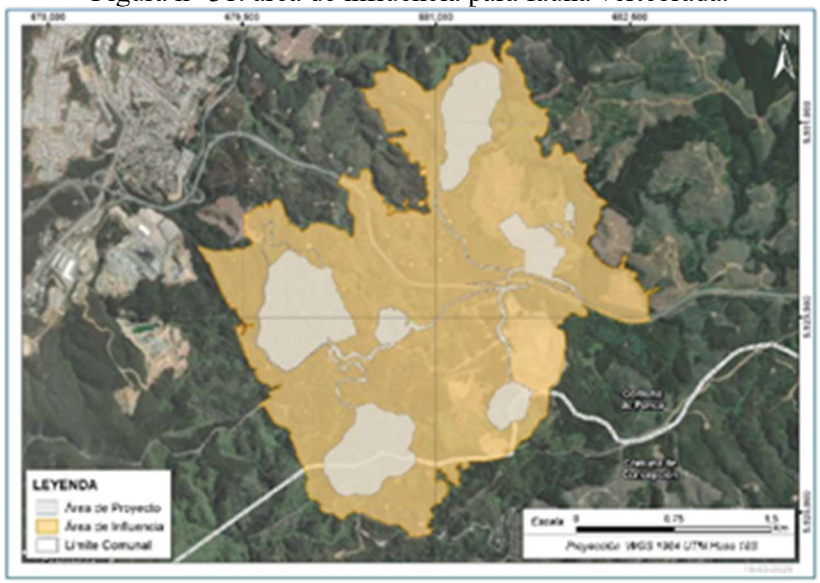
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	(ZAV), Stockpile y Área de Intervención LTE, estimándose una corta de 64,59 ha de formaciones vegetaciones (ver tabla anterior) y, por lo tanto, su composición florística y ejemplares aislados de flora. Por su parte, para ejecutar la fase de operación, implica la intervención de superficies para la nivelación y habilitación de terrenos, con una serie de actividades, entre las cuales se puede mencionar los movimientos de tierras y escarpes, los que conllevan actividades de corta, despeje o pérdida de vegetación, en esta fase se realizará la corta de vegetación de la ZE Maite, estimándose que se intervendrán 30,61 ha de formaciones vegetacionales (ver tabla anterior) y, por lo tanto, su composición florística y de ejemplares aislados de flora. Las obras que intervendrán *Citronella mucronata* corresponderán a Área planta de procesamiento, Caminos Proyectados, Zona de Acopio de Suelo vegetal (ZAV), ZD Neptuno y ZE Victoria Norte; en el caso de *Gardoquia multiflora* corresponden a Caminos proyectados, Área Planta de Procesamiento, Zona de Acopio de Suelo vegetal (ZAV), ZD Neptuno, ZE Maite y ZE Victoria Norte; y finalmente para *Vestia foetida* son Área planta de procesamiento, Caminos existentes con modificación, Zona de Acopio de Suelo vegetal (ZAV), ZE Maite y ZD Neptuno. En relación con el cambio climático, de acuerdo con el Atlas de Riesgos Climáticos en las comunas de Penco y Concepción, sector donde se ubica el área de influencia del Proyecto, existe una susceptibilidad a los efectos asociados al cambio climático a nivel de ecosistema. A nivel de especie, los resultados más negativos se presentarían para *Gomortega keule* y *Gardoquia multiflora*, ya que ambas tendrían una tendencia negativa en su probabilidad de presencia dentro del AI, les sigue en condiciones de disminución de probabilidad de presencia las especies *Citronella mucronata* y *Asplenium trilobum*. Para el caso de *Pitavia punctata* y *Vestia foetida* presentan un aumento en la probabilidad de presencia. Considerando la información indicada precedentemente y dado que las partes las partes y/o obras del proyecto conllevan a la **pérdida de especies consideradas un recurso escaso, como es el caso de *Citronella mucronata* en categoría Vulnerable y *Vestia foetida* en categoría En peligro, además de la especie *Gardoquia multiflora* que se encuentra en categoría casi amenazada lo cual le otorga una singularidad ambiental, se concluye que el proyecto generará un impacto significativo por pérdida de flora, de las especies indicadas, consideradas un recurso escaso y singularidad ambiental para efectos del SEIA**. **II. Fauna** **<u>Fauna vertebrada</u>:** En el Anexo 44 de la Adenda Excepcional se presentó la Actualización Línea Base Fauna Vertebrada Terrestre (aclarada, ampliada y rectificada), en donde se detalla la información de las técnicas y esfuerzos de muestreo, descripción de ambientes, determinación de parámetros ecológicos, resultados y conclusiones. Respecto del área de influencia (AI) para fauna vertebrada se consideró el área donde se ubicará el Proyecto más un buffer de un ancho aproximado de 200m desde el límite de las áreas del Proyecto hacia el exterior, formando un polígono

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

con una superficie total de 673,75 hectáreas. Esta área buffer considera una superficie adicional que podría potencialmente ser afectada por el desarrollo de las actividades del Proyecto, considerando la capacidad de desplazamiento inherente que posee el componente fauna. En la imagen siguiente se presenta el área de influencia de este componente.

Figura n° 31. área de influencia para fauna vertebrada.



Fuente: Figura 3-1, Actualización Línea Base Fauna vertebrada, Anexo 44 Adenda excepcional.

Respecto de los ambientes para fauna presentes en el área de influencia, se indican en la tabla e imagen siguiente.

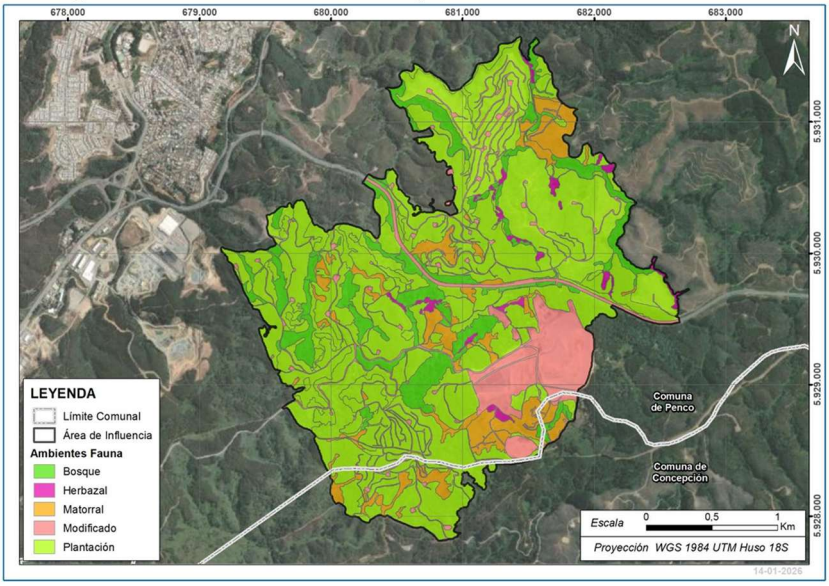
Tabla n° 104. Ambientes presentes en área de influencia de fauna.

Ambiente de fauna	Superficie (ha)	Participación relativa (%)
Bosque	78,76	11,69
Matorral	59,51	8,83
Modificado	92,67	13,75
Plantación	432,8	64,24
Herbazal	10,01	1,49
Total	**673,75**	**100**

Fuente: Tabla 4-2, Actualización Línea Base Fauna vertebrada, Anexo 44 Adenda excepcional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura n° 32. Ambientes de fauna presentes en el área de influencia.



Fuente: Figura 4-6, Actualización Línea Base Fauna vertebrada, Anexo 44 Adenda excepcional

Donde:

- Bosque: corresponde a ambiente de mediana intervención antrópica con formaciones vegetacionales de bosque nativo y de preservación (*Nothofagus obliqua, Laurelia sempervirens, Aextoxicon punctatum, Aristotelia chilensis*, entre otras) y bosque asilvestrado (*Acacia dealbata, Acacia melanoxylon, Pinus radiata*, entre otras).
- Matorral: Ambiente de estrata arbustiva asociado a formaciones vegetacionales de matorral (*Teline monspessulana, Rubus ulmifolius*, entre otras), herbazal (*Chusquea quila, Typha angustifolia con Lotus pedunculatus*) y pradera (*Holcus lanatus, Senecio vulgaris*).
- Modificado: Se reconoce con escasa vegetación, en donde se registran asentamientos o estructuras humanas, tales como área industrial, área urbana y caminos.
- Plantación: Se reconoce con vegetación exótica, en donde se registran formaciones vegetacionales de plantación forestal como, *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*.
- Herbazal: Este ambiente presentó una superficie de 10,01 ha, siendo de menor representatividad en el área de influencia del Proyecto, con una participación relativa del 1,49.

En el Apéndice 44-01-06 del Anexo 44 de la Adenda Excepcional se encuentran disponibles los archivos digitales de fauna silvestre entre ellos el archivo kmz del área de influencia indicando los ambientes.

Se caracterizó el área de influencia mediante 5 campañas de terreno, cada jornada de trabajo tuvo una duración aproximada de 10 horas efectivas y contó con la presencia de tres equipos de dos especialistas en estudios de fauna silvestre en cada campaña de terreno, totalizando alrededor de 300 horas de trabajo por campaña de terreno. Se implementaron 31 puntos de muestreo de fauna (PMF) para cada campaña de terreno. Complementariamente a la línea de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

base, se realizaron visitas de terreno para el levantamiento de especies objetivo, de esta forma se obtuvo información específica de la especie *Dromiciops gliroides* (monito del monte) y de medianos mamíferos (análisis con cámaras trampa). Por otra parte, de acuerdo con los criterios técnicos publicados por la autoridad (SEA 2022), se realizaron campañas de terreno para la validación de datos de línea de base cuyo detalle y resultados se presentan en el Apéndice 44.01-01 del Anexo 44 la Adenda excepcional. En la tabla siguiente se presentan la información de las campañas de terreno ejecutadas.

Tabla n° 105. Campañas de terreno para la caracterización de fauna silvestre.

Temporada	Fecha	Campaña
Otoño 2022	13 al 17 de junio	Línea de Base
Invierno 2022	15 al 19 de agosto	
Primavera 2022	3 al 7 de octubre	
Verano 2023	9 al 13 de enero	
Primavera 2023	2 al 6 de octubre	
Otoño 2023	20 al 25 de marzo	Monitoreo monito del monito del monte
Primavera 2024	11 y 16 de noviembre	
Primavera 2024	18 al 22 de noviembre	
Verano 2025	13 al 17 de enero	
Verano 2023 a invierno 2024	Enero 2023 a septiembre 2024	Estudio de mamíferos (cámaras trampa)
Primavera 2024	18 y 22 de noviembre	Validación de datos
Verano 2025	27 y 31 de enero	
Otoño 2025	30 de mayo	
Primavera 2025	01 al 05 de diciembre	

Fuente: Tabla 4-3. Actualización Línea Base Fauna vertebrada, Anexo 44 Adenda excepcional

Respecto de las técnicas de muestreo, se realizó un muestreo sistemático de toda el área de influencia, enfocado en la riqueza y la abundancia de las especies de fauna, orientado en especies de vertebrados terrestres de los siguientes grupos taxonómicos: Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos (que incluye micromamíferos y quirópteros), anotando su presencia en función de avistamientos, vocalizaciones, y/o registros indirectos (por ejemplo, heces, pelos, huellas, egagrópilas o nidos). En cada PMF se implementaron métodos específicos para la detección de los taxones potenciales del área de influencia, basados en lo indicado por las guías del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG 2012a, 2012b, 2016) y del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA, 2015, 2024).

A partir del levantamiento de información en terreno, se registró la presencia de 73 especies de fauna terrestre nativa (48 registros en otoño 2022, 48 en invierno 2022, 49 en primavera 2022, 57 en verano 2023 y 47 en primavera 2023), correspondientes a dos anfibios, siete reptiles, 49 aves y 15 mamíferos. Del total de especies identificadas, 29 (39,2% del total) se encuentran catalogadas en alguna categoría de conservación según la legislación nacional vigente. Estas corresponden a dos anfibios, siete reptiles, ocho aves y 12 mamíferos. Tres de ellas están en categoría de amenaza (un anfibio, un reptil y un mamífero). En relación con el endemismo, se identificaron siete especies de vertebrados terrestres con distribución exclusiva en nuestro país (un anfibio, dos reptiles,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

tres aves y un mamífero), que corresponden al 9,6% de las especies totales registradas. El resto de las especies son nativas. Con relación al grado de movilidad que presentan las especies, 14 son de movilidad baja (dos anfibios, siete reptiles y cinco micromamíferos) y 59 de movilidad alta (49 aves y 10 mamíferos). En cuanto al estatus migratorio de las especies, la mayoría de las especies son residentes (54 especies, 73,97% del total), mientras que 14 especies migran dentro del territorio nacional, dos migran fuera del territorio nacional y tres especies (quirópteros) son migratorias, pero no hay estudios científicos que indiquen si lo realizan fuera o dentro del país, las especies migratorias corresponden a fauna voladora.

De forma complementaria a las campañas realizadas, del Estudio específico de mesomamíferos realizado entre enero y julio de 2023, se obtuvo un total de 736 registros independientes, mostrando diferencias en la ocurrencia de estos los ambientes identificados en el AI. La especie con un mayor número de registros es *Lycalopex culpaeus* (zorro culpeo) (90% de los registros), *Leopardus guigna* (guiña) (5% de los registros), *Galictis cuja* (quique) (3% de los registros) y *Pudu puda* (pudú) (2% de los registros). A partir de las detecciones de las especies y las identificaciones llevadas a cabo por cuatro especialistas, se registró un total de 44 individuos, siendo la especie más abundante el zorro culpeo.

Respecto al estudio específico de *Dromiciops gliroides* (monito del monte) se logró capturar un total de 18 individuos en los distintos ambientes muestreados. En el ambiente bosque se instalaron dos estaciones de muestreo con 50 trampas en total, sin presentarse capturas. Por otra parte, en el ambiente matorral luego de establecerse dos estaciones de muestreo con 25 trampas cada una, se registró una captura. En el ambiente Plantación se capturaron 17 individuos, después de ejecutadas cinco estaciones de muestreo (125 trampas en total).

El detalle de las especies encontradas en terreno por ambientes se presenta en el informe "Actualización Línea Base Fauna Vertebrada Terrestre" presentado en el Anexo 44 de la Adenda Excepcional, a continuación, solo se indica la fauna relevante desde el punto de vista de las especies sensibles, únicas, escasas o representativas del área de influencia. Del total de especies registradas durante las cinco campañas de muestreo y visitas de terreno complementarias incluyendo validación de datos, 41 han sido consideradas como especies sensibles y únicas, escasas y/o representativas. De estas, 13 corresponden a especies con singularidades (dos anfibios, dos reptiles, cinco aves y cuatro mamíferos) y 38 son especies sensibles (dos anfibios, siete reptiles, 19 aves y 10 mamíferos). A continuación, se detallan las especies que se incluyen dentro de estas categorías.

En cuanto a las 13 especies escasas, únicas y/o representativas, es decir aquellas que están en categoría de conservación de amenaza, incluyendo las casi amenazadas, entre otras singularidades, corresponden a:

- En el grupo de los anfibios, se encuentra *E. roseus* (rana rosácea de hojarasca), clasificada como "Vulnerable" según el sexto proceso del reglamento de clasificación de especies (D.S. Nº41/2011 MMA); y *P. thaul* (sapito de cuatro ojos), clasificado como "Casi amenazada" según el sexto proceso del reglamento de clasificación de especies (D.S. Nº41/2011 MMA).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• En el grupo de los reptiles, se encuentra *L. schroderi* (Lagartija de Schröeder), clasificada como "Vulnerable" según el décimo segundo proceso del Reglamento de Clasificación de Especies (D.S. Nº16/2016 MMA). También se considera la especie *P. chamissonis* (culebra de cola larga), aunque se cataloga en una categoría de no amenaza (LC; D.S. Nº16/2016 MMA), es descrita como endémica del territorio nacional. • Entre las aves, se encuentra la especie *L. jamaicensis* (pidencito), siendo su categoría de conservación "Casi amenazada" según el décimo quinto proceso de clasificación (D.S. Nº23/2019 MMA). También la especie *S. rufipes* (concón), clasificado como "Casi amenazada" según el duodécimo proceso de clasificación de especies (D.S. Nº16/2016 MMA). Las especies *P. humicola* (canastero), *S. fuscus* (churrín del norte) y *N. perdicaria* (perdiz chilena) son endémicas del país. • En el grupo de los mamíferos, se encuentra *D. gliroides* (monito del monte), especie catalogada como "Casi amenazada" según el séptimo proceso de clasificación de especies (D.S. Nº42/2011 MMA; *P. puda* (pudú), especie catalogada como "Vulnerable" según el primer proceso de clasificación de especies (D.S. Nº151/2007 MINSEGPRES); *P. concolor* (puma), especie catalogada como "Casi amenazada" según el séptimo proceso de clasificación de especies (D.S. Nº42/2011 MMA). La especie *Leopardus guigna (*Guiña*)* ha sido incluida de acuerdo con los resultados del estudio complementario de mamíferos y es considerada singular al ser catalogada como Vulnerable (D.S. N°42/2011 MMA) de acuerdo con el RCE. Por otra parte, se encontraron 38 especies sensibles que corresponden a aquellas que, pudiendo ser o no presentar singularidades, pueden verse afectadas debido a la relación existente entre el tipo de Proyecto y sus características específicas de construcción y operación. Estas corresponden a: • Anfibios, se encuentra rana rosácea de hojarasca (*E. roseus*) y el sapito de cuatro ojos (*P. thaul*). Este grupo es sensible debido a que son especialistas de hábitat y de baja movilidad, lo que se resume en una baja capacidad efectiva de escape natural ante perturbaciones en sus hábitats. • Reptiles se consideran todas las especies registradas (*L. chiliensis, L. cyanogaster, L. lemniscatus, L. pictus, L. schroederi, L. tenuis* y *P. chamissonis*), debido a su baja movilidad y, por lo tanto, una baja capacidad efectiva de escape natural ante perturbaciones en sus hábitats. • Se incluyeron como sensibles en el grupo de las aves a las especies que se consideran especies de mediana a gran envergadura debido al riesgo de colisión y principalmente electrocución con la línea de media tensión considerada dentro de las obras del Proyecto. Se encuentran en esta categoría: *A. chilensis, C. plancus, C. aura, C. pitius, C. atratus, G. polyosoma, G. nana, L. dominicanus, M. chimango, N. perdicaria, P. unicinctus, P. araucana, S. rufipes, S. longirostris, T. melanopis, T. alba, V. chilensis, V. lignarius y Z. auriculata.* • Mamíferos, se consideran cinco micromamíferos, ratón lanudo común (*A. longipilis*), ratón oliváceo (*A. olivaceus*), monito del monte (*D. gliroides*), ratón de cola larga (*O. longicaudatus*) y ratón orejudo de Darwin (*P. darwini*), debido a su baja movilidad y por lo tanto una baja capacidad efectiva de escape natural ante perturbaciones en sus hábitats.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

- Meso y macro mamíferos, quique (*G. cuja*), zorro culpeo (*L. culpaeus*), pudu (*P. puda*) y puma (*P. concolor*), estos son considerados como especies potencialmente susceptibles a atropellos. También se considera la especie *L. guigna* registrada en el estudio complementario de mamíferos con cámaras trampa.

Respecto de la susceptibilidad al cambio climático a nivel de especie, en ARCLIM se pudo obtener modelos de distribución para cinco especies de interés del Proyecto, para un periodo histórico (1980-2010) y futuro (2035-2065), las especies evaluadas corresponden a *Eupsophus roseus*, (Vulnerable), *Liolaemus schroederi* (Vulnerable), *Dromiciops gliroides* (Casi amenazada), *Pudu puda* (Casi amenazada) y *Puma concolor* (Casi amenazada). El criterio de selección de especies no obedece únicamente a categorías de clasificación, sino también a la sensibilidad de la especie en relación con características naturales como el grado de movilidad, rol ecosistémico y potencial interacción con el proyecto entre otros factores. De acuerdo con el mapa de riesgo para la pérdida de biodiversidad de fauna asociado a la susceptibilidad al cambio climático a nivel de especies, el riesgo resultó alto tanto para la variable Pérdida de biodiversidad de fauna por cambios de precipitación como para la Pérdida de biodiversidad de fauna por cambios de temperatura en la comuna de Penco. En cuanto a especies evaluadas, el modelo preliminar de presencia histórica versus presencia futura otorgó como resultado, una disminución en la probabilidad de presencia de 25% para la especie *Eupsophus roseus*, 10% para *Dromiciops gliroides*, 8,5% para *Pudu puda* y 4,8% para *Puma concolor*. Por otra parte, la especie *Liolaemus schroederi* presenta un margen de seguridad positivo, con un aumento de 4% en la probabilidad de ocurrencia de la especie en la Región del Biobío.

La construcción de las partes, obras y acciones del Proyecto, implican la intervención de superficies debido a los movimientos de tierras, escarpes y la extracción de arcillas propiamente tal, esto modifica las condiciones y recursos necesarios para la existencia de especies nativas, generando la muerte de especies con baja capacidad de desplazamiento. **Por lo anterior, se considera que el proyecto generará la pérdida de ejemplares de fauna de interés y/o sensibles, con baja movilidad y que se encuentran en categoría de conservación, como es el caso de *Eupsophus roseus*, (Vulnerable), *Liolaemus schroederi* (Vulnerable), *Dromiciops gliroides* (Casi amenazada) y esta pérdida se considera permanente e irreversible, por lo tanto, se considera un impacto significativo.**

Por otra parte, las partes, obras y acciones del Proyecto modifican significativamente de las condiciones y recursos necesarios para la existencia de especies nativas, es decir su hábitat, como consecuencia de la remoción total del suelo y su vegetación y/o cambios en los lugares que transita. El concepto de hábitat suele emplearse para referirse a un sector del espacio geográfico que reúne ciertas condiciones que permiten la existencia de algunas especies, pero no de otras. Resulta importante destacar que este impacto incluye en su evaluación la fragmentación de ambientes y hábitats naturales producto de la remoción de vegetación y movimientos de tierras, lo que dificulta el desplazamiento de especies de fauna (en especial las especies de baja movilidad), afecta la variabilidad genética y merma la posibilidad de búsqueda de alimento de los vertebrados terrestres de mayor tamaño. Esta modificación

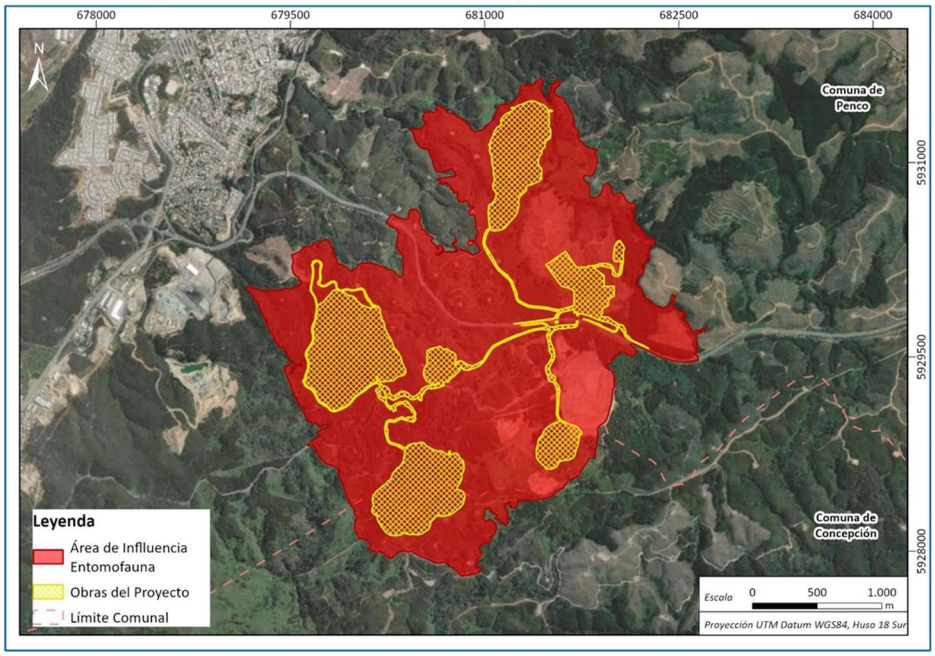
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

de hábitat es relevante en las especies de baja movilidad y en categoría de conservación, como es el caso de las especies *Eupsophus roseus*, (Vulnerable), *Liolaemus schroederi* (Vulnerable), *Dromiciops gliroides* (Casi amenazada), además es considerada permanente e irreversible. **En base a lo señalado precedentemente, se concluye que el proyecto generará un impacto significativo por pérdida y/o modificación de hábitat de las especies identificadas anteriormente.**

Fauna invertebrada: En el Anexo 03-11 de la Adenda el titular presentó la actualización de Línea de Base de Entomofauna, en donde se actualiza la información presentada en el EIA sumando una nueva campaña de levantamiento de información en terreno en época de primavera. En este informe se presenta la determinación del área de influencia, la metodología de levantamiento de información y del análisis de información obtenida en terreno.

En relación al área de influencia (AI) de este componente ambiental se ha determinado combinando elementos del AI de flora y vegetación, suelo y un análisis de la orografía del territorio. En la imagen siguiente se muestra el AI y en el Anexo 16 de la Adenda complementaria se presentan los archivos digitales actualizados de fauna invertebrada, entre ellos el archivo kmz de esta área.

Figura n° 33. Área de influencia para fauna invertebrada.



Fuente: Figura 3-1 Actualización Línea de base de Entomofauna- Anexo 03-11 de la Adenda.

Respecto del levantamiento de información se realizaron 3 campañas en terreno, las cuales se indican en la siguiente tabla:

Tabla n° 106. Campañas de terreno realizadas para Lb de invertebrados.

Tipo de campaña	Fecha	N° participantes	Equipos	HH por día
Verano	17/02/23 al 21/03/23	3	1	30

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Invierno	12/08/23 al 14/08/23	3	1	30
Primavera	17/12/24 a 21/12/24	3	1	30

Fuente: Tabla 4-1 *Actualización Línea de base de Entomofauna- Anexo 03-11 de la Adenda.*

Durante la campaña de verano se desarrollaron 6 puntos de muestreo entomológico (PME) y 1 estación de colecta nocturna (ECN), en la campaña de invierno se logró un esfuerzo de 7 PME distribuidos espacialmente en el área de influencia del proyecto y en la campaña de primavera se desarrollaron 15 puntos de muestreo entomológico (PME) y 1 estación de colecta nocturna (ECN). En cada uno de estos puntos de muestreo, se realizaron transectos de búsqueda activa y pasiva para recopilar datos sobre la fauna de artrópodos.

La caracterización de la Artropofauna en toda el área de influencia se realizó siguiendo tres métodos entomológicos que fueron implementadas en toda el área definida para el componente: una colecta activa, una colecta pasiva y una estación de colecta nocturna.

Durante la campaña de verano 2023 se determinó un total de 141 especies y 1.686 individuos, durante invierno 2023 un total de 161 especies y 1.324 individuos, y durante la campaña de primavera 2024 un total de 440 especies y 7.261 individuos. Los individuos registrados representaron mayoritariamente a la clase Insecta, demostrando que esta clase se registra como la de mejor adaptabilidad en desarrollo para establecerse en los distintos ambientes que se determinaron por cada uno de los puntos de muestreo entomológicos.

Dentro de toda la red de PME establecidos dentro del área de influencia para las tres campañas de terreno, se registraron cinco (5) especies que se encuentran en categoría, estas corresponden a:

- *Acanthinodera cumingii*, madre de la culebra, LC (Preocupación menor) - DS 06/2017 MMA
- *Acanthogonatus pissii*, araña cebra dorada, LC (Preocupación menor) - DS 44/2021 MMA
- *Phrixotrichus scrofa*, tarántula zorro de la costa, EN (En Peligro) - DS 44/2021 MMA
- *Euathlus manicatus*, araña poliito, NT (Casi Amenazada) - DS 06/2017 MMA
- *Ceroglossus chilensis*, peorro, LC (Preocupación menor) - DS 06/2017 MMA.

El grupo taxonómico más dominante fue Insecta, con un total de 6.671 individuos, lo que representó el 91.87% del total, Arachnida se posicionó como el segundo grupo de influencia en el ensamble estudiado alcanzando un total de 287 individuos con una participación del 3.95%. de participación.

En relación al cambio climático, para el caso particular de las especies de macroinvertebrados terrestres, ninguna de las especies registradas se encuentra disponible en la base de datos de la plataforma y por lo tanto su modelación no es aplicable para la simulación climática desarrollada en ARClim, no pudiendo determinar el riesgo de esta fauna debido al cambio climático.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Por su parte, la ejecución de las partes, obras y acciones del Proyecto, durante la fase de construcción y operación implica la intervención de superficies, debido a las activades de nivelación y habilitación de terrenos, movimientos de tierras y escarpes, los que conllevan actividades de corta, despeje con la consecuente pérdida de vegetación, con el objeto de habilitar las zonas de extracción, disposición, caminos proyectados, planta de procesamiento, zona de acopio temporal de suelo vegetal (ZAV), Stockpile y Área de Intervención LTE. Esto conlleva un deterioro de la condición basal, debido a que durante estas fases se contempla la instalación de obras y el desarrollo de actividades en los sectores donde se registran y habitan las especies de *Phrixotrichus scrofa*, categorizada "En Peligro", por lo tanto, el proyecto generará impactos relacionados con la pérdida o modificación de hábitat de especies de interés y/o sensibles, además de generar la muerte de individuos con baja capacidad de escape como lo es la especie *Phrixotrichus scrofa*. Tanto la pérdida de ejemplares como la pérdida de su hábitat se manifestará en la totalidad del área de influencia del Proyecto y tendrá un efecto irreversible, por lo tanto, se considera un impacto significativo. En base a la información anteriormente indicada, **se concluye que las partes, obras y/o acciones del proyecto generarán un impacto significativo debido a la pérdida de ejemplares de fauna invertebrada específicamente de la especie *Phrixotrichus scrofa* en categoría de conservación "En peligro", junto con la pérdida y/o modificación significativa de las condiciones y recursos necesarios para la existencia de esta especies (hábitat)**, como consecuencia de la remoción total del suelo y su vegetación y/o cambios en los lugares que transitan.
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.	**Suelo:** En relación al suelo el desarrollo proyecto provocará pérdida irreversible del recurso suelo, como consecuencia de la construcción y operación de sus obras, especialmente las zonas de extracción, disposición de lastres y arcilla lavada (procesada). Todas las partes y/o obras del proyecto totalizan una superficie de ocupación de suelo de 153,13 has, las zonas de extracción de mineral donde se extraerá el suelo de manera permanente consideran una superficie total de 74,06 has superficie y la zona de disposición con una superficie de 45,75 has. En cuanto a la línea de base de suelo, en el Anexo 03-04 "Actualización Línea de base de suelo" (versión aclarada, ampliada y rectificada) de la Adenda se realiza la descripción del componente suelo. La caracterización de esta AI fue realizada mediante actividades de terreno, realizando recorridos por el área de emplazamiento del Proyecto para observar los usos actuales de suelo. Se realizaron 47 puntos de muestreo (34 calicatas; 11 barrenos y 2 puntos de observación) para representar el emplazamiento de las distintas obras a ser habilitadas en el área de influencia, donde además se tomaron muestras de suelo para su análisis de laboratorio, y en la respuesta de la observación 39 de la Adenda complementaria se agregan 3 calicatas adicionales en el sector de Victoria Norte para aumentar el detalle y representatividad del muestreo en este sector. Los resultados de los análisis de suelo obtenidos de las calicatas se utilizaron para describir y caracterizar el suelo, los barrenos fueron utilizados de manera complementaria para definir los límites de los potenciales suelos hídricos. De esta manera, conforme a lo observado en terreno, los suelos descritos en el área de influencia del proyecto corresponden a suelos de Clase

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	IVs2, IVs3, VIs2, VIs4, VIIs2 y VIIIs2 de Capacidad de uso. En la tabla siguiente se presenta la capacidad de uso de suelo (CUS) determinada para el área de influencia del proyecto. Tabla n°107. Capacidad de uso de suelo en el área de influencia del proyecto. **CUS** | **Superficie (ha)** | **Porcentaje (%)** IV | 17,24 | 8,41% VI | 164,24 | 80,08% VII | 1,45 | 0,71% VIII | 0,20 | 0,10% N.C. | 21,96 | 10,71% **Total** | **205,09** | **100,00%** *Fuente: Tabla 4-126 Actualización Predicción y evaluación de impactos, Anexo 27 Adenda excepcional.* Por otra parte, la línea de base de flora y vegetación y de fauna vertebrada e invertebrada, que se detalló en el análisis del literal b) anterior, dan cuenta de que el área de influencia presenta características que permiten sustentar biodiversidad. Considerando la tipología del proyecto que consiste en un proyecto de desarrollo minero que realiza la extracción de minerales desde el suelo y subsuelo que se encuentran disponibles en forma de arcillas, se generará pérdida permanente e irreversible del suelo de manera natural, ya que el suelo donde se ejecutará la extracción del mineral y la disposición de las arcillas lavadas y material de descarte de las zonas de extracción, quedará sin posibilidad de uso porque su afectación es total, lo cual tiene un alcance de 119,81 has, representando un 58 % del área de influencia y un 78% de la superficie total de ocupación de las partes y obras del proyecto. Se considera que el impacto en el suelo es permanente e irreversible debido a que la capacidad de restitución de manera natural ocurrirá en un plazo mayor a los 15 años. Por lo señalado precedentemente, se concluye que el **proyecto genera un impacto significativo sobre el recurso suelo en consideración a su condición de líneas de base.**

6.1.3 Sobre el reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Tabla 6.1.3 Sobre alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad 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 RSEIA:	
a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso	De acuerdo con antecedentes recabados durante el proceso de evaluación ambiental, tales como los Informes Antropológicos desarrollados por el titular y analizados por los órganos competentes (Anexo 3D-62 del EIA, Anexo 03-12 de Adenda y Anexo 29 de Adenda complementaria) se determinó que, en el área de influencia del Proyecto, particularmente áreas

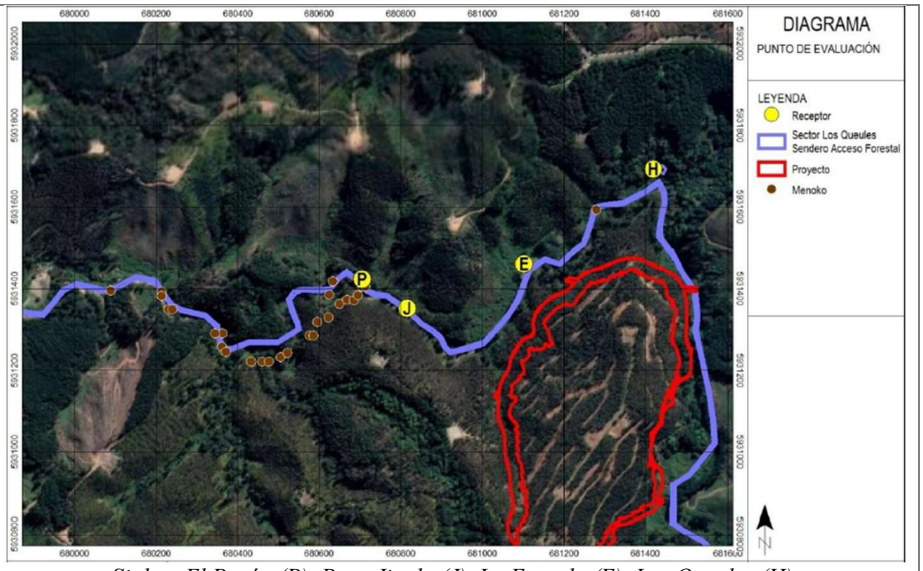
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.	del Fundo Coihueco y la cuenca del Estero Penco constituyen un espacio de alta significación para la recolección de diversos recursos naturales por parte de dos Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), correspondientes a la Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, ambos de la comuna de Penco. Como complemento, a través del Libro Espacios de Significación Cultural Indígena en la provincia de Concepción, elaborado en el marco del PAC indígena del MINVU Biobío (2025), realizan un catastro de estos espacios donde las organizaciones indígenas, pese a los procesos de transformación, siguen reconstruyendo sus vínculos culturales y espirituales con el entorno que habitan, identificándose 39 espacios de significación cultural en la comuna de Penco, de los cuales solo 5 se categorizan para salud y medicina tradicional, correspondientes a: Playa La Cata, Canelo sector Primer Agua, Primer Agua sector San José, Estero Penco y Cerro, de los cuales estos dos últimos se encuentran en el AI, evidenciándose los escasos espacios que se encuentran en la zona para el desarrollo de estas prácticas, que se buscan reivindicar por este tipo de organizaciones indígenas urbanas. En el caso del estero Penco, se reconoce por la Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu –entrevistada para la elaboración del catastro- como un espacio de valor natural y cultural que ha sido tradicionalmente utilizado para la recolección de lawen, manteniendo la relación con el entorno y su rol en la sanación y el equilibrio espiritual. Es menester indicar, a modo de contexto de la identificación de los GHPPI con afectación significativa ante el presente proyecto, lo siguiente: Al momento de ingreso del EIA, el titular identifica a la Agrupación cultural mapuche Lawen Mawida, de la comuna de Penco, como GHPPI susceptible de ser afectado directamente por el Proyecto. Ante ello, y con la finalidad de obtener información y complementar aquella presentada en el EIA del Proyecto por el Titular, particularmente, aquella relacionada con su conformación tanto respecto a su vigencia y asociados, así como de las actividades que realizan en el territorio, el SEA Biobío realizó reiteradas gestiones de forma infructuosa para reunirse con la Agrupación, así como oficiando a otras instituciones (I. Municipalidad de Penco, SEREMI de Desarrollo Social y CONADI), sin obtener mayor información del grupo. Finalmente, a través de carta remitida al SEA en mayo del año 2025 por parte de socios de la Agrupación, así como reunión sostenida con los mismos, se cuentan con los antecedentes que permiten ratificar que la Agrupación está conformada por miembros indígenas y no indígenas, de modo que no corresponde como tal a un GHPPI, dejándose sin efecto -a través de posterior Resolución de invalidación parcial- su incorporación en el PCPI. Ello permite al SEA identificar a las familias indígenas, pertenecientes a la anterior Agrupación, que sí son afectadas por el Proyecto, a saber, Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, cuyos antecedentes se encuentran en párrafos posteriores. *Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu* Las prácticas culturales son realizadas principalmente por las mujeres de la organización, oriundas de Arauco, Puerto Saavedra y Temuco, que migraron a la ciudad y, en ese espacio, han buscado recrear y revitalizar las prácticas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	de recolección de plantas medicinales o lawen. En este proceso, se ha construido una identidad en torno a la recolección de plantas medicinales, lo que ha implicado un relacionamiento con las ofertas institucionales, principalmente el Programa Especial de Salud y Pueblos Indígenas (PESPI). Cabe destacar que la Asociación ha buscado revitalizar las prácticas de recolección de plantas medicinales o lawen, de manera autónoma y autogestionada. En esta línea, la organización realiza un trabajo colaborativo con el machi Mauricio Reyes, de Collipulli, desde el año 2019. En cuanto a la recolección de hierbas medicinales o lawen, esta se desarrolla particularmente en su uso cultural, espiritual, medicinal, gastronómico, económico y recreacional. El uso cultural dice relación con la implementación de talleres de formación en estos conocimientos para los miembros de su organización y externos a ella. En relación con su uso espiritual, en la realización de los preparativos para algún ritual como Nguillatun, We Txipantü o Wüñol Txipantü y estas son solicitadas por alguna autoridad como el machi. En su aspecto medicinal, la recolección de recursos naturales es utilizada para el tratamiento de infusiones, remedios, cataplasmas y cremas que se preparan y consumen entre sus integrantes. En la dimensión gastronómica, se emplean los recursos naturales en la elaboración de comidas e infusiones, tanto para la asociación o el grupo familiar. En la dimensión espiritual, la recolección de plantas medicinales es utilizada para tratar la misma mapu o tierra. En la dimensión económica, las plantas recolectadas son empleadas para elaborar cremas y pomadas, para ser comercializadas o intercambiadas en el marco de la economía de subsistencia. En la dimensión recreacional, las rutas de recolección son percibidas como manifestaciones culturales propias del pueblo Mapuche, ya que se comparten vivencias y experiencias entre familias de la Asociación. Respecto de las rutas o trayectorias de recolección, estas suelen centrarse a lo largo del Estero Penco en Fundo Coihueco y en sector de Primer Agua, teniendo lugares de encuentro tradicionales como son El Pozón (36°44.746' 72°58.554'), Pozo Jinolu (36°44.772' 72°58.488'), La Escuela (36°44.719 72°58.295) y Los Queules (36°44.599' 72°58.051'). Para estos efectos, las/los integrantes de la Asociación recorren un área circunscrita, en lo concreto, en torno al Estero Penco al interior del Fundo Coihueco, no utilizando el Fundo en toda su extensión. Es pertinente precisar también que, durante el proceso de consulta a pueblos indígenas (PCPI), la Asociación identificó sitios de significancia o puntos de interés adicionales denominados como "Menokos", ubicados en torno al camino forestal colindante al estero Penco, iniciando unos 200 metros posterior al acceso hacia el sector El Tranque, puntos que se visualizan en la siguiente imagen, junto con los sitios antes mencionados: Figura n° 34. Ubicación sitios de significancia cultural A.I. Koñintu Lafken Mapu, en relación a partes y obras del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Siglas: El Pozón (P), Pozo Jinolu (J), La Escuela (E), Los Queules (H).
Fuente: Figura VI-29, Adenda excepcional

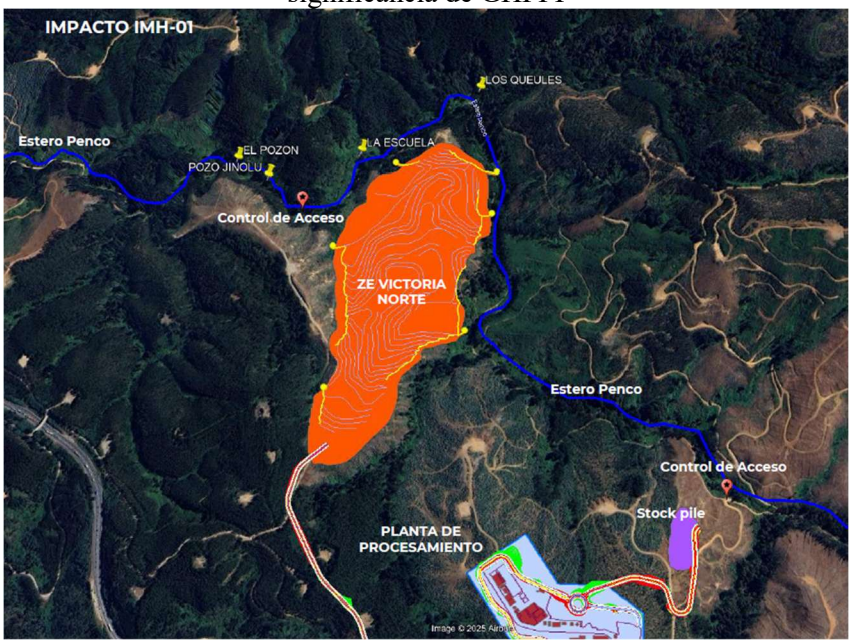
Sin perjuicio de lo anterior, uno de los lugares más significativos es el llamado Sector Los Queules, que se encuentra ubicado a 3,73 kilómetros desde el ingreso por el SAR de Penco y a más de una hora de camino desde el mencionado punto. Su acceso se encuentra a un costado del camino forestal adyacente al Estero Penco. Se puede caracterizar como un sector de alto valor de conservación con presencia de especies nativas, el que se encuentra circundado por plantaciones forestales de pino. Este sector es uno de los espacios en que la Asociación realiza actividades culturales como la recolección de plantas medicinales, cuyo nombre está asociado a la presencia de queules, que además identifican como un *pitxantu*. En este lugar han recolectado diversas plantas medicinales, sobre todo para realizar trabajos junto al machi. En Tabla N°2 del Anexo 3D-62 del EIA y Tabla N°4 del Anexo 03-12 de Adenda se encuentran las categorías de especies mayoritarias recolectadas por integrantes de la Asociación y su uso medicinal y/o tradicional.

Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos
En antecedentes proporcionados por el GHPPI directamente al SEA en mayo de 2025, se informa que corresponden a un grupo de familias que poseen calidad indígena, que han utilizado históricamente la cuenca del estero Penco para prácticas ancestrales propias de la cultura mapuche, como es la recolección de lawen en bordes del estero Penco, bosques y vertientes de agua que llegan desde el cerro hasta el estero, y realización de rogativas para agradecer al ngnechen en espacios naturales cercanos al agua y al bosque, identificándose tres principales lugares de recolección de lawen, hongos silvestres y frutos en cuenca del estero Penco: (1) Borde del estero, terreno adyacente y bosque nativo renoval cercano -localizado al final de cancha Club de Huasos-, (2) Sector El Tranque y zona adyacente, incluyendo vertiente de agua y, (3) Sector bosque nativo adulto.
En Anexo 29 Informe antropológico de Adenda complementaria (aclarada, ampliada y rectificada), se señala respecto a la Familia Gutiérrez-Huircán una relación estrecha con los recursos naturales de su entorno, específicamente en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	el contexto de la recolección de plantas medicinales y comestibles en el Estero Penco en el Fundo Coihueco. A partir del relato, se describe el uso, la valoración y la sostenibilidad de los recursos naturales, así como la importancia del conocimiento tradicional asociado a ellos. La familia en cuestión se distingue por una utilización diversa de los recursos naturales, que abarca desde la recolección selectiva de plantas medicinales o lawen y comestibles hasta la integración de estos recursos en la alimentación, la medicina tradicional y el recreo. Esta relación simbiótica se fundamenta en un conocimiento profundo de la flora local, transmitido intergeneracionalmente, y en una valoración intrínseca de la naturaleza como fuente de bienestar físico, cultural y espiritual. En el mismo informe, respecto a la Familia Sáez-Campos, se indica que en su residencia en sector La Greda, Penco, cultivan plantas medicinales recolectadas en distintos lugares de la comuna, como por ejemplo del Estero Penco, siendo una práctica que combina el conocimiento tradicional con la sostenibilidad, garantizando la conservación de estos elementos para futuras generaciones. En el testimonio presentado, se observa que la familia recolecta principalmente plantas medicinales o lawen como: matico (*Buddleja globosa*), litre (*Lithraea caustica*), peumo (*Cryptocarya alba*), entre otras. La recolección se realiza de manera estacional, principalmente en verano, cuando las plantas están en su máxima abundancia. Por otra parte, señalan que recolectan plantas originarias en torno al Estero Penco, principalmente, para luego trasplantarlas en sus hogares con el fin de disponer de ellas en cualquier momento. Sin embargo, mencionan que *"la planta no tiene la misma fuerza que cuando está en el cerro"* (Comunicación personal, 07 de agosto), lo que refleja una percepción acerca de la pérdida de vitalidad y propiedades de las plantas al ser trasladadas a un entorno diferente. En este camino forestal colindante al estero Penco se prevé la instalación por parte del proyecto de dos puntos de control de acceso vehicular y peatonal mediante la instalación de barreras físicas (portón), que obstaculiza el libre tránsito, más la instalación de señalética informativa respecto de las condiciones de uso y seguridad de las áreas adyacentes al Proyecto, con el objetivo de resguardar la integridad física de terceros que eventualmente se encuentren cercanos a la operación del Proyecto. La obra más próxima a este camino por el noroeste corresponde a la ZE Victoria Norte y por el noreste al stockpile. De esta forma se contempla la ejecución de obras que, aunque no se prevé un desmedro en la cantidad o calidad de los recursos naturales que se recolectan, la restricción física alterará las trayectorias de recolección de los GHPPI identificados. Por tanto, el proyecto generará el impacto significativo identificado como *IMH-03 Restricción de acceso a recursos naturales utilizados por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia*, impacto que se generará durante todas las fases del proyecto, es decir, 9 años.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento	Dada la instalación de dos puntos de control de acceso vehicular y peatonal en camino forestal colindante al estero Penco, correspondientes a barreras físicas tipo portón, que obstaculiza el libre tránsito, más la instalación de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

significativo de los tiempos de desplazamiento.	señalética informativa, se determinó que la restricción de tránsito por el camino forestal genera una afectación significativa sobre la Asociación Koñintu Lafken Mapu y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos dado que, para estos grupos, el camino no es solo una vía de tránsito, sino el eje que permite la conectividad con sitios de significación cultural y espiritual como "La Escuela", "Los Queules", "El Pozón" y "Pozo Jinolu". En la siguiente Figura se localizan los puntos de control de acceso, respecto los sitios antes mencionados: Figura n° 35. Localización de puntos de control de acceso en camino forestal colindante a estero Penco, respecto al Proyecto y sitios de significancia de GHPPI  Los GHPPI recorren la cuenca del estero de forma recurrente y no necesariamente con fechas y/u horarios preestablecidos para la recolección de lawen (hierbas medicinales), de modo que la instalación de portones se percibe por los GHPPI como una alteración a la espontaneidad y los tiempos específicos requeridos para estas prácticas (por ejemplo, recolección al amanecer). Por tanto, se reconoce el impacto significativo *IMH-03 Restricción de acceso a recursos naturales utilizados por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia*, impacto que se generará durante todas las fases del proyecto, es decir, 9 años.
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de	El entorno del camino forestal alberga sitios de alta significación espiritual para los GHPPI Asociación Koñintu Lafken Mapu y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, donde se ejecutan ritos fundamentales para la cosmovisión mapuche. Al ingresar al área, los GHPPI realizan rogativas u oraciones (*llellipun*) para pedir permiso antes de cualquier intervención o recolección, dado que

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

arraigo o la cohesión social del grupo.	reconocen la presencia de entidades espirituales protectoras (ngen) en el estero, menokos y bosques. Dado que el Proyecto restringirá la libre circulación mediante la instalación de los dos puntos de control de acceso en camino forestal adyacente al estero Penco a través de portones, ocasionará una dificultad o impedimento para la recolección de hierbas y materias primas a lo largo de dicho camino, respecto a cómo realizan las actividades mencionadas sin la presencia del proyecto, lo que podría afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social de los GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, y la Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu. Lo anterior tiene directa relación con los argumentos y antecedentes mencionados en el literal anterior. El Proyecto generará una alteración significativa bajo el literal d), dado que la restricción impuesta por las medidas de seguridad minera constituye un obstáculo para la manifestación espontánea y ritual de las tradiciones mapuches, en específico: *IMH-01: Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de organizaciones indígenas a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso vehicular, señalética informativa y rondas de vigilancia.*
Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	De acuerdo con los antecedentes presentados por el titular en EIA y Adendas, así como los recabados por el Servicio durante el proceso de evaluación y PCPI, el establecimiento de una barrera física (portón) supedita las dinámicas internas y ceremonias espontáneas de los GHPPI a protocolos establecidos por el Titular, lo que generará una perturbación en la autonomía y cohesión social del grupo durante todas las fases del Proyecto, y con ello afectación significativa a sus sistemas de vida y costumbres, como se indica en literales precedentes, lo cual tendrá una duración de 9 años (vida útil del proyecto).

6.1.4 Sobre la 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 6.1.4 Sobre la 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	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad se localiza 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 RSEIA.	
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	Se reconoce la existencia de prácticas culturales de dos (2) grupos humanos pertenecientes a los pueblos indígenas (GHPPI): el grupo de Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, y la Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu, ambas de origen mapuche y de la comuna de Penco, quienes realizan actividades de recolección de hierbas a lo largo de un sendero adyacente al estero Penco. Los sitios de significancia cultural, tanto *Menokos* como sitios de recolección de *lawen*, fueron identificados en los Informes Antropológicos elaborados por el titular (EIA y Adenda), en la reunión asociada al artículo 86 del RSEIA por el SEA y en el respectivo Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) ejecutado por el SEA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Estos sitios se caracterizan por ser las áreas de uso común más próximas a las obras del proyecto, en específico a la Zona de Extracción Victoria Norte. En estos sectores no se prevé operación del proyecto. Sin embargo, una vez iniciada la fase de construcción, en el camino (sendero) adyacente al estero Penco -denominado también como Camino Los Queules- se instalarán dos (2) puntos de control de acceso vehicular y peatonal (Portón), más la instalación de señalética informativa respecto de las condiciones de uso y seguridad de las áreas adyacentes al Proyecto, con el objetivo de restringir y controlar el acceso para resguardar la integridad física de terceros que eventualmente se encuentren cercanos a la operación. La obra del Proyecto más próxima a este camino por el noroeste corresponde a la ZE Victoria Norte y por el noreste al stockpile. La instalación física será tipo portón u otro similar. Además, se contará con rondas de vigilancia de personal de seguridad y señalética acorde al tipo de riesgos a los que podrían verse expuestas las personas ajenas al Proyecto. De modo que se identificaron los siguientes impactos significativos sobre población protegida: - IMH-01 Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de organizaciones indígenas a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso vehicular, señalética informativa y rondas de vigilancia. - IMH-03 Restricción de acceso a recursos naturales utilizadas por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia De acuerdo con lo anterior, y en aplicación al Convenio N°169 de la OIT, el SEA Dirección Regional del Biobío ejecutó el debido PCPI, del cual se informan sus principales antecedentes en el Capítulo 16 del presente Informe Consolidado de Evaluación.

6.2 Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que <u>no dieron</u> origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental

6.2.1 *Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos*

Tabla 6.2.1 Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Impacto Ambiental	Riesgo para la salud de la población.
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto 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 RSEIA.	
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el	**<u>Material particulado MP10 y gases</u>** En el Anexo 24 de la Adenda Excepcional se presentó el informe "Estimación de emisiones atmosféricas actualizado", en donde se detalla el cálculo de las emisiones de material particulado y gases debido a las

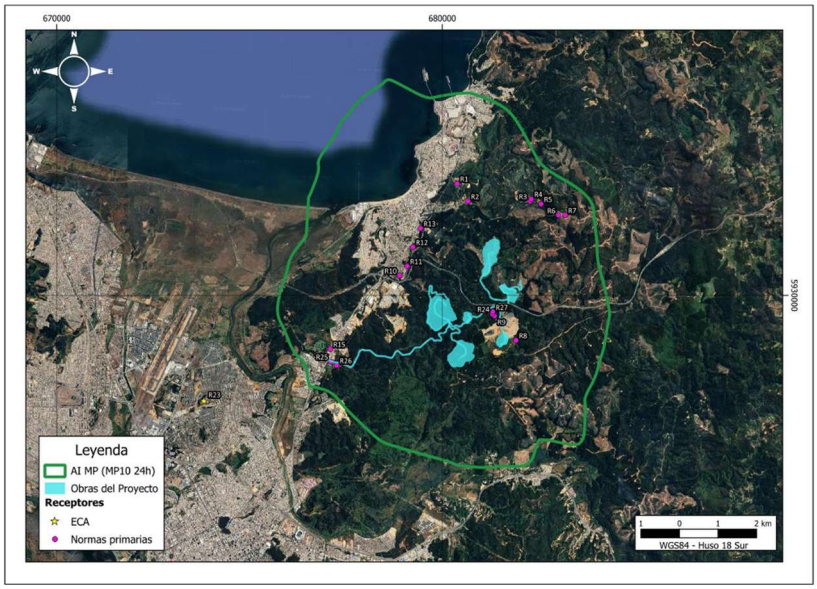
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

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 artículo 11 del Reglamento	actividades que desarrollará el proyecto en sus fases de construcción, operación y cierre. Estas emisiones se presentaron en las secciones 4.6.4.1, 4.7.6.1 y 4.8.3.1 de este informe. Para determinar el área de impacto generados por estas emisiones y la afectación en los receptores presentes en esta área, se desarrolló una modelación de calidad del aire, la cual fue actualizada durante el proceso de evaluación ambiental y que se presenta en el Anexo 26 de la Adenda excepcional. Se modelaron las concentraciones de material particulado respirable (MP_{10}), y gases (SO_2, NO_2 y CO) producto de las actividades del Proyecto, incluyendo la línea de base y aportes de Proyectos con RCA implementados (concentraciones incluidas en la Línea de Base) y no implementados; en cada una de sus fases. El escenario de modelación analizado corresponde a la fase de operación del Proyecto, año 4 de operación debido a que los aportes de emisiones son mayores, reflejando la peor condición de evaluación. Además, se modelaron los aportes de Benceno (C_6H_6) considerando que la totalidad de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) corresponden a benceno, lo que corresponde a un escenario extremadamente conservador. Para la generación del modelo de calidad del aire se consideró lo establecido en la "Guía para el uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA", segunda edición, la selección del modelo de Calidad del Aire se basa en la topografía compleja del área donde se emplazará el proyecto y al alcance de las emisiones. Por esta razón, el modelo utilizado fue un modelo tipo "Puff" como lo es CALPUFF. En cuanto a la meteorología utilizada como input a CALPUFF, corresponde a la generada con el modelo de mesoescala WRF para el año 2022. Para la línea de base de calidad del aire se consideró los datos de MP_{10}, CO, NO_2 y SO_2 de la estación de monitoreo de calidad del aire Kingston College. Se hace presente que, la modelación se realizó sin considerar ningún tipo de medidas, como peor escenario, con el objeto de determinar las emisiones del proyecto y posteriormente evaluar la pertinencia de las medidas propuestas, como se verá en el capítulo 8 de este informe. Con esta modelación se determinaron la concentración de los contaminantes en la calidad del aire cuando el proyecto se encuentre en operación. **Área de influencia:** Esta área se define como el contorno o límite donde se estima que se podría percibir un aporte del Proyecto equivalente igual al 1% (criterio basado en las guías en el Institute of Air Quality Management (IAQM) de UK) de las normas vigentes de calidad del aire primarias en nuestro país, ésta corresponde al área de mayor extensión al comparar curvas del 1% de las normas de referencia para los distintos contaminantes. Se precisa que se definieron áreas de influencia separadas para gases y para material particulado. Para el área de influencia de material particulado, se consideró el aporte equivalente al 1% de MP_{10} como norma diaria, que posee el mayor alcance

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

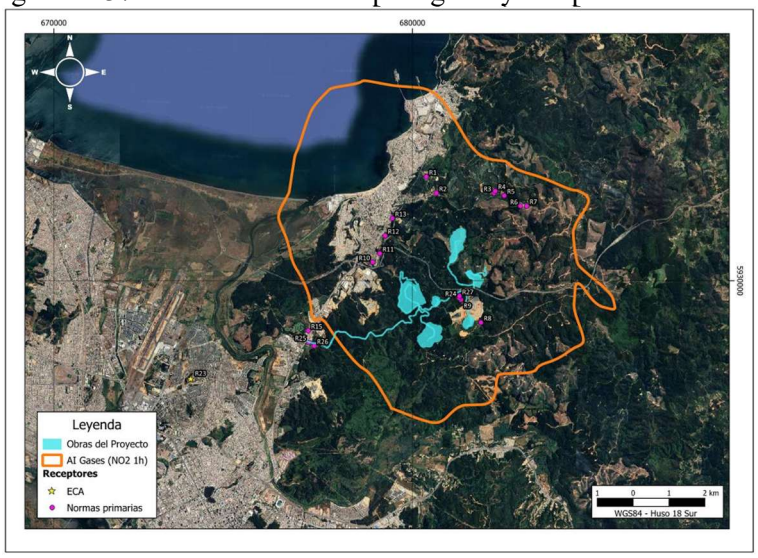
espacial. Para el área de influencia de gases, se consideró el aporte equivalente al 1% de NO_2 como norma horaria, que posee el mayor alcance espacial. En las siguientes figuras se muestran estas áreas:

Figura n° 36. Área de influencia para material particulado y receptores de interés.



Fuente: Figura II-1Adenda Excepcional.

Figura n° 37. Área de influencia para gases y receptores de interés.



Fuente: Figura II-Adenda Excepcional.

Receptores de interés: Se consideraron 19 receptores humanos para evaluar las concentraciones de contaminantes considerando las emisiones del proyecto. En la tabla siguiente se describen estos receptores.

Tabla n° 108. receptores humanos para la evaluación de calidad del aire.

Receptor	Descripción	UTM WGS84 - H18

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

		X (m)	Y (m)
R_1	Vivienda de 1 piso, ubicada al costado de camino Las Pataguas.	680.390	5.932.896
R_2	Vivienda de 2 pisos ubicada a un costado de Ruta O-390.	680.671	5.932.437
R_3	Conjunto de viviendas de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390	682.281	5.932.438
R_4	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390.	682.315	5.932.496
R_5	Conjunto de viviendas de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390	682.568	5.932.367
R_6	Vivienda de 1 piso y restaurant "Donde Zulema", ubicada a un costado de Ruta O-390.	683.019	5.932.079
R_7	Vivienda de 1 piso, ubicada a un costado de Ruta O-390.	683.194	5.932.076
R_8	Vivienda de 1 piso, cercana a Vertedero	681.918	5.928.825
R_9	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior.	681.359	5.929.460
R_10	Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos, ubicadas en Calle Los Castaños N°34.	678.898	5.930.509
R_11	Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos, ubicadas en Calle Los Cipreses N°5.	679.093	5.930.752
R_12	Vivienda de 1 piso, ubicada en calle Miramar N°990.	679.242	5.931.249
R_13	Centro de salud CESFAM Penco 2 pisos, ubicada en calle Acceso a Fundo Copihueco.	679.442	5.931.734
R_15	Motel El Conquistador	677.098	5.928.598
R_23	Estación de CA Kingston College	673.817	5.927.247
R_24	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior.	681.309	5.929.511
R_25	Caseta portería y control de ingreso a camino de acceso actual a relleno sanitario	677.118	5.928.271
R_26	Motel El Parque. Ubicado a un costado del camino de acceso actual al relleno sanitario	677.266	5.928.175
R_27	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior.	681.315	5.929.568

Fuente: Tabla 5-3 Actualización Capitulo 05- Adenda Excepcional.

Resultados de la modelación: A continuación, se presentan los resultados obtenidos del modelo de dispersión de contaminantes para el año 4 de operación (año 6 de ejecución del proyecto) de material particulado y gases, donde se indican los aportes del Proyecto (AP) en cada uno de los receptores, la calidad del aire proyectada (CAP), la línea de base actual (LdB), considerando además el aporte de otros proyectos con RCA favorable (AOP), y que aún no se encuentran ejecutados, los cuales corresponden a los proyectos: "Planta Bio Energía Los Pinos" y "Crematorio Parque del Sendero de Concepción".

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Se hace presente que, el MP_{10} estimado por el modelo consideran la formación de nitratos ($NO_{3)}$ y sulfatos (SO_4) provenientes de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO_2), respectivamente.

En las tablas siguientes se presentan las concentraciones modeladas en los receptores discretos identificados anteriormente.

Tabla n°109. Resultados modelo de dispersión material particulado MP_{10} concentración anual.

Receptor	LdB (µg/m³)	AOP (µg/m³)	AP (µg/m³)	CAP (µg/m³)	Valor Norma (µg/m³ N)	% norma
R_1	25,0	0,00	0,81	25,8	50	52%
R_2	25,0	0,00	0,98	26,0		52%
R_3	25,0	0,00	1,03	26,0		52%
R_4	25,0	0,00	0,95	26,0		52%
R_5	25,0	0,00	0,78	25,8		52%
R_6	25,0	0,00	0,48	25,5		51%
R_7	25,0	0,00	0,40	25,4		51%
R_8	25,0	0,39	1,27	26,7		53%
R_9	25,0	0,02	3,63	28,7		57%
R_10	25,0	0,00	0,85	25,8		52%
R_11	25,0	0,00	1,01	26,0		52%
R_12	25,0	0,00	0,80	25,8		52%
R_13	25,0	0,00	0,77	25,8		52%
R_15	25,0	0,27	0,36	25,6		51%
R_23	25,0	0,00	0,05	25,0		50%
R_24	25,0	0,00	3,91	28,9		58%
R_25	25,0	0,00	0,92	25,9		52%
R_26	25,0	0,00	0,50	25,5		51%
R_27	25,0	0,00	4,26	29,3		59%

Fuente: Tabla 5-5 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla n° 110. Resultados modelo de dispersión material particulado MP_{10} concentración P98 24 h.

Receptor	LdB (µg/m³)	AOP (µg/m³)	AP (µg/m³)	CAP (µg/m³)	Valor Norma (µg/m³ N)	% norma
R_1	53,0	0,00	2,53	55,5	130	43%
R_2	53,0	0,00	3,36	56,4		43%
R_3	53,0	0,00	5,93	58,9		45%
R_4	53,0	0,00	5,15	58,2		45%
R_5	53,0	0,00	3,89	56,9		44%
R_6	53,0	0,00	2,03	55,0		42%
R_7	53,0	0,00	1,63	54,6		42%
R_8	53,0	3,13	6,31	62,4		48%
R_9	53,0	0,22	23,66	76,9		59%
R_10	53,0	0,00	3,26	56,3		43%
R_11	53,0	0,00	3,22	56,2		43%
R_12	53,0	0,00	2,86	55,9		43%
R_13	53,0	0,00	3,35	56,4		43%
R_15	53,0	1,27	1,96	56,2		43%
R_23	53,0	0,02	0,45	53,5		41%

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

R_24	53,0	0,00	25,91	78,9		61%
R_25	53,0	0,00	3,99	57,0		44%
R_26	53,0	0,00	2,79	55,8		43%
R_27	53,0	0,00	28,69	81,7		63%

Fuente: Tabla 5-5 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla 111. Resultados modelo de dispersión CO, concentración 1h.

Receptor	**LdB ($\mu g/m^3$)**	**AOP ($\mu g/m^3$)**	**AP ($\mu g/m^3$)**	**CAP ($\mu g/m^3$)**	**Valor Norma ($\mu g/m^3$ N)**	**% norma**
R_1	3.600,0	0,0	5,1	3.605,1	30.000	12,0%
R_2	3.600,0	0,0	4,8	3.604,8		12,0%
R_3	3.600,0	0,0	14,2	3.614,2		12,0%
R_4	3.600,0	0,0	13,3	3.613,3		12,0%
R_5	3.600,0	0,0	9,8	3.609,8		12,0%
R_6	3.600,0	0,0	4,9	3.604,9		12,0%
R_7	3.600,0	0,0	3,6	3.603,6		12,0%
R_8	3.600,0	132,0	17,9	3.749,9		12,5%
R_9	3.600,0	33,1	51,3	3.684,4		12,3%
R_10	3.600,0	0,0	8,5	3.608,5		12,0%
R_11	3.600,0	0,0	8,3	3.608,3		12,0%
R_12	3.600,0	0,0	8,2	3.608,2		12,0%
R_13	3.600,0	0,0	7,0	3.607,0		12,0%
R_15	3.600,0	6,1	2,7	3.608,8		12,0%
R_23	3.600,0	3,0	0,8	3.603,8		12,0%
R_24	3.600,0	0,0	58,0	3.658,0		12,2%
R_25	3.600,0	0,0	2,9	3.602,9		12,0%
R_26	3.600,0	0,0	2,4	3.602,4		12,0%
R_27	3.600,0	0,0	58,1	3.658,1		12,2%

Fuente: Tabla 5-6 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla n° 112. Resultados modelo de dispersión CO, concentración 8h.

Receptor	**LdB ($\mu g/m^3$)**	**AOP ($\mu g/m^3$)**	**AP ($\mu g/m^3$)**	**CAP ($\mu g/m^3$)**	**Valor Norma (mg/m^3)**	**% norma**
R_1	1.400	0,00	3,45	1403,4	10.000	14,0%
R_2	1.400	0,00	3,28	1.403,3		14,0%
R_3	1.400	0,00	13,47	1.413,5		14,1%
R_4	1.400	0,00	12,31	1.412,3		14,1%
R_5	1.400	0,00	13,47	1.413,5		14,1%
R_6	1.400	0,00	9,30	1.409,3		14,1%
R_7	1.400	0,00	8,01	1.408,0		14,1%
R_8	1.400	73,97	7,39	1.481,4		14,8%
R_9	1.400	9,04	27,00	1.436,0		14,4%
R_10	1.400	0,00	4,58	1.404,6		14,0%
R_11	1.400	0,00	4,24	1.404,2		14,0%
R_12	1.400	0,00	4,61	1.404,6		14,0%
R_13	1.400	0,00	4,88	1.404,9		14,0%
R_15	1.400	4,21	1,79	1.406,0		14,1%
R_23	1.400	0,57	0,68	1.401,2		14,0%
R_24	1.400	0,00	29,46	1.429,5		14,3%

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

R_25	1.400	0,00	1,50	1.401,5		14,0%
R_26	1.400	0,00	1,61	1.401,6		14,0%
R_27	1.400	0,00	29,90	1.429,9		14,3%

Fuente: Tabla 5-6 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla n° 113. Resultados modelo de dispersión NO_2, concentración anual.

Receptor	**LdB (µg/m³)**	**AOP (µg/m³)**	**AP (µg/m³)**	**CAP (µg/m³)**	**Valor Norma (µg/m³)**	**% norma**
R_1	7,5	0,00	0,16	7,7	40	19,2%
R_2	7,5	0,00	0,19	7,7		19,2%
R_3	7,5	0,00	0,18	7,7		19,2%
R_4	7,5	0,00	0,17	7,7		19,2%
R_5	7,5	0,00	0,15	7,7		19,1%
R_6	7,5	0,00	0,10	7,6		19,0%
R_7	7,5	0,00	0,08	7,6		19,0%
R_8	7,5	2,00	0,36	9,9		24,7%
R_9	7,5	0,13	1,01	8,6		21,6%
R_10	7,5	0,00	0,26	7,8		19,4%
R_11	7,5	0,00	0,29	7,8		19,5%
R_12	7,5	0,00	0,22	7,7		19,3%
R_13	7,5	0,00	0,20	7,7		19,2%
R_15	7,5	0,11	0,07	7,7		19,2%
R_23	7,5	0,01	0,01	7,5		18,8%
R_24	7,5	0,00	1,09	8,6		21,5%
R_25	7,5	0,00	0,16	7,7		19,2%
R_26	7,5	0,00	0,09	7,6		19,0%
R_27	7,5	0,00	1,19	8,7		21,7%

Fuente: Tabla 5-7 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla n° 114. Resultados modelo de dispersión NO_2, concentración 24h.

Receptor	**LdB (µg/m³)**	**AOP (µg/m³)**	**AP (µg/m³)**	**CAP (µg/m³)**	**Valor Norma (µg/m³)**	**% norma**
R_1	18,5	0,00	0,60	19,1	100	19,1%
R_2	18,5	0,00	0,62	19,1		19,1%
R_3	18,5	0,00	1,14	19,6		19,6%
R_4	18,5	0,00	0,99	19,5		19,5%
R_5	18,5	0,00	0,77	19,3		19,3%
R_6	18,5	0,00	0,45	19,0		19,0%
R_7	18,5	0,00	0,38	18,9		18,9%
R_8	18,5	0,00	2,13	20,6		20,6%
R_9	18,5	0,00	7,58	26,1		26,1%
R_10	18,5	0,00	0,87	19,4		19,4%
R_11	18,5	0,00	0,83	19,3		19,3%

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

R_12	18,5	0,00	0,73	19,2		19,2%
R_13	18,5	0,00	0,73	19,2		19,2%
R_15	18,5	0,00	0,37	18,9		18,9%
R_23	18,5	0,00	0,11	18,6		18,6%
R_24	18,5	0,00	8,15	26,7		26,7%
R_25	18,5	0,00	0,61	19,1		19,1%
R_26	18,5	0,00	0,44	18,9		18,9%
R_27	18,5	0,00	8,49	27,0		27,0%

Fuente: Tabla 5-7 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla n°115. Resultados modelo de dispersión NO_2, concentración 1h.

Receptor	**LdB ($\mu g/m^3$)**	**AOP ($\mu g/m^3$)**	**AP ($\mu g/m^3$)**	**CAP ($\mu g/m^3$)**	**Valor Norma ($\mu g/m^3$)**	**% norma**
R_1	41,6	0,00	3,40	45,0	200	22,5%
R_2	41,6	0,00	3,25	44,8		22,4%
R_3	41,6	0,00	8,84	50,4		25,2%
R_4	41,6	0,00	8,22	49,8		24,9%
R_5	41,6	0,00	6,73	48,3		24,2%
R_6	41,6	0,00	4,81	46,4		23,2%
R_7	41,6	0,00	2,74	44,3		22,2%
R_8	41,6	70,41	21,11	133,1		66,6%
R_9	41,6	17,64	49,80	109,0		54,5%
R_10	41,6	0,00	5,37	47,0		23,5%
R_11	41,6	0,00	5,71	47,3		23,7%
R_12	41,6	0,00	5,21	46,8		23,4%
R_13	41,6	0,00	5,39	47,0		23,5%
R_15	41,6	1,84	1,90	45,3		22,7%
R_23	41,6	1,58	0,51	43,7		21,8%
R_24	41,6	0,00	52,42	94,0		47,0%
R_25	41,6	0,00	2,31	43,9		22,0%
R_26	41,6	0,00	1,72	43,3		21,7%
R_27	41,6	0,00	51,66	93,3		46,6%

Fuente: Tabla 5-7 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla n° 116. Resultados modelo de dispersión SO_2, concentración anual.

Receptor	**LdB ($\mu g/m^3$)**	**AOP ($\mu g/m^3$)**	**AP ($\mu g/m^3$)**	**CAP ($\mu g/m^3$)**	**Valor Norma ($\mu g/m^3$)**	**% norma**
R_1	2.7	0.00	0.00	2,7	60	4,5%
R_2	2.7	0.00	0.00	2,7		4,5%
R_3	2.7	0.00	0.00	2,7		4,5%
R_4	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_5	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_6	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_7	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_8	2,7	0,12	0,00	2,8		4,7%
R_9	2,7	0,01	0,01	2,7		4,5%
R_10	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_11	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

R_12	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_13	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_15	2,7	0,09	0,00	2,8		4,7%
R_23	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_24	2,7	0,00	0,01	2,7		4,5%
R_25	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_26	2,7	0,00	0,00	2,7		4,5%
R_27	2,7	0,00	0,01	2,7		4,5%

Fuente: Tabla 5-8 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla n°117. Resultados modelo de dispersión SO_2, concentración 24 h.

Receptor	**LdB (µg/m³)**	**AOP (µg/m³)**	**AP (µg/m³)**	**CAP (µg/m³)**	**Valor Norma (µg/m³)**	**% norma**
R_1	6,5	0,00	0,00	6,5	150	4,3%
R_2	6,5	0,00	0,00	6,5		4,3%
R_3	6,5	0,00	0,01	6,5		4,3%
R_4	6,5	0,00	0,01	6,5		4,3%
R_5	6,5	0,00	0,01	6,5		4,3%
R_6	6,5	0,00	0,00	6,5		4,3%
R_7	6,5	0,00	0,00	6,5		4,3%
R_8	6,5	1,14	0,01	7,7		5,1%
R_9	6,5	0,10	0,04	6,6		4,4%
R_10	6,5	0,00	0,00	6,5		4,3%
R_11	6,5	0,00	0,01	6,5		4,3%
R_12	6,5	0,00	0,00	6,5		4,3%
R_13	6,5	0,00	0,00	6,5		4,3%
R_15	6,5	0,49	0,00	7,0		4,7%
R_23	6,5	0,01	0,00	6,5		4,3%
R_24	6,5	0,00	0,05	6,5		4,4%
R_25	6,5	0,00	0,00	6,5		4,3%
R_26	6,5	0,00	0,00	6,5		4,3%
R_27	6,5	0,00	0,05	6,5		4,4%

Fuente: Tabla 5-8 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla n° 118. Resultados modelo de dispersión SO_2, concentración 1h.

Receptor	**LdB (µg/m³)**	**AOP (µg/m³)**	**AP (µg/m³)**	**CAP (µg/m³)**	**Valor Norma (µg/m³)**	**% norma**
R_1	9,5	0,00	0,0	9,5	350	3,2%
R_2	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_3	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_4	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_5	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_6	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_7	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_8	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_9	9,5	0,00	0,1	9,6		3,2%
R_10	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_11	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_12	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_13	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

R_15	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_23	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_24	9,5	0,00	0,1	9,6		3,2%
R_25	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_26	9,5	0,00	0,0	9,5		3,2%
R_27	9,5	0,00	0,1	9,6		3,2%

Fuente: Tabla 5-8 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

Tabla n° 119. Resultados modelo de dispersión C_6H_6, concentración anual.

Receptor	**LdB ($\mu g/m^3$)**	**AOP ($\mu g/m^3$)**	**AP ($\mu g/m^3$)**	**CAP ($\mu g/m^3$)**	**Valor Norma ($\mu g/m^3$)**	**% norma**
R_1	SI	0,00	0,02	0,02	3	0,7%
R_2	SI	0,00	0,03	0,03		0,9%
R_3	SI	0,00	0,02	0,02		0,8%
R_4	SI	0,00	0,02	0,02		0,8%
R_5	SI	0,00	0,02	0,02		0,6%
R_6	SI	0,00	0,01	0,01		0,4%
R_7	SI	0,00	0,01	0,01		0,3%
R_8	SI	0,00	0,03	0,03		1,1%
R_9	SI	0,00	0,08	0,08		2,6%
R_10	SI	0,00	0,04	0,04		1,2%
R_11	SI	0,00	0,04	0,04		1,3%
R_12	SI	0,00	0,03	0,03		1,0%
R_13	SI	0,00	0,02	0,02		0,8%
R_15	SI	0,00	0,00	0,00		0,2%
R_23	SI	0,00	0,00	0,00		0,0%
R_24	SI	0,00	0,08	0,08		2,7%
R_25	SI	0,00	0,00	0,00		0,2%
R_26	SI	0,00	0,00	0,00		0,1%
R_27	SI	0,00	0,08	0,08		2,8%

Fuente: Tabla 5-9 Actualización Descripción ECC artículo 11 de la Ley- Anexo 05 Adenda Excepcional

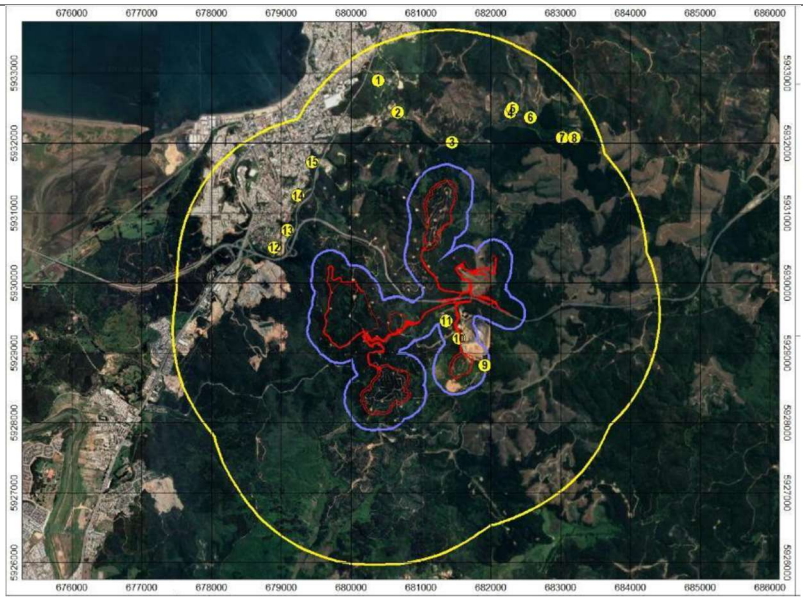
Estos resultados indican que, considerando la proyección de los aportes de contaminantes (MP_{10} y gases) del proyecto más la condición de línea de base de calidad del aire (que incluye los proyectos con RCA favorables ya implementados) y los aportes de proyectos con RCA favorable no construidos, no se sobrepasan las concentraciones límites de los contaminantes señalados en las respectivas normas de calidad primaria vigente. Las mayores concentraciones de MP10 se obtienen en el receptor R_27 siendo un 59% de la concentración anual y un 63% de la concentración diaria normadas para este contaminante. Por su parte, los contaminantes gaseosos presentan concentraciones bajas, siendo las concentraciones de NO_2 como concentración en 1 hora las que presenta porcentajes mayores respecto a la norma de calidad, con valores de entre un 21% y un 25% con un peack de un 66% en el receptor R_8.

En relación a los aportes de benceno (C_6H_6), estos fueron modelados para el año 4 de la fase de operación, en donde se estimó un total de 3,53 t/año de C_6H_6, suponiendo que todo el COV corresponde a C_6H_6 lo que

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	corresponde a un escenario extremadamente conservador debido a que el diésel contiene benceno a nivel de trazas. Durante el primer año de construcción las emisiones de C_6H_6 fueron estimadas en 10,62 t/año, y considerando que las emisiones serán generadas por la aplicación de asfalto, combustión de maquinaria y de vehículos de transportes, estas serán generadas espacialmente en prácticamente todo el Proyecto. Considerando lo indicado, es posible estimar un aporte proporcional en calidad del aire a partir de las emisiones estimadas en el año 1 de construcción proporcional cercano a un 14% de la norma promedio anual para benceno, que resulta un aporte de baja magnitud. En base a los resultados de las modelaciones de las emisiones de MP_{10} y gases y que las concentraciones estimadas en los receptores no se sobrepasan los limites indicados la normativa de calidad del aire primaria respectiva, las cuales tienen por objeto establecer valores y periodos máximos permisibles de contaminantes en el aire que puedan constituir un riesgo para la salud de la población, se concluye que el aumento en la concentración de MP_{10} y gases debido a las partes, obras y/o acciones del proyecto **no genera un riesgo para la salud de la población.**
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 se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	En el Anexo 09 de la Adenda excepcional, se presentó la actualización del Estudio de Ruido y Vibraciones en donde se indican las emisiones de ruido generadas por las fuentes de las distintas fases del proyecto junto con la modelación de estas emisiones en los receptores humanos. Para la evaluación de las emisiones de ruido de fuentes fijas se realiza la metodología y se toman como referencia los límites indicados en el D.S. N° 38/2012 MMA, para el caso de las emisiones de fuentes móviles se considera lo indicado en la normativa alemana RLS-90. El detalle de las emisiones de ruido, de las modelaciones y las medidas de control de ruido en fase de construcción y operación se presentan en las secciones 4.6.4.3 fase de construcción, en la sección 4.7.6.3 en fase de operación y sección 4.8.3.3 en fase de cierre, todas secciones de este informe. Debido a las actividades que ejecutará el proyecto en sus distintas fases, que conllevan el uso de maquinarias, herramientas y flujo vehicular, se generarán emisiones de ruido, por lo cual se ha determinado un área de influencia considerando la existencia de asentamientos humanos que potencialmente pueden ser afectados por un aumento en los niveles de presión sonora. En este contexto, su delimitación geográfica considera el territorio donde el nivel de presión sonora generado por el Proyecto se iguala al menor de los niveles que caracterizan la situación basal (ruido de fondo), de acuerdo con las indicaciones de la “Guía para la predicción y evaluación de impactos por ruido y vibración en el SEIA”, del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), 2019, en Capítulo 4.a. En la imagen siguiente se muestra el área de influencia para la componente ruido. Figura n° 38. Área de influencia componente ruido.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente xx: Ilustración 2 Estudio de Impacto Acústico y vibratorio, Anexo 9 Adenda Excepcional.

En la tabla siguiente se identifican los receptores cercanos al proyecto ubicados en el área de influencia, sobre los cuales se realizó el análisis del impacto del ruido debido a las partes, obras y/o acciones generadas por el proyecto en sus distintas fases.

Tabla n° 120. Receptores considerados en la evaluación del ruido.

Receptor	Descripción	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Huso 18H	
			Este (m)	Norte (m)
1	Vivienda de 1 piso, ubicada al costado de camino Las Pataguas.	Residencial	680.390	5.932.896
2	Vivienda de 2 pisos ubicada a un costado de Ruta O-390.	Residencial	680.671	5.932.437
3	Entrada predio forestal, ubicado en camino interior a Ruta O-390.	Industrial	681.441	5.932.015
4	Conjunto de viviendas de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390	Residencial	682.281	5.932.438
5	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390.	Residencial	682.315	5.932.496
6	Conjunto de viviendas de 1 piso, ubicada en camino interior a Ruta O-390	Residencial	682.568	5.932.367
7	Vivienda de 1 piso y restaurant	Residencial/ Comercial	683.019	5.932.079

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	"Donde Zulema", ubicada a un costado de Ruta O-390.			
8	Vivienda de 1 piso, ubicada a un costado de Ruta O-390.	Residencial	683.194	5.932.076
9	Vivienda de 1 piso, cercana a Vertedero	Residencial	681.918	5.928.825
10	Oficinas Vertedero (medición cercana a cancha).	Administrativo/ Industrial	681.542	5.929.206
11	Vivienda de 1 piso, ubicada en camino interior.	Residencial	681.359	5.929.460
12	Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos, ubicadas en Calle Los Castaños N°34.	Residencial	678.898	5.930.509
13	Conjunto de viviendas de 1 y 2 pisos, ubicadas en Calle Los Cipreses N°5.	Residencial	679.093	5.930.752
14	Vivienda de 1 piso, ubicada en calle Miramar N°990.	Residencial	679.242	5.931.249
15	Centro de salud CESFAM Penco 2 pisos, ubicada en calle Acceso a Fundo Coihueco.	Salud	679.442	5.931.734

Fuente: Tabla 1-30, Actualización Descripción de proyecto- Adenda Excepcional.

Fuentes fijas: Se analizó el impacto generado por las emisiones de ruido generadas por fuentes fijas considerando en algunos casos medidas de control y comparando los resultados de las emisiones en los receptores con los límites normados en el D.S. N° 38/2011 MMA.

A continuación, se presentan los niveles de inmisión acústica estimados en los receptores humanos para la fase de construcción. En esta fase solo se consideran actividades en horario diurno, por tanto, la evaluación de la inmisión de ruido se realizó en este horario.

Tabla n°121. Niveles de inmisión de ruido en fase de construcción horario diurno y evaluación del cumplimiento normativo.

Receptor	**Piso**	**Nivel de presión proyectado, dB(A)**	**Máximo permitido diurno, dB(A)**	**Evaluación D.S. N° 38/2011 MMA.**
1	1	25	60	No supera
2	1	28	56	No supera
	2	29	56	No supera
3	1	37	64	No supera
4	1	23	46	No supera
5	1	24	52	No supera
6	1	19	45	No supera
7	1	28	65	No supera
8	1	27	65	No supera

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

9	1	51	61	No supera
10	1	57	65	No supera
11	1	49	57	No supera
12	1	36	60	No supera
12	2	36	60	No supera
13	1	35	60	No supera
13	2	36	60	No supera
14	1	31	60	No supera
15	1	28	60	No supera
	2	29	60	No supera

Fuente: Tabla n° 58 Actualización Estudio de impacto acústico, Anexo 9- Adenda Excepcional.

En la fase de operación se consideraron dos escenarios, debido al avance en las zonas de extracción, y se consideraron actividades en horario diurno y nocturno además del uso de medidas de control. La comparación de las emisiones de ruido en los receptores con el límite indicado por el D.S N° 38/2011 MMA, se presenta en las tablas siguientes:

Tabla n° 122. Inmisión de ruido en receptores humanos fase de operación- año 4 de operación, horario diurno.

Receptor	**Piso**	**Nivel de presión proyectado, dB(A),**	**Máximo permitido, dB(A)**	**Evaluación Cumplimiento D.S. N°38/2011**
1	1	23	60	No supera
2	1	26	56	No supera
2	2	27	56	No supera
3	1	37	64	No supera
4	1	22	46	No supera
5	1	23	52	No supera
6	1	19	45	No supera
7	1	27	65	No supera
8	1	27	65	No supera
9	1	51	61	No supera
10	1	56	65	No supera
11	1	43	57	No supera
12	1	33	60	No supera
12	2	34	60	No supera
13	1	33	60	No supera
13	1	34	60	No supera
14	1	29	60	No supera
15	1	27	60	No supera
15	2	28	60	No supera

Fuente: Tabla 60, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Tabla n° 123. Inmisión de ruido en receptores humanos fase de operación- año 4 de operación, con medidas de control, horario nocturno.

Receptor	**Piso**	**Nivel de presión proyectado, dB(A)**	**Máximo permitido, dB(A)**	**Evaluación Cumplimiento D.S. N°38/2011**
1	1	23	45	No supera

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

2	1	26	47	No supera
2	2	26	47	No supera
3	1	37	46	No supera
4	1	22	40	No supera
5	1	23	39	No supera
6	1	19	39	No supera
7	1	27	50	No supera
8	1	26	50	No supera
9	1	48	50	No supera
10	1	33	50	No supera
11	1	36	50	No supera
12	1	33	45	No supera
12	2	34	45	No supera
13	1	33	45	No supera
13	1	34	45	No supera
14	1	29	45	No supera
15	1	27	45	No supera
15	2	28	45	No supera

Fuente: Tabla 73, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Tabla n° 124. Nivel de presión sonora en receptores humanos fase de operación- año 8 de operación, horario diurno

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado, dB(A)	Máximo permitido, dB(A)	Evaluación Cumplimiento D.S. N°38/2011
1	1	22	60	No supera
2	1	25	56	No supera
2	2	25	56	No supera
3	1	37	64	No supera
4	1	21	46	No supera
5	1	22	52	No supera
6	1	18	45	No supera
7	1	26	65	No supera
8	1	26	65	No supera
9	1	36	61	No supera
10	1	47	65	No supera
11	1	50	57	No supera
12	1	32	60	No supera
12	2	33	60	No supera
13	1	32	60	No supera
13	1	32	60	No supera
14	1	28	60	No supera
15	1	27	60	No supera
15	2	28	60	No supera

Fuente: Tabla 62, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Tabla n° 125. Nivel de presión sonora en receptores humanos fase de operación- año 8 de operación, horario nocturno.

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado, dB(A)	Máximo permitido, dB(A)	Evaluación Cumplimiento D.S. N°38/2011
1	1	22	45	No supera

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

2	1	25	47	No supera
2	2	25	47	No supera
3	1	37	46	No supera
4	1	21	40	No supera
5	1	22	39	No supera
6	1	18	39	No supera
7	1	26	50	No supera
8	1	26	50	No supera
9	1	34	50	No supera
10	1	30	50	No supera
11	1	34	50	No supera
12	1	32	45	No supera
12	2	33	45	No supera
13	1	32	45	No supera
13	1	32	45	No supera
14	1	29	45	No supera
15	1	27	45	No supera
15	2	28	45	No supera

Fuente: Tabla 62, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Fuentes Móviles: En estes análisis se consideran los receptores humanos en el área de influencia cercanos a caminos que serán utilizados por el proyecto. En la tabla siguiente se indican los receptores considerados en este análisis.

Tabla n° 126. Descripción y ubicación de receptores de ruido asociado a flujo vehicular.

Receptor	**Descripción**	**Coordenadas UTM, Datum WGS 84 Huso 18H**	
		Este (m)	**Norte (m)**
A	Garita principal Cemarc, de 1 piso.	681.578	5.929.337
B	Vivienda / Bodega, ubicada a un costado de camino a Cemarc, de 1 piso.	681.413	5.929.360

Fuente: Tabla 12, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional

Respecto de los niveles para clasificación del impacto según el estándar de la FTA. Para el punto B se determinó el nivel de ruido existente según el descriptor nivel día-noche LDN para receptores residenciales (Categoría 2), mientras que el punto A, que es industrial, se consideró para el descriptor Leq(h) (Categoría 3). En función de dicho valor se calcularon los niveles permitidos dados por el estándar de referencia.

Tabla n° 127. Criterios de impacto según norma FTA. Categoría 2.

Receptor	**Descriptor**	**Nivel de ruido de exposición existente Leq(h) o LDN, dB(A)**	**Nivel "Sin impacto" Leq(h) o LDN ,dB(A)***	**Nivel "Impacto Moderado" Leq(h) o LDN,dB(A)**	**Nivel "Impacto Severo" Leq(h) o LDN, dB(A)****
A	Leq (h)	63	< 65	65 - 70	> 70
B	L_{DN}	46	< 53	53 - 59	> 59

Fuente: Tabla 55, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	** Máximo de referencia para el proyecto para no generar impacto (No superación de la curva inferior Ilustración 1 Estudio de ruido y vibraciones Anexo).* *** Máximo de referencia para el proyecto para no generar impacto Severo (No superación de la curva superior Ilustración 1).* A continuación, se presenta el nivel de inmisión acústica estimado para cada punto, se indican los valores obtenidos utilizando la escala dB(A). Tabla n° 128. Niveles de presión sonora en fase de construcción asociado a flujo vehicular. **Receptor** | **Descriptor** | **Nivel de presión proyectado, dB (A)** | **Nivel "Sin impacto" LDN o Leq(h) dB(A)** | **Evaluación** A | $L_{eq\ (h)}$ | 54 | 65 | No supera B | L_{DN} | 47 | 53 | No supera *Fuente: Tabla 64, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 9-Adenda Excepcional* A continuación, se presenta el nivel de presión sonora estimado para cada punto, se indican los valores obtenidos utilizando la escala dB(A). Tabla n° 129. Niveles de presión sonora en fase de operación asociado a flujo vehicular. **Receptor** | **Descriptor** | **Nivel de presión proyectado, dBA** | **Nivel "Sin impacto" LDN o Leq(h) dB(A)** | **Evaluación** A | $L_{eq\ (h)}$ | 58 | 65 | No supera B | L_{DN} | 52 | 53 | No supera *Fuente: Tabla 65, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 9- Adenda excepcional.* En base a lo señalado precedentemente, se puede concluir que el proyecto en ninguna de sus fases superará los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente, D.S. N°38/2011 MMA para el caso del ruido generado por fuentes fijas, ni tampoco superará la normativa de referencia para el caso del ruido asociado al tránsito vehicular (fuentes móviles). Por tanto, las partes, obras y/o acciones del proyecto no generarán un impacto significativo a la salud de la población derivada de las emisiones de ruido. A mayor abundamiento, la SEREMI de Salud de la región del Biobío en su Ord. N° 9589/2026 de fecha 22 de abril de 2026 señala se acredita el cumplimiento de esta normativa en todas sus fases, siempre y cuando se cumplan a cabalidad con la implementación de las medidas de control evaluadas (barreras acústicas).
c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos	En lo que se refiere al efecto sobre la salud de la población, como consecuencia de las emisiones atmosféricas de material particulado, gases y ruido, su análisis ha sido abordado previamente en los literales a) y b) anteriores.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.	En relación al posible efecto sobre la salud de la población, debido a la presencia de efluentes, se indica que al comienzo de la fase de construcción, se utilizarán baños químicos para el personal en obra. Conforme con el desarrollo de las obras de instalación de faena, se implementará una instalación modular con servicios higiénicos y duchas. Junto con esto, se construirá y habilitará una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) para el tratamiento correspondiente de estas aguas. El efluente tratado será utilizado para los siguientes usos: humectación de caminos durante su habilitación, construcción de terraplenes, compactación de fondos de excavación y para la mezcla con aditivo supresor de polvo para su uso en la aplicación de caminos no pavimentados. Este efluente cumplirá con los parámetros de calidad establecidos en la Nch. 1333 of.78 “Requisitos de calidad del agua para diferentes usos” en este caso específico uso para riego. Se mantendrá registro de la medición de parámetros tales como pH, temperatura, cloración, el cual se realizará a lo menos diariamente. Asimismo, se incorporarán inspecciones a la PTAS en el programa mensual de supervisión. El transporte y disposición final de los lodos sanitarios, se realizará a través de terceros autorizados sanitariamente y dispuestos en lugares igualmente autorizados por la o las autoridades competentes. Los detalles del sistema de tratamiento de aguas servidas se presentan en el Anexo 05-05 Actualización PASM 138 adjunto en la Adenda. Durante la fase de operación del Proyecto, se considera la implementación de servicios higiénicos permanentes. Las aguas servidas generadas, serán tratadas mediante dos Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) para cubrir la necesidad de tratamiento del peak de mano de obra y los servicios higiénicos, duchas, comedor y casino de toda la instalación, a ubicarse una en sector noroeste y otra en sector sureste del área ocupada por la Planta de Procesamiento y sus instalaciones anexas. Como se indicó anteriormente, el efluente de las PTAS, correspondiente a agua tratada, será utilizado durante la fase de operación principalmente en compactación de fondos de excavación y para la mezcla con aditivo supresor de polvo para su uso en la aplicación de caminos internos no pavimentados. El transporte y disposición final de los lodos sanitarios, se realizará a través de terceros autorizados sanitariamente. Los detalles del sistema de tratamiento de aguas servidas se presentan en el Anexo 05-05 Actualización PASM 138 adjunto en la Adenda. Para los frentes de trabajo alejados de los servicios sanitarios fijos del área de la Planta de Procesamiento, se utilizarán baños químicos móviles, los que serán gestionados por una empresa autorizada para llevar a cabo el manejo, transporte y disposición final de aguas servidas en lugares autorizados sanitaria y ambientalmente. Respecto de la fase de cierre, se mantiene el mismo sistema de tratamiento de aguas servidas indicado para las fases de construcción y operación, cuya diferencia principal radica en su capacidad de tratamiento según el requerimiento de mano de obra específico para esta fase. Los detalles del sistema de tratamiento de aguas servidas se presentan en el Anexo 05-05 Actualización PASM 138 adjunto en la Adenda.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En ese sentido, el Proyecto considera un adecuado manejo de los efluentes provenientes de las plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) consideradas para las distintas fases del proyecto, dando cumplimiento a la normativa ambiental vigente. Durante la fase de operación, el agua industrial empleada en la Planta de Procesamiento será recirculada en un sistema denominado "circuito cerrado", lo que permitirá recuperar los reactivos y el agua, reutilizando así el agua empleada, por lo que no se generarán residuos industriales líquidos de ningún tipo proveniente del proceso productivo en la Planta. En base a lo indicado precedentemente, se concluye que el proyecto no generará un riesgo a la salud de la población debido al impacto de sus emisiones y efluentes.
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.	En relación con la zona de disposición de arcillas lavadas provenientes de la planta de procesamiento y el lastre extraído de las zonas de extracción, ZE Neptuno, se realizaron pruebas a las arcillas lavadas que serán depositadas en esta zona, que consistieron en la selección de 20 muestras a las cuales se ejecutó el Test SPLP "Synthetic Precipitation Leaching Procedure" (EPA, 1994). Estos resultados fueron comparados con los límites máximos permisibles de las normas de calidad de aguas D.S. N° 90 (SEGPRES, 2001) y NCh 1333 (INN, 1987), donde las concentraciones de los analitos en la solución resultante (eluato) se encuentran por debajo de las concentraciones máximas permitidas por las referidas normas. El detalle de estos análisis se presenta en el apéndice de estabilidad química del Anexo 10-3 PASM 136 del EIA, actualizado en el Anexo 05-03 de la Adenda. En complemento a lo anterior, de acuerdo con el D.S. 148/2003 MINSAL, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, que en su artículo 23 define los residuos masivos mineros como no peligrosos, señala que estos podrían contener características de toxicidad extrínseca. En base a esto, se realizaron los correspondientes análisis de roca total y SPLP a las arcillas por procesar y procesadas, cuyos resultados confirman que no hay presencia de condiciones de Toxicidad Extrínseca para los elementos especificados en la norma As, Cr, Hg, Pb, Se, Ba, Cd y Ag. (ver Anexo 10-3 PASM 136 del EIA, actualizado en el Anexo 05-03 de la Adenda). Por otra parte, también se realizaron análisis radiológicos en el Departamento de Protección Radiológica y Ambiental de la Comisión Chilena de Energía Nuclear en el año 2019, a las muestras denominadas: Maicillo 51644, Maicillo 51646 Test PIT; Maicillo 51645, Maicillo 51647 P255-492 Calicata, que corresponden a muestras de arcilla natural proveniente de las Zonas de Extracción (ZE); Maicillo 51648 Arcilla Agotada (Test PIT) que corresponde a muestra de arcilla lavada; y de Maicillo 51649 concentrado carbonato TP-12 (Test PIT) que corresponden al concentrado de tierras raras (producto de la planta de procesamiento), los cuales se adjuntan en el Apéndice 10-3.4 "Certificados de Laboratorio Geoquímica" del Anexo 10-3 PASM 136 del EIA. Estos análisis fueron revisados por la Comisión Chilena de Energía Nuclear durante la evaluación ambiental del proyecto organismo que

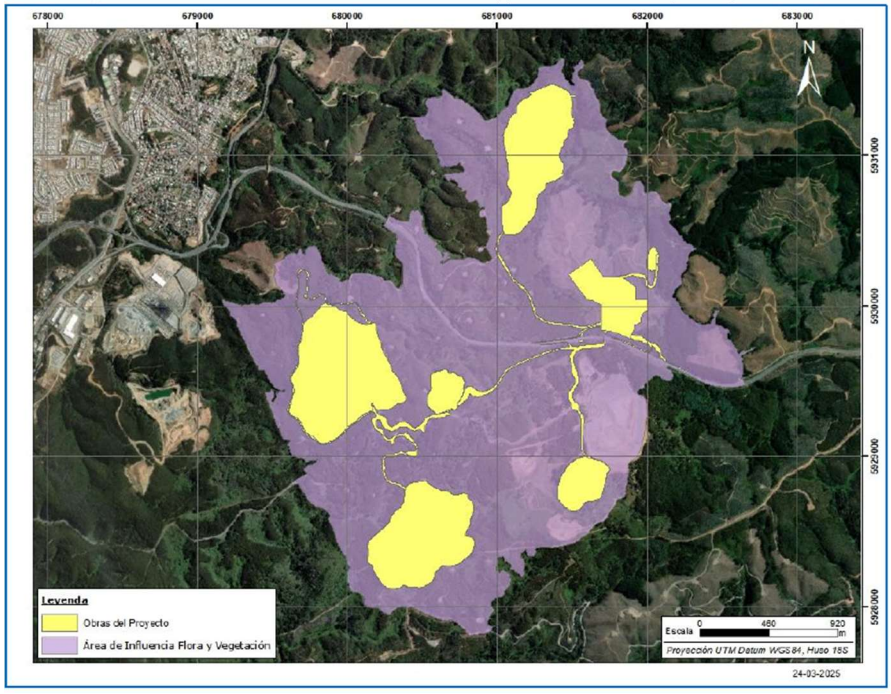
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	indicó que los resultados de los análisis verifican la presencia de elementos radiactivos **de origen natural** en las muestras analizadas. Estos radionúclidos corresponden a elementos de las series radiactivas encabezadas por uranio-238 (U-238), uranio-235 (U-235) y torio-232 (Th-232), presentes en la corteza terrestre. Las actividades específicas totales de las muestras resultaron menores que 6 Bq (Becquerel) por gramo, valor que está muy por debajo del límite inferior que define a los materiales radiactivos de acuerdo con la Ley 18.302 "Ley de seguridad nuclear" Ministerio de Minería, esto es, 74 Bq por gramo de material. Por otra parte, el proyecto generará residuos de tipo domiciliario, industriales no peligrosos y residuos peligrosos, el manejo de estos residuos se detalla en las secciones 4.6.5, 4.7.7 y 4.8.4 de este informe. En síntesis los residuos de tipo domiciliario serán almacenados en contenedores y su disposición final se realizará en relleno sanitario; los residuos industriales no peligrosos serán almacenados en el patio de acumulación temporal de residuos y posteriormente trasladados periódicamente fuera del recinto por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud para realizar el transporte de residuos industriales a un sitio de disposición final autorizado; y los residuos peligrosos serán almacenados en bodegas de almacenamiento cumpliendo lo estipulado en el D.S. N° 148/2003 MINSAL "Reglamento sanitario de residuos peligrosos" y su disposición final se realizará en relleno sanitario autorizado ambiental y sanitariamente. Debido a los antecedentes indicados previamente, se concluye que el manejo de las arcillas lavadas en la zona de disposición y el manejo de los residuos generados por el proyecto no generaran un riesgo a la salud de la población.

6.2.2 *Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire*

Tabla 6.2.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del RSEIA:	
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 biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de	**I. Vegetación** En el Anexo 6 de la Adenda complementaria se presentó la "Actualización Línea base de Flora y Vegetación" (versión aclarada, ampliada y rectificada), este anexo contiene los Apéndices de Apéndice 06.2 Parcelas del inventario forestal; Apéndice 06.3 Abundancia-dominancia de flora; Apéndice 06.4 Actualización microruteo de ECC; Apéndice 06.5 Planes de manejo forestal y Apéndice 06.6 Planillas de Darwin Core Flora y Vegetación. En el Anexo 12 de la Adenda excepcional se presentaron los archivos digitales de flora y vegetación actualizados que incluye los archivos .shp y .kmz de: Actualización microruteo, área de influencia flora

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.	y vegetación, obras del proyecto, puntos de muestreo flora y vegetación y usos suelo flora y vegetación. El área de influencia (AI) para el componente Plantas (Flora y Vegetación vascular) se determinó como la superficie que tendrá afectación directa por la materialización de las obras (sean obras temporales o permanentes), debido a que la construcción de estas tiene como efecto la remoción total o parcial de la vegetación y, por consiguiente, la pérdida de flora presente en el lugar. También se incluyen sectores donde no se presentan obras que intervengan directamente este componente, correspondientes a las formaciones vegetacionales aledañas al área del futuro Proyecto, cuya extensión se establece de acuerdo con los límites naturales de las formaciones vegetacionales dados por las características fisiográficas del terreno, tales como laderas, fondos de quebradas, cumbres, planicies, cambios de pendiente y exposición; como también, por limites artificiales como caminos, canales, áreas industriales, entre otras. El objetivo de la incorporación de esta superficie aledaña o adicional es caracterizar la vegetación existente para el análisis de afectación o inexistencia de efectos como indica la definición del área de influencia. De esta manera la superficie del AI corresponde a 673,75 ha y se emplaza en las comunas de Penco y Concepción. En la figura siguiente se presenta una imagen de esta área de influencia. Figura n° 39. Área de influencia componente Flora y Vegetación.  *Fuente: Figura 3-1 Actualización Línea Base de Flora y vegetación-Anexo 6 Adenda complementaria.* Para caracterizar el área de influencia se realizaron ocho campañas de terreno, cuyo desarrollo se indica en la tabla siguiente: Tabla n° 130. Número de puntos de muestreo por campaña.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Campaña	Fecha de la campaña	N° de puntos realizados	Especialistas por campaña
Otoño 2022	30 mayo al 04 junio	54	8
Invierno 2022	22 al 27 de agosto	73	8
Primavera 2022	21 al 25 de noviembre	75	8
Verano 2023	9 al 13 de enero	105	8
	23 de enero	7	2
Invierno 2023	10 al 11 de julio	18	4
Primavera 2023	25 al 29 de septiembre	111	8
	18 al 22 de diciembre	2	2
Verano 2025	31 de enero	3	2
	11 de febrero	1	2
Otoño 2025	20 al 22 de mayo	7	2
-	-	51	8

Fuente: Tabla 5-4 *Actualización Línea Base de Flora y vegetación-Anexo 6 Adenda complementaria.*

De acuerdo con los puntos de muestro levantados en las distintas campañas y los datos recolectados se calcula el error de muestreo en 8% con un nivel de confianza del 95%; esto es, considerando 469 parcelas de inventario forestal, un promedio de densidad de 2.038 ind/ha, una desviación estándar de 1.761 y un coeficiente de variación de 86,4%.

Formaciones vegetacionales: Se detectaron 25 formaciones vegetacionales dentro del área de influencia del Proyecto. Del total de estas unidades, 13 serán intervenidas por las partes, obras y acciones del Proyecto, ya que su materialización conlleva actividades de corta, despeje o pérdida de vegetación.

Por motivo de la respuesta N° 12 de la Adenda excepcional, donde se solicitó indicar la situación histórica de aquellas superficies identificadas como bosques asilvestrados de *Eucalyptus globulus* y *Pinus radiata*, es que se ajustó el mapa de uso de suelo del componente Flora y Vegetación, reclasificando específicamente algunas unidades de bosque asilvestrado por plantaciones forestales (Anexo 12 Archivos digitales de Flora y Vegetación de la Adenda excepcional). En la tabla siguiente se muestra la actualización de usos.

Tabla n° 131. Actualización sub-usos de suelo del área de influencia de flora y vegetación.

Sub-usos	Superficie (ha): Adenda complementaria[1]	Superficie (ha): Adenda Excepcional
Área industrial	45,87	45,87
Área urbana	1,61	1,61
Bosque asilvestrado	**77,41**	**39,04**
Bosque de preservación	35,16	35,16
Bosque nativo	4,56	4,56
Caminos	45,19	45,19
Herbazal	8,84	8,84
Matorral	39,59	39,59
Matorral arborescente	19,92	19,92
Plantación cosechada	111,11	111,11
Plantación forestal	**283,32**	**321,69**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Pradera	1,17	1,17
Total	**673,75**	**673,75**

Fuente: Tabla IV-9 Adenda excepcional.

Por otra parte, en el área de influencia se identificaron tres tipos de ambientes, siendo el con mayor representación el ambiente intervenido con 473,01 ha que representa el 70,3% que corresponde a bosque asilvestrado, plantación y pradera, mientras que los ambientes naturales tienen una superficie de 108,07 ha que representan el 16%, los cuales corresponden a BNP, BN, herbazal y matorral, y finalmente los ambientes modificados representan el 13,7% con 92,67 ha que corresponden a áreas urbanas e industriales.

En cuanto a las formaciones vegetacionales, en el área de influencia, correspondientes a ambiente intervenidos la plantación de *Eucalyptus globulus* y la plantación de *Pinus radiata* son los que predominan dentro del área de influencia, con una superficie de 268,36 ha y 53,33 ha respectivamente. En los ambientes naturales, las formaciones predominantes corresponden al matorral de *Teline monspessulana* (34,14 ha) y el matorral arborescente de *Teline monspessulana* (15,26 ha), seguido por el bosque nativo de preservación de *Nothofagus obliqua* (14,29 ha) y bosque nativo de preservación de *Aextoxicon punctatum* (12,94 ha).

A continuación, se muestran las superficies que serán intervenidas por las partes y obras del proyecto.

Tabla n° 132. Superficies que serán intervenidas por el proyecto.

Sub-usos	**Superficie (ha) intervenida: Construcción**	**Superficie (ha) intervenida: Operación**	**Superficie total (ha)**
Área industrial	1,66	-	1,66
Bosque asilvestrado	14,88	-	14,88
Caminos	11,84	4,32	16,16
Herbazal	0,11	-	0,11
Matorral	6,07	0,11	6,18
Matorral arborescente	4,04	2,74	6,78
Plantación cosechada	40,11	-	40,11
Plantación forestal	39,49	27,76	67,25
Total	**118,20**	**34,93**	**153,13**

Fuente; Tabla IV-10 Adenda Excepcional.

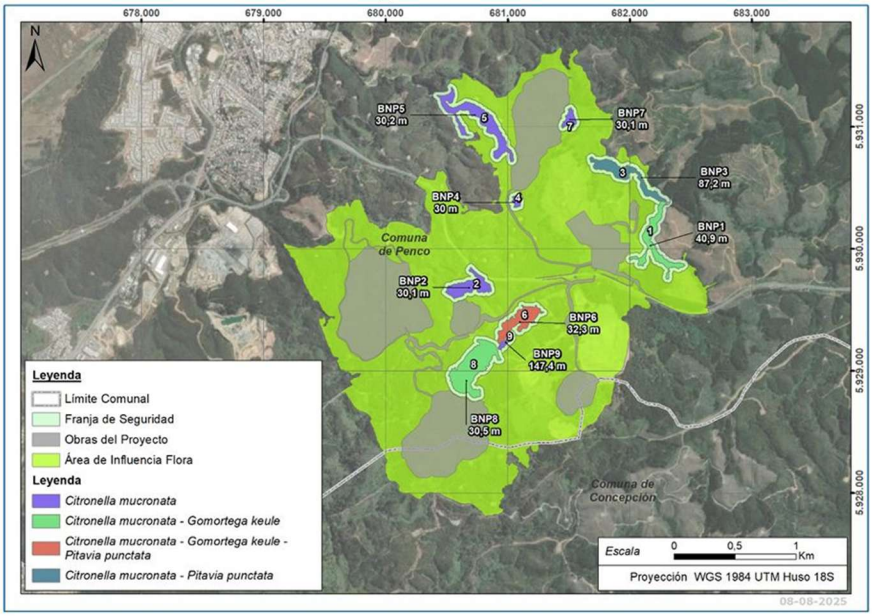
Como se evidencia de la tabla anterior, el proyecto interviene en su fase de construcción y operación principalmente plantaciones forestales (cosechadas y no cosechadas) correspondiendo a un 70% de las formaciones vegetales intervenidas por el proyecto. Además, se evidencia que el proyecto no interviene directamente los rodales de Bosque Nativo de Preservación (en adelante BNP) ni bosque nativo (en adelante BN) presentes en el área de influencia.

Por otra parte, el proyecto consideró incluir una franja de seguridad de 30 metros que se extiende desde el límite exterior del BNP hasta el límite de las obras del Proyecto, abarcando otras formaciones vegetacionales, por lo que la superficie de la franja de seguridad no forma parte del BNP. Esta franja

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

de seguridad es una medida de protección de diseño del Proyecto, con el objeto de asegurar que no se producirá alguna intervención o alteración que pueda afectar las formaciones de BNP presentes en el área de influencia del Proyecto. En la imagen siguiente se muestran las partes del proyecto y la ubicación de los BNP.

Figura n° 40. Ubicación de partes del proyecto y ubicación Bosque nativo de preservación.



Fuente: Figura 5-5 Actualización Descripción ECC del Artículo 11 de la ley, Anexo 30- Adenda Excepcional.

En la tabla siguiente se muestra la distancia mínima en metros, obtenidas entre la delimitación de los rodales de bosque nativo de preservación actualizado en la Adenda complementaria y la delimitación del layout de obras del proyecto actualizado en la Adenda. Estas distancias fueron calculadas con la herramienta "Proximity" del programa ArcGis 10.2.

Tabla n°133. Distancia entre rodales de BNP y las obras del proyecto.

Rodal de BNP	Especies ECC	Distancia (m)	Obra
BNP 1	*Citronella mucronata - Gomortega keule*	40,9	Planta de procesamiento
BNP 2	*Citronella mucronata*	30,1	Zona de acopio de suelo vegetal
BNP 3	*Citronella mucronata - Pitavia punctata*	87,2	Área stockpile
BNP 4	*Citronella mucronata*	30,0	Caminos
BNP 5	*Citronella mucronata*	30,2	ZE Victoria Norte
BNP 6	*Citronella mucronata - Gomortega keule – Pitavia punctata*	32,3	Caminos
BNP 7	*Citronella mucronata*	30,0	ZE Victoria Norte
BNP 8	*Citronella mucronata - Gomortega keule*	30,5	ZE Maite
BNP 9	*Citronella mucronata*	147,4	Caminos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Fuente: Tabla 5-20, *Actualización Descripción ECC del Artículo 11 de la ley, Anexo 30- Adenda Excepcional.* En relación a los individuos en categoría de conservación dentro de los rodales de BNP, se indica que la distancia mínima entre estos individuos y las obras del proyecto corresponde a: • 36 metros en el caso de naranjillo • 117 metros en el caso de pitao • 76 metros en el caso de queule Respecto de la posible afectación al hábitat de las especies en categoría de conservación que forman parte del BNP debido a las partes, obras y/o acciones del proyecto se señala que, el concepto de "alteración del hábitat" se encuentra incorporado en el artículo 19 de la Ley 20.283 Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal y definido en el artículo 1º, literal a) del Reglamento General de la Ley 20.283 como "*el cambio en el ambiente de uno o más individuos de una especie vegetal que puede llevar a su muerte o a la imposibilidad de reproducirse*". En este sentido el titular además de asegurar la franja de distanciamiento de 30 m a los rodales de BNP presentes en el área de influencia presentó en el Anexo 5-2 del EIA un estudio complementario denominado "Fundamentación para la definición de impactos descartados sobre la vegetación nativa" el que fue actualizado en el Anexo 06-03 de la Adenda y actualizado en el Anexo 45 de la Adenda Excepcional. Este estudio fue llevado a cabo por el Centro Productor de Semillas y Árboles Forestales (CESAF) de la Universidad de Chile y postula la medición de cambios o modificaciones en las componentes del ambiente entre una situación con y sin perturbación, es decir, entre una situación con y sin proyecto. Esto se logra identificando una condición de gradiente de perturbación ambiental que simule los impactos a los que serán sometidos los componentes ambientales. En el caso del proyecto, los bosques nativos de preservación sí están sometidos a una condición de borde, ya que se encuentran insertos en una matriz dominada por plantaciones forestales bajo cosecha a tala rasa. Por lo tanto, esta condición de borde fue utilizada como condición de gradiente de perturbación para simular los impactos a los que serán sometidos los componentes ambientales del hábitat. Se establecieron mediciones en terreno de los componentes del ambiente sometidos al gradiente ambiental (variables microclimáticas y ecofisiológicas) y una vez obtenida la magnitud de los cambios medidos, estos se contrastaron con valores de referencia para determinar si los cambios observados superan o no un valor umbral de amenaza. Se hace presente que, debido a la falta de estudios locales de afectación de hábitat para las especies en cuestión, se consideraron referencias para la comparación de los resultados con algunos estudios se enfocan en bosques tropicales, que presentan características ecológicas y ambientales que difieren notablemente de los ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto, por lo cual, no son extrapolables a los ecosistemas del área de influencia, debido a diferencias significativas en las condiciones que poseen los BNP del área de estudio y los ecosistemas de los estudios citados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

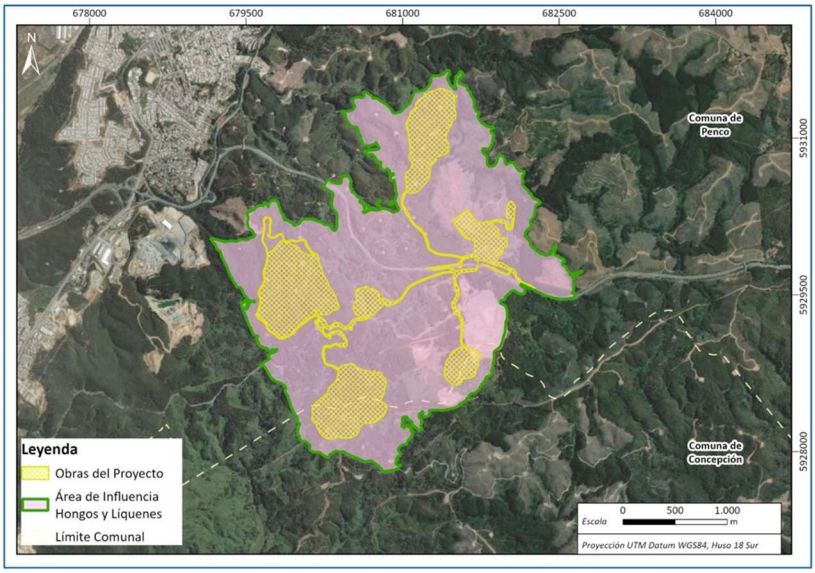
	Por otra parte, se hace presente que este estudio es sitio-específico y no puede considerarse como referencia en otras áreas. Por otra parte, el titular presentó en el Anexo 06-04 de la Adenda un informe de Parcelas de Regeneración, el que fue actualizado en el Anexo 38 de la Adenda complementaria y en el Anexo 46 de la Adenda Excepcional, en donde se concluye que del total de las parcelas medidas, en ninguna de ellas se encontraron especies catalogadas en categoría de conservación, mientras que *Cryptocarya alba* fue la especie que tiene la mejor representatividad con 3.913 ind/ha y que en estas campañas no se han registrado nuevos hallazgos de regeneración de especies en categoría de conservación a la ya informada en la línea de base del proyecto. A propósito de la pregunta n° 45 del ICSARA Excepcional donde se solicitó el análisis de la existencia de individuos juveniles que evidenciaran la presencia de regeneración de las especies en categoría de conservación, el titular selecciona todos los individuos de especies en categoría de conservación (queule, pitao y naranjillo) ya informados en la línea de base del EIA que tuvieran una altura menor o igual a 2 metros y estuvieran presentes en unidades de BNP, siendo un total de 77 individuos (47 naranjillos, 20 Pitao y 10 Queule), indicando además que el 85,6% de los individuos se encuentra en buen estado, mientras que un 11,7% tiene un estado regular y sólo un 2,6% se encuentra en mal estado sanitario. El 100% de los individuos clasificados en etapa de regeneración de queule y pitao se encuentran en buen estado. Se hace presente que, al asegurar un distanciamiento de 30 metros entre todas las obras y/o actividades del Proyecto y las unidades de BNP identificadas en el área de influencia del Proyecto, por defecto se mantiene también a lo menos esta distancia a todos los individuos en etapa de regeneración de especies en categoría de conservación (queule, pitao y naranjillo) que las conforman. En la tabla VI-38 de la Adenda Excepcional se indican las coordenadas de ubicación de estos individuos y la distancia a las obras del proyecto. En base a los antecedentes indicados precedentemente, y considerando que no existe información local validada con la cual comparar parámetros ni criterios para asegurar la alteración o no de hábitat para las especies en categoría de conservación queule, pitao y naranjillo; considerando que de las partes, obras y/o acciones del proyecto no considerar afectación directa del BNP presente en el área de influencia del proyecto y que se asegura un distanciamiento de 30 m de las obras del proyecto al BNP con lo cual también asegura un distanciamiento a las especies en categoría de conservación queule, pitao y naranjillo, que forman parte del BNP, se concluye que el proyecto no generará afectación al hábitat de estas especies. Considerando la relevancia ambiental de los rodales de BNP ubicados en el área de influencia del proyecto, se considera un monitoreo a éste que tiene por finalidad verificar la no alteración del BNP y ni del hábitat de las especies en categoría de conservación queule, pitao y naranjillo. Este monitoreo se detalla en la sección 10 de este informe "Planes de seguimiento de las variables ambientales relevantes" **II. Hongos y líquenes**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

En el Anexo 17 de la Adenda complementaria se actualizó la Línea de Bases de Hongos y Líquenes (aclarada, ampliada y rectificada), en donde se identifica el área de influencia, el muestreo en terreno, el análisis de laboratorio, resultados, entre otra información relevante.

En relación al área de influencia (AI), se indica que ésta corresponde a todas aquellas superficies en donde las partes, obras y acciones asociadas al Proyecto, tanto aquellas permanente como temporales, ejercerán acciones directas sobre estos organismos, principalmente aquellas obras a nivel de suelo que generen perdida de ejemplares. Esto debido a que la construcción de estas obras tiene como efecto remoción total de la vegetación y, por ende, la pérdida de hongos y líquenes asociados a estas zonas. Adicionalmente, se consideran sectores aledaños que no presentan impactos directos, considerando los límites naturales de las formaciones vegetales que pueden originar la presencia de hábitats para el grupo de hongos y líquenes. En la imagen siguiente se muestra el polígono considerado como AI para esta componente ambiental.

Figura n°41. Área de influencia para hongos y líquenes.



Fuente: Figura 3-1 Actualización Línea Base de hongos y líquenes, Anexo 17 Adenda complementaria.

Se realizaron 5 campañas de levantamiento de información de terreno en el área de influencia del Proyecto, que se detallan en la tabla siguiente:

Tabla n° 134. Detalle de las campañas en terreno de hongos y líquenes.

N° Campaña de Terreno	Temporada	Fecha
1	Campaña de Invierno	1 al 7 de agosto de 2022
2	Campaña de Invierno	25 al 29 de julio de 2023
3	Campaña de Primavera	4 al 10 de noviembre de 2024

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

4	Campaña de Verano	27 de enero al 2 de febrero de 2025
5	Campaña de Otoño	12 al 18 de mayo de 2025

Fuente: Tabla 4-2 *Actualización Línea Base de hongos y líquenes, Anexo 17 Adenda complementaria.*

Se definieron 42 puntos de muestreo (Figura 4-1). En la Tabla 4-1 se indican sus coordenadas de ubicación (Datum UTM WGS 84, huso 18 Sur) y altitud. En base a los sub-usos de suelo presentes en el mapa de vegetación del proyecto y lo observado en terreno, se define el ambiente en que se encontraban insertos. Adicionalmente, se levantaron 4 puntos asociados a las zonas de recolección de hierbas medicinales de las comunidades indígenas asociadas al área del proyecto. En el Apéndice 17.1 (*Actualización Línea Base de hongos y líquenes, Anexo 17 Adenda complementaria.)* se presenta el KMZ donde se localizan estos puntos de muestreo.

Se registraron 172 taxones de hongos en el área de influencia del Proyecto, los que fueron identificados a nivel específico en el 68,02% de los casos (117 taxones), mientras que el 31,98% restante (55 taxones) fue identificado a nivel de género. Sistemáticamente, los taxones se organizan dentro del reino Fungi, en 3 phyla, 10 clases, 21 órdenes, 73 familias y 130 géneros. De estos últimos, el género Mycena fue el mejor representado, con 8 taxones, seguido de los géneros Entoloma y Russula, con 5 taxones cada uno. En el caso de las familias, las mejor representadas correspondieron a *Agaricaceae* y *Mycenaceae*, con 9 taxones cada una, seguidas de la familia *Pyronemataceae* con 8 taxones. Se registraron 7 especies que presentan alguna categoría de conservación, de acuerdo con alguno de los procesos oficiales de clasificación de especies según RCE, a saber: *Anthracophyllum discolor, Cortinarius magellanicus, Descolea antárctica, Marasmiellus alliiodorus, Mycena cyanocephala, Pluteus jaffueli* y *Russula fuegiana*, todas en categoría "preocupación menor".

Se registraron 106 taxones de líquenes en el área de influencia del Proyecto, los que fueron identificados a nivel específico en el 60,38% de los casos (64 taxones), mientras que el 39,62% restante (42 taxones) fue identificado a nivel de género. Sistemáticamente, los taxones se organizan dentro del reino Fungi, en 1 phylum, 5 clases, 17 órdenes, 33 familias y 58 géneros, además se registró 1 taxón Incertae sedis (de posición incierta) a nivel de familia, de acuerdo a las fuentes utilizadas. Respecto a los géneros, Cladonia fue el mejor representado, con 7 taxones, seguido del género Leptogium, con 6 taxones. La familia con mejor representación fue Parmeliaceae con 15 taxones, le sigue la familia Lecanoraceae con 7 taxones. Se registraron 13 especies que presentan alguna propuesta de categoría de conservación, de acuerdo con alguno de los procesos oficiales de clasificación de especies según RCE, a saber: *Chrysothrix pavonii, Megalaria grossa, Parmotrema reticulatum, Physcia adscendens, Physcia caesia, Platismatia glauca, Psoroma polychidioides, Punctelia reddenda, Punctelia subrudecta, Ramalina striatula, Teloschistes chrysophthalmus, Varicellaria velata*, todas en categoría "preocupación menor" y *Pseudocyphellaria hirsuta* en categoría "Datos insuficientes".

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

En relación a las partes, obras y/o acciones del proyecto, se señala que, en la fase de construcción se llevarán a cabo las actividades de despeje de la cobertura vegetal del suelo lo que se causará una intervención directa sobre los hongos y líquenes, que se encuentran principalmente categorizados como "preocupación menor", por lo cual presentan una relevancia ambiental baja.

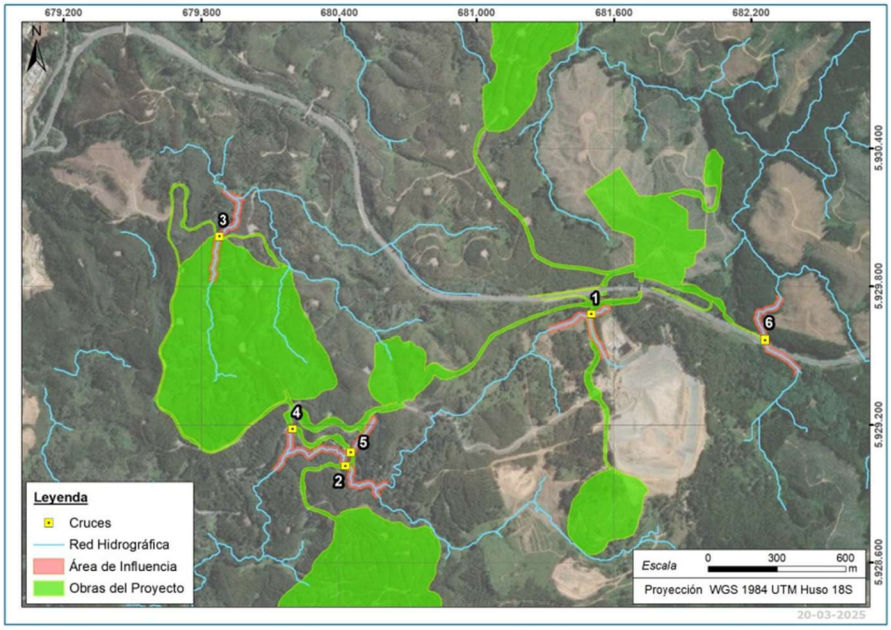
En base a la información indicada precedentemente se concluye que el proyecto no generará una afectación adversa significativa sobre los hongos y líquenes presentes en el área de influencia.

III. Biota acuática

En el Anexo 03-10 de la Adenda se presenta el informe de "Actualización Línea Base de Ecosistemas Acuáticos Continentales" en donde se indica el área de influencia de los parámetros biológicos monitoreados, las campañas de levantamiento de información realizadas, entre otras.

El área de influencia (AI) para el componente ecosistemas acuáticos continentales corresponde al espacio geográfico, definido por 200 metros aguas arriba y 200 m aguas abajo, en donde el Proyecto interactúa con cursos de agua continentales por el desarrollo de sus obras, partes y actividades, en que se pudiere afectar el sistema hidrográfico de manera localizada, en la siguiente imagen se muestra esta AI.

Figura n° 42. Área de influencia de ecosistema acuáticos.



Fuente: Figura 3-1 Actualización LB Ecosistemas acuáticos, Anexo 03-10 Adenda.

La caracterización de los ecosistemas acuáticos continentales en el área de influencia del Proyecto, se establecieron en total quince (15) estaciones de muestreo para describir la calidad de agua, doce (12) para la descripción de sus comunidades biológicas, e ictiofauna y análisis químico de Tierras raras. Además de 4 estaciones adicionales consideradas en la presentación de la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Adenda. En la tabla siguiente se muestra la época de las campañas de levantamiento de información en terreno y las componentes monitoreadas.

Tabla n° 135. Campañas de terreno y muestreos realizados.

Matriz Ambiental	Otoño 2022	Invierno 2022	Primavera 2022	Verano 2023	Otoño 2023	Invierno 2023	Primavera 2023	Primavera 2024 Verano 2025
Calidad de agua superficial y sedimentos	X	X	X	X	X	X	X	X
Componente biológico		X		X			X	X
Análisis químico Tierras raras								X

Fuente: Tabla 4-1 Actualización LB Ecosistemas acuáticos, Anexo 03-10 Adenda.

Respecto de la biota acuática. se detectó la presencia de ictiofauna, la que estuvo asociada a los cuerpos de agua que presentaron un mayor escurrimiento superficial y corresponden únicamente a aquellas ubicadas en el estero Penco, (PE, P7, P9 y P10), registrando la presencia de la especie nativa *T. areolatus*, presente en todas las campañas de muestreo (invierno 2022 verano 2023, primavera 2023 y primavera 2024-verano 2025). En la Tabla siguiente se presenta la distribución espacial y la abundancia de las especies de peces que se registraron en las campañas de muestreo

Tabla n° 136. Composición y abundancia de la ictiofauna presente en el AI.

Campaña	Especie	PE	P7	P9	P10	P11	P14	P17	P23	Cuenca 1	OA T2-2	OA T1-6	OA T5-10
Invierno 2022	*O. mykiss*	2	0	1	4	0	0	0	0	-	-	-	-
	T. areolatus	3	0	9	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Verano 2023	*O. mykiss*	3	0	2	3	0	0	0	0	-	-	-	-
	T. areolatus	2	2	4	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Primavera 2023	*O. mykiss*	2	0	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-
	T. areolatus	0	3	7	2	0	0	0	0	-	-	-	-
Primavera 2024 - verano 2025	*T. areolatus*	2	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	O. mykiss	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Tabla 5-28 Actualización Descripción ECC del Artículo11 de la Ley. Anexo 30 Adenda Excepcional.

Como se observa en la tabla anterior, la caracterización de la fauna íctica del área de influencia registró la presencia de 2 especies de peces, de las cuales

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	1 es de origen nativo y 1 introducido. En cuanto a la distribución espacial de las especies de origen nativo e introducido, solo se registraron en aquellas estaciones de muestreo asociadas al tramo del Estero Penco (e.g. PE, P7, P9 y P10), siendo el bagrecito *Trichomycterus areolatus* el más abundante con 12 ejemplares en total para la campaña de invierno 2022, 8 ejemplares para la campaña de verano 2023, 12 ejemplares durante primavera 2023 y 14 ejemplares durante la campaña de primavera 2024-verano 2025. Adicionalmente, en las campañas ejecutadas se reportó la presencia de especies de crustáceos de la familia Aeglidae, identificadas como *Aegla cf laevis Talcahuano* (Pancora), *A. concepcionensis* (cangrejito tigre), *A. cf. expansa* (Pancora) y una sin identificar a nivel de especie (*Aegla* sp.), los que se encuentran en un estado de conservación En Peligro, según el decreto D.S. N° 52/2014, los que también estuvieron asociados al Estero Penco. La instalación del Proyecto considera la ejecución de obras con el potencial de modificar alguno de los atributos de los ecosistemas acuáticos presentes en el AI, debido a que considera la implementación de obras de arte (para el cruce de caminos) que requerirán el desvío de aguas del tramo a intervenir a través de un canal by pass (en el caso de que alguno de los cauces se encuentre con escurrimiento al momento de la implementación de la obra). Se hace presente que no se contempla la construcción de obras de atravieso en el cauce del estero Penco. Las especies en estado de conservación reportadas en el área de influencia son sensibles a los cambios ocurridos en su ambiente, evidenciando que la recuperación o restauración de las comunidades bióticas acuáticas son dinámicas, existiendo un patrón de sucesión diferencial dependiendo del tipo de especie (Vivas et al., 2002). En específico, las respuestas de las comunidades ícticas en Chile a las alteraciones de sus hábitat han sido poco estudiadas, sin embargo, existe evidencia de una rápida recuperación de los hábitats intervenidos y una rápida colonización por especies resilientes tras la recuperación de los hábitats perturbados, probablemente como consecuencia de la capacidad de desplazamiento o vagilidad de las especies de peces, así como también de la recuperación de su biota asociada (macroinvertebrados) (Soto *et al*. 2006, Habit *et al*. 2007). En este contexto, y dadas las características del Proyecto y sus interacciones con los cuerpos de agua superficiales presentes en el área de influencia, es que se esperan modificaciones en porciones acotadas de los ambientes definidos como hábitat de especies de fauna íctica y decápodos en categoría de conservación. En ningún caso, el Proyecto contempla la alteración total del hábitat de distribución de esta especie, así como tampoco de la introducción de sustancias exógenas a estos ambientes. Adicionalmente, se consideran restituciones de las características físicas que definen estos ambientes, lo cual permitirá el repoblamiento de las zonas perturbadas una vez finalizadas las intervenciones proyectadas. En base a los resultados expuestos y detallados en el Capítulo 3 sección B (actualizado en Anexo 03-10 de la Adenda) y Capítulo 4 Evaluación de impactos (actualizado en Anexo 07-01 de la Adenda, Anexo 4.2 de la Adenda complementaria), es posible indicar que las actividades y obras de arte contempladas en los cruces de caminos del proyecto no afectarían los

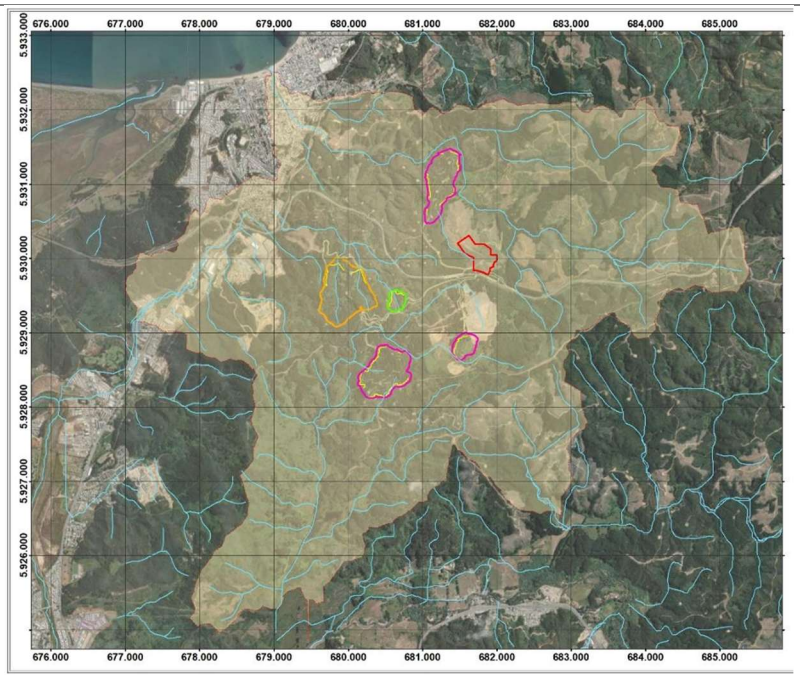
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	parámetros químicos y biológicos de los cuerpos de agua superficiales del área de influencia, además de indicar que no se construirán obras de arte asociadas a cruce de caminos en el estero Penco donde se encontraron especies en categoría de conservación. En base a la información indicada precedentemente se concluye que las partes, obras y/o acciones del Proyecto no generarán impactos significativos sobre sobre el hábitat ni las especies en categoría de conservación de los ecosistemas acuáticos continentales descritos en el Área de Influencia. **IV. Sumideros de carbono** La Ley N° 21.455 Marco de Cambio Climático en su artículo 3 define como sumidero al "*reservorio de origen natural o producto de la actividad humana, en suelos, océanos o plantas, que absorbe una mayor cantidad de gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero que la cantidad que emite, lo que debe ser contabilizado considerando todos los insumos del proceso".* El proyecto se emplazará en una matriz de plantaciones forestales, las cuales no cumplen con las características necesarias para ser consideradas sumideros de origen natural. Si bien en ciertos estados de desarrollo en que las plantaciones se encuentran en crecimiento activo tienen una captura neta de carbono, al evaluar su ciclo de vida completo, el carbono es almacenado temporalmente en la biomasa de las plantaciones, pero esta captura es liberada nuevamente a la atmósfera como consecuencia de la cosecha forestal o dentro de la vida útil de los productos forestales, pudiéndose esta situación análogamente ser usada por la corta de plantaciones que establece el proyecto, cuya superficie de corta será restituida mediante una reforestación con especies exóticas, preferentemente *Eucalyptus globulus* y/o *Pinus radiata* en un lugar por definir (PAS 149 en su tramitación sectorial por ser un PAS mixto). En este sentido, considerando su ciclo de vida completo, las plantaciones forestales no capturan más carbono del que emiten, por lo que no se considera como sumideros de origen natural. Por lo anterior, no se establece una pérdida de resiliencia climática del ecosistema debido a este concepto.
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.	**I. Agua** En relación al recurso agua, el proyecto no considera el uso de agua desde fuentes naturales, dado que el abastecimiento de agua industrial será abastecido por agua tratada obtenida desde Planta de tratamiento de aguas servidas Biobío de ESSBIO, la cual será tomada desde la cámara de contacto a la salida del proceso de cloración donde se eliminan coliformes fecales. Por otra parte, el proyecto no considera la generación ni eliminación de residuos líquidos industriales de ningún tipo proveniente del proceso realizado en la Planta de procesamiento, logrando así un circuito cerrado. El proyecto en ninguna de sus fases hará uso de aguas superficiales y subterráneas, ya sea para el proceso de extracción de tierras raras o algún otro uso, por lo cual, para efectos de cantidad, el proyecto no generará alteraciones de esta componente ambiental en el área de influencia. El proyecto si considera obras de infraestructura, tales como caminos, zonas de extracción y disposición y de acopio de material de escarpe, han sido diseñadas con obras hidráulicas que permiten mantener la continuidad de los escurrimientos superficiales. La implementación de canales de contorno en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	las zonas de extracción y disposición aseguran que los caudales interceptados sean restituidos aguas abajo, minimizando cualquier alteración en el patrón de drenaje natural. Por otra parte, el sistema de manejo de aguas lluvias ha sido diseñado para permitir la continuidad del escurrimiento superficial, evitando acumulaciones que puedan generar alteraciones en la infiltración y recarga del acuífero. El Proyecto también considera la construcción de obras de atravieso de cauces. En el Anexo 20 de la Adenda excepcional se presentaron los requisitos técnicos del PAS 156 para estas obras, donde se presentaron los estudios hidrológicos de crecidas, cuantificación aporte de sedimentos y plan de manejo de aguas lluvias. Por lo anterior, se analizaron los posibles efectos del proyecto en la hidrología asociado al patrón de drenaje, aportes de sedimentos y calidad del agua junto con el efecto en la hidrogeología. **Hidrología:** En relación a esta componente ambiental, se definió un área de influencia considerando el espacio geográfico comprendido por el emplazamiento de las obras definitivas como zonas de extracción, planta de producción, caminos internos y zonas de disposición y obras temporales las que corresponde a la instalación de faenas, entre otros. Considerando que todas las obras antes indicadas podrían generar impactos sobre el objeto de protección, siendo en este caso todos los cauces naturales que interactúan con dichas obras, el área de influencia de la componente hidrológica da como resultado una extensión de 33 km^2 (3.300 hectáreas). Por otra parte, teniendo como referencia la Guía para la descripción del AI el SEIA, se ha considerado lo siguiente: • Posible alteración de los cauces por la presencia de las obras o acciones que considera el Proyecto. Esto implica considerar los cauces teniendo en cuenta eventuales efectos tanto aguas arriba como aguas abajo de ellas. • Lo anterior, sobre la base de las variables de la componente hidrológica, esto es escurrimiento, calidad de las aguas y sedimentología. Figura n° 43. Área de influencia de hidrología.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura 2-2 Adenda complementaria.

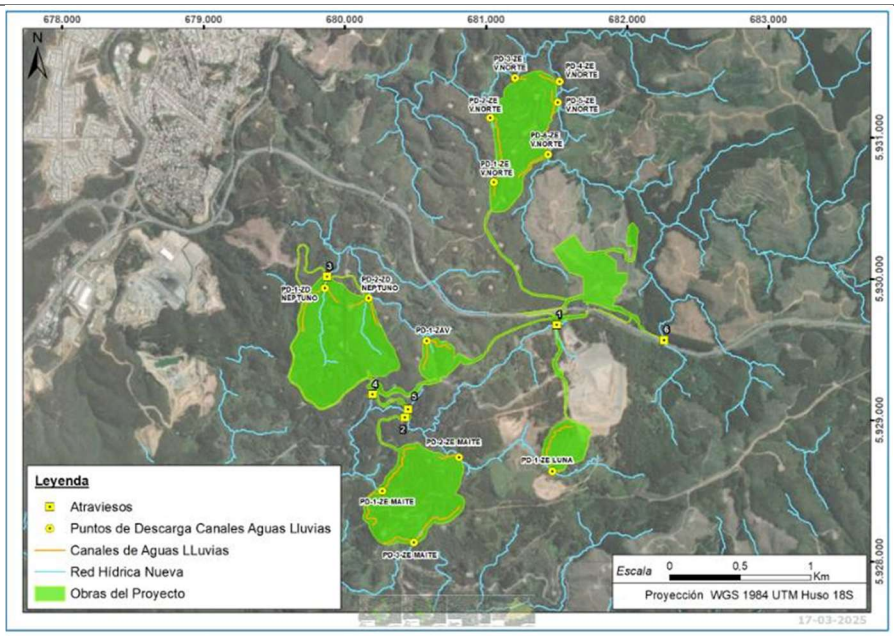
La red hidrográfica de la zona de estudio se obtuvo a partir de un modelo de elevación digital (DEM) junto con el procesamiento de los datos mediante algoritmos en software QGIS. El DEM fue generado a partir de la topografía del proyecto, la cual cuenta con curvas de nivel con 1 m de precisión. Por otro lado, se elaboró una red hídrica de referencia que contempla las cartas IGM 1:50.000, el levantamiento topográfico y una campaña de terreno donde se elaboraron fichas de verificación en terreno para respaldar la existencia de los cauces reportados en dicha red**.**

En relación con la caracterización de los cauces presentes en el área de influencia del Proyecto, se señala que se realizaron mediciones de caudal y modelaciones hidrológicas específicas, y que la clasificación como cauces permanentes o intermitentes se realizó principalmente en base a la cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar (IGM), la cual fue verificada en terreno mediante visitas realizadas por el equipo técnico especializado en hidrología. Esta metodología permitió identificar las condiciones de escurrimiento observables, junto con los patrones geomorfológicos y de vegetación asociados a los cauces.

En cuanto a la interacción de las obras del proyecto con los cauces naturales, en la imagen siguiente se presenta las obras del proyecto (Atraviesos y puntos de descarga de aguas lluvias) con la red hídrica.

Figura n° 44. Interacción de las obras del proyecto con la red hidrográfica.

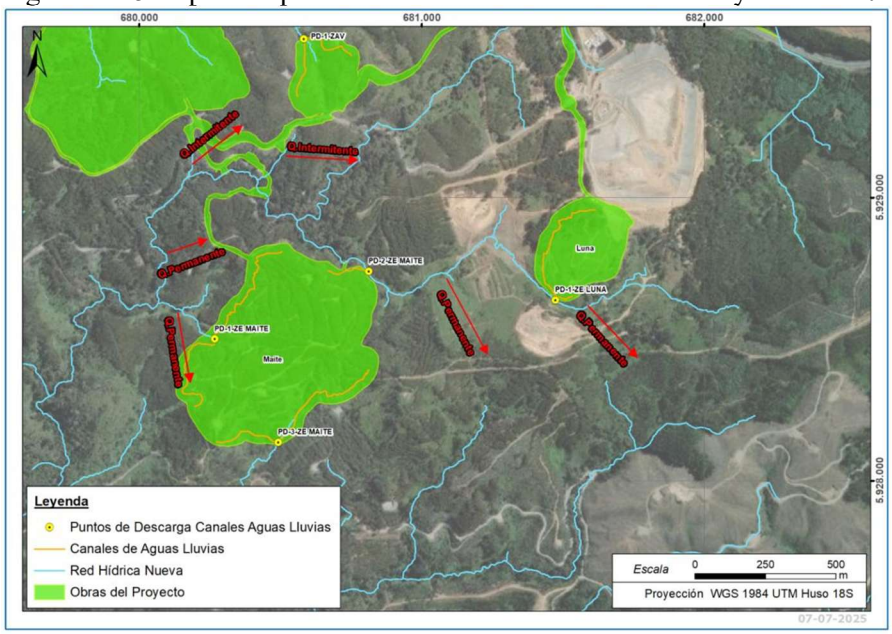
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura 7-12 Adenda complementaria.

Por su parte, en la figura siguiente se presenta el detalle de los cauces asociados al sector ZE Luna y ZE Maite, en donde se indica que la quebrada que se origina en el punto de descarga PD-1-ZE-ZAV, y continúa por PD-2-ZE Neptuno, corresponde también a un cauce permanente de bajo caudal, con aumento de escorrentía superficial en presencia de lluvias. De igual forma, la quebrada que nace en PD-1-ZD-Neptuno, y que atraviesa la obra atravieso N°3, también se clasifica como permanente.

Figura n° 45. Tipos de quebradas en zona de estudio ZE Luna y ZE Maite**.**



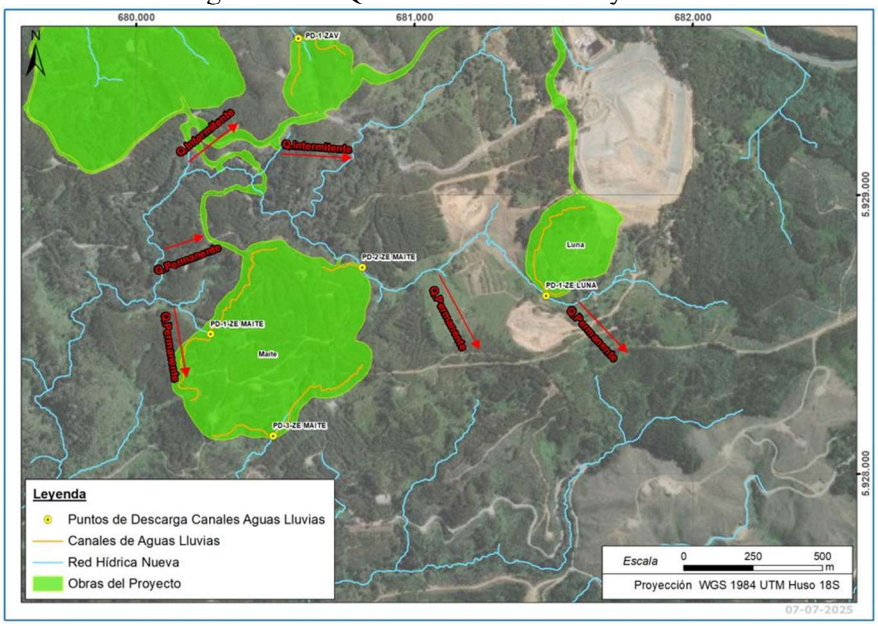
Fuente: Figura 7-13 Adenda complementaria.

En el caso de la quebrada asociada las ZAV y ZD Neptuno, se señala que la quebrada que se origina en el punto de descarga PD-1-ZE-ZAV, y continúa

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

por PD-2-ZE Neptuno, corresponde también a un cauce permanente de bajo caudal, con aumento de escorrentía superficial en presencia de lluvias. De igual forma, la quebrada que nace en PD-1-ZD-Neptuno, y que atraviesa la obra atravieso N°3, también se clasifica como permanente. Esto se representa en la imagen siguiente:

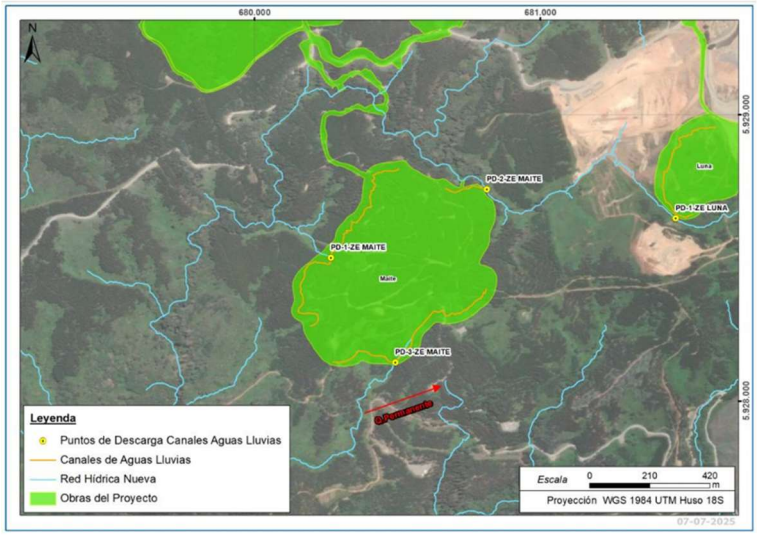
Figura n° 46. Quebrada sector Luna y Maite.



Fuente: Figura 7-14 Adenda complementaria.

Por su parte la quebrada que nace desde PD-3-ZE-Maite corresponde a otro cauce permanente de bajo caudal, cuyo flujo superficial se incrementa durante eventos pluviales. Esto se visualiza en la imagen siguiente.

Figura n° 47. Quebrada ZE Maite.

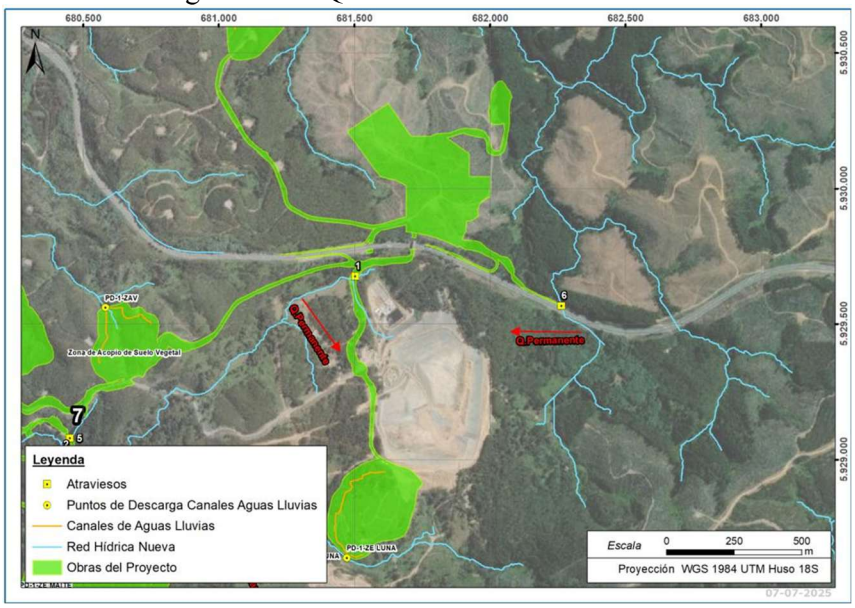


Fuente: Figura 7-15 Adenda complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Las quebradas que atraviesan las obras atravieso N°1 y atravieso N°6, ubicadas en la zona central del Proyecto, también han sido clasificadas como permanentes, las cuales se muestran en la imagen siguiente.

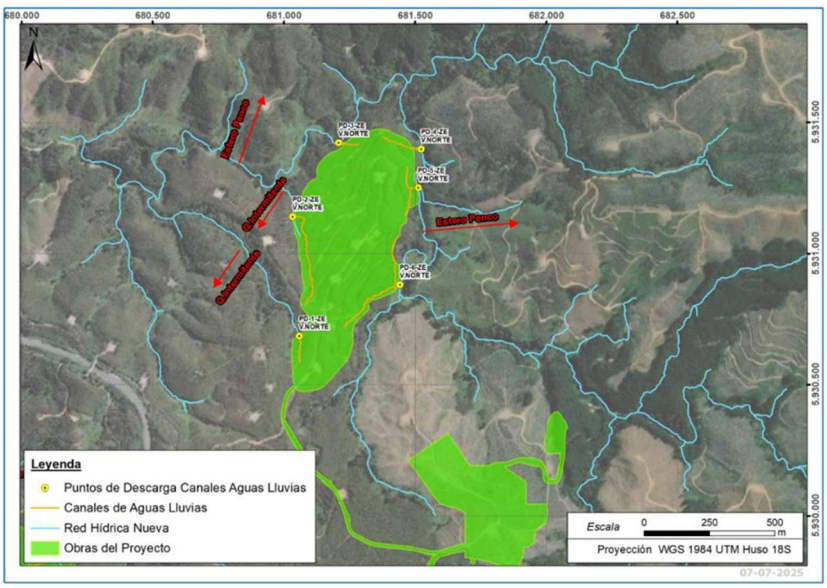
Figura n° 48. Quebrada zona caminos interiores.



Fuente: Figura 7-16 Adenda complementaria.

Finalmente, las descargas provenientes de PD-6-ZE-Victoria Norte a PD-3-ZE-Victoria Norte se realizan directamente hacia el Estero Penco, el cual representa el cauce de mayor caudal en la zona de estudio. En cambio, las quebradas que nacen desde los puntos PD-1-ZE-Victoria Norte y PD-2-ZE-Victoria Norte son intermitentes, activándose únicamente en presencia de eventos pluviales.

Figura n° 49. Quebradas Victoria Norte.

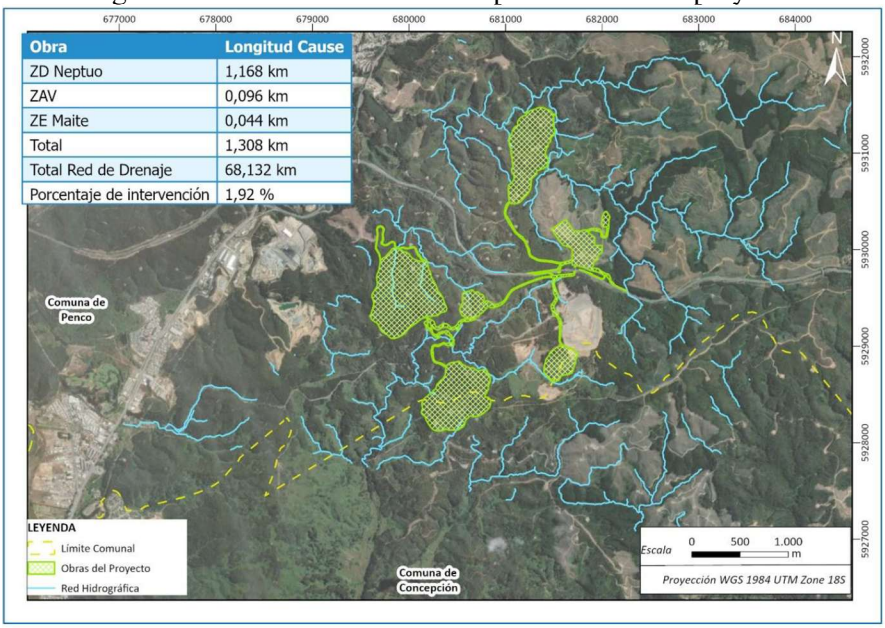


Fuente: Figura 7-17 Adenda complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Por otra parte, sobre la base de la red de drenaje establecida mediante cartografía IGM y la superposición con las partes y obras del proyecto se identifican cauces que resultan intervenidos por la zona de extracción Maite, zona de disposición y zona de acopio vegetal, como se aprecia en la siguiente imagen.

Figura n° 50. Cauces intervenidos por las obras del proyecto.



Fuente: Figura VII-5 Adenda.

En la respuesta a la observación n° 93 de la Adenda complementaria, se indica que, lo siguiente:

- ZD Neptuno, la cual se emplaza sobre 2 cauces naturales que confluyen hacia uno de mayor envergadura, es importante mencionar que dichos cauces poseen un régimen intermitente; es decir, se activan principalmente bajo eventos de precipitación importantes. En su estado natural dichos cauces no cuentan con un escurrimiento permanente para poder asociarles una capacidad de porteo. En esta zona están consideradas cuatro (04) canales de contorno, los cuales tienen como objetivo principal redirigir la escorrentía superficial producida dentro del área intervenida, reduciendo a cero la alteración sobre el régimen de escurrimiento natural del cauce de mayor envergadura, al que confluyen inicialmente las quebradas intervenidas.
- ZAV se emplaza sobre 1 cauce natural que confluye hacia el mismo cauce de mayor envergadura mencionado en la ZD Neptuno. Al igual que en el caso anterior, este cauce posee un régimen intermitente; es decir, se activa principalmente bajo eventos de precipitación importantes. En su estado natural, dicho cauce no cuenta con un escurrimiento permanente para poder asociarle una capacidad de porteo. En esta zona están consideradas 2 canales de contorno, los cuales tienen como objetivo principal redirigir la escorrentía superficial producida que precipitaría dentro del área intervenida de la ZAV.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Zona de extracción Maite se emplaza sobre 1 cauce natural menor que termina confluyendo hacia otro de mayor envergadura. Al igual que en los casos anteriores, este cauce posee un régimen intermitente; es decir, se activa principalmente bajo eventos de precipitación importantes. En su estado natural, dicho cauce no cuenta con un escurrimiento permanente para poder asociarle una capacidad de porteo. En esta zona están considerados 5 canales de contorno (2 interactúan con el cauce intervenido) los cuales tienen como objetivo principal redirigir la escorrentía superficial producida generada dentro del área intervenida, reduciendo a cero la alteración, tanto en cantidad como en calidad del agua, sobre el régimen de escurrimiento natural del cauce de mayor envergadura al que confluye inicialmente la quebrada intervenida. En función de lo anterior, y considerando tanto la cartografía oficial del IGM como las observaciones realizadas en terreno, se concluye que los cauces presentes en el área de influencia del Proyecto corresponden, en su mayoría, a cauces permanentes de bajo caudal, cuya escorrentía superficial se incrementa en presencia de eventos de lluvia. Algunas ramificaciones menores han sido clasificadas como intermitentes, ya que sólo presentan flujo superficial en presencia directa de precipitaciones. En consecuencia, no se prevé una afectación sobre la permanencia del recurso hídrico en estos cauces, ya que las obras del Proyecto no modifican los patrones naturales de escurrimiento superficial, así como tampoco sus descargas de caudal a cauces mayores, como se explica en el párrafo siguiente. Se hace presente, que todas las obras de descarga están diseñadas con sistemas desarenadores, cuyas especificaciones técnicas se encuentran presentadas en el Anexo 20 Plan de Manejo de Aguas Lluvias de la Adenda excepcional. Estos dispositivos tienen por objetivo retener el material particulado antes de su incorporación a los cauces naturales, evitando así el arrastre de sedimentos hacia los cuerpos receptores. Por su parte, las obras de atravieso han sido diseñadas para mantener la continuidad hidráulica de los cauces, permitiendo el escurrimiento natural de las aguas hacia aguas abajo. Por último, es importante destacar que las obras de canalización y descarga de aguas lluvia no generan un aumento de caudal en los cauces interceptados, ya que el escurrimiento superficial que actualmente es recolectado y conducido por estas obras corresponde al mismo volumen que, en ausencia del Proyecto, sería drenado de manera natural hacia los mismos cuerpos receptores, dado el carácter gravitacional del drenaje superficial en la zona de emplazamiento. **Calidad del agua superficial:** Las partes y obras del proyecto que tienen relación con las posibles interacciones con cuerpos de agua superficiales durante la construcción de los accesos y caminos internos, cruces de quebrada; además de la habilitación de las zonas de extracción de arcillas (ZE Victoria Norte, ZE Luna, ZE Maite), la zona de disposición para lastre y arcillas lavadas (ZD Neptuno) y la zona de acopio de suelo vegetal (ZAV) , con la respectiva ejecución de sus canales de contorno y descarga a los cauces naturales cercanos. De acuerdo con lo anterior, existen obras que requieren de la intervención de cauces naturales y, por lo tanto, las obras hidráulicas proyectadas permitirán dar continuidad a las actividades del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Proyecto, modificando puntualmente la red drenaje existente dentro del área de influencia de la componente. Sin embargo, para las quebradas que presenten cauces con flujos intermitentes y en que se contempla la construcción y/o instalación de alguna obra de atravieso, se tendrá como restricción de trabajo que no exista escurrimiento, lo anterior con el objetivo de preservar la cantidad y calidad de las aguas en el sector, de acuerdo a las medidas señaladas en el Anexo 20 Actualización del Permiso Ambiental Sectorial 156, de la Adenda Excepcional. Respecto a la potencial interacción de las aguas superficiales con el material expuesto en las zonas de extracción (ZE) y la zona de disposición Neptuno (ZD), se realizaron pruebas estabilidad química a las arcillas lavadas, que consistieron en la selección de 20 muestras a las cuales se ejecutó el Test SPLP "Synthetic Precipitation Leaching Procedure" (EPA, 1994). Estos resultados fueron comparados con los límites máximos permisibles de las normas de calidad de aguas DS 90 del (SEGPRES, 2001) y NCh 1333 (INN, 1987), donde las concentraciones de los analitos en la solución resultante (eluato) se encuentran por debajo de las concentraciones máximas permitidas por las referidas normas. El detalle de estos análisis se presenta en el apéndice de estabilidad química del Anexo 10-3 PASM 136 del EIA, actualizado en el Anexo 05-03 de la Adenda. En complemento a lo anterior, de acuerdo con el D.S. 148/2003 MINSAL, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, que en su artículo 23 define los residuos masivos mineros como no peligrosos, señala que estos podrían contener características de toxicidad extrínseca. En base a esto, se han realizado los correspondientes análisis de roca total y SPLP a las arcillas por procesar y procesadas, cuyos resultados confirman que no hay presencia de condiciones de Toxicidad Extrínseca para los elementos especificados en la norma As, Cr, Hg, Pb, Se, Ba, Cd y Ag. (ver Anexo 10-3 PASM 136 del EIA, actualizado en el Anexo 05-03 de la Adenda). Por lo anteriormente indicado se considera que las posibles aguas de contacto con los materiales de la zona de disposición no alterarán químicamente la calidad del agua de los cursos naturales. **Sedimentos:** En el Anexo 20 de la Adenda Excepcional donde se presentó actualización del informe "Cuantificación Aporte de Sedimentos" en donde se estimó el aporte de sedimentos a través de los canales de contorno que descargan hacia los cauces naturales de cada zona de extracción, disposición y ZAV, a escala local y también se determinó el aporte de sedimentos a nivel de escala intermedia, a nivel de microcuencas del área de influencia. Considerando la hidrología de la cuenca de emplazamiento del proyecto, la alimentación de las quebradas proviene de un régimen pluvial estricto, por lo que la ejecución de las obras del Proyecto, incluyendo la modificación de la exposición de la superficie del terreno podría generar cambios en los aportes de sedimentos hacia los cauces naturales. Por lo anterior, se realizó la cuantificación de los aportes de sedimentos para los escenarios con y sin proyecto. Este estudio considera un análisis hidrológico con el fin de definir las precipitaciones de diseño para las obras de drenaje de las plataformas de operación de las zonas de extracción, disposición y acopio vegetal. Para lo

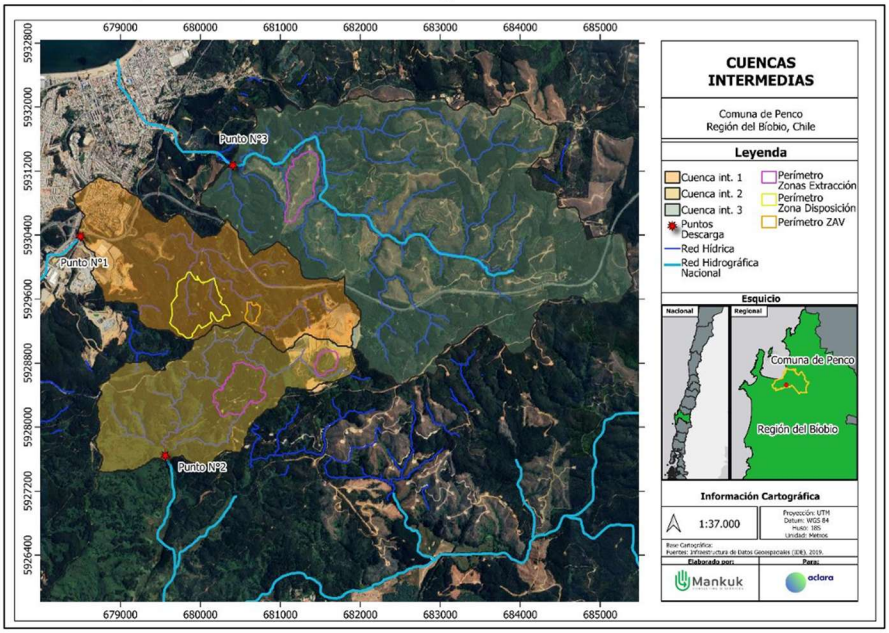
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

anterior, se realizó una caracterización del régimen de precipitaciones del sitio del proyecto a escala diaria, para luego construir un modelo que permitió relacionar las variables: precipitación, número de eventos al año y probabilidad de ocurrencia. Mientras que, para la cuantificación de la pérdida de suelo por erosión hídrica, se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE, por sus siglas en inglés),

Dado que la estimación del aporte de sedimentos puede aplicarse a diferentes escalas espaciales, se han definido 2 niveles de análisis. Estos niveles tienen como objetivo evaluar el aporte de sedimentos del proyecto en cada escala. Primero se evalúa el aporte de sedimentos en situación con y sin proyecto para cada zona de extracción, disposición y acopio vegetal, lo que se denomina Análisis a escala local y, en segundo lugar, se evalúa el aporte de sedimentos a una escala intermedia, donde se identifican 3 microcuencas aportantes que incluyen las distintas obras del Proyecto, y que tributan hacia los cauces de mayor importancia (Río Andalién y Estero Penco), considerándose puntos de salidas de cada microcuenca dentro del área de influencia Hidrológica del Proyecto. La definición de las microcuencas intermedias para el análisis a esta escala se da según los siguientes puntos de descarga:

- Punto N°1: Corresponde a descarga hacia quebrada tributaria de Río Andalién que considera los aportes de ZD Neptuno y ZAV.
- Punto N°2: Corresponde a descarga hacia quebrada tributaria de Río Andalién, la cual descarga aguas abajo de la localidad de Santa Rita, en cuyo punto confluyen los aportes de las zonas de extracción Maite y Luna solamente.
- Punto N°3: Considera el aporte de todos los puntos de descarga de la ZE V. Norte, ubicados en cauces menores. Se encuentra en el Estero Penco.

Figura n°51. Microcuencas aportantes, escala intermedia.



Fuente: Figura 4-9 Actualización Capitulo 4 Predicción y evaluación de impactos, Anexo 27 Adenda excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

A continuación, se presentan el resumen de la estimación de aporte de sedimentos para cada zona del proyecto a escala local e intermedia, tanto en situación sin proyecto como con proyecto y considerando la implementación de los sedimentadores en los canales de contorno de cada zona del proyecto, reportándose además la variación porcentual respecto del valor sin proyecto.

Tabla n° 137. Aporte sedimentos con y sin proyecto.

Escala de análisis	Unidad de análisis	Aporte sedimentos (ton/año)		Var. %
		A Sin Proyecto	Con Proyecto	
Escala local	ZE V. Norte	112,7	123,9	9,94%
	ZE Luna	11,8	13,5	13,83%
	ZE Maite	123,3	146,3	18,61%
	ZD Neptuno	122,3	166,5	36,15%
	ZAV	2,8	3,3	19,24%
Escala intermedia	Cuenca intermedia 1	15.069,6	15.114,4	0,30%
	Cuenca intermedia 2	26.869,2	26.893,8	0,09%
	Cuenca intermedia 3	79.965,9	79.977,1	0,01%

Fuente: Tabla 49 Cuantificación Aporte de Sedimentos, Apéndice 20.2, Anexo 20 Adenda Excepcional.

Tabla n° 138. Aporte sedimentos con y sin proyecto, implementación sedimentadores.

Escala de análisis	Unidad de análisis	Aporte sedimentos (ton/año)			Var. %
		Sin Proyecto	Con Proyecto	Con Proyecto sedimentador	
Escala local	ZE V.Norte	112,7	123,9	60,7	-46,13%
	ZE Luna	11,8	13,5	11,6	-2,10%
	ZE Maite	123,3	146,3	90,3	-26,76%
	ZD Neptuno	122,3	166,5	97,9	-19,94%
	ZAV	2,8	3,3	2,0	-29,89%
Escala intermedia	Cuenca intermedia 1	15.069,6	15.114,4	15.014,5	-0,37%
	Cuenca intermedia 2	26.869,2	26.893,8	26.791,9	-0,29%
	Cuenca intermedia 3	79.965,9	79.977,1	79.916,5	-0,06%

Fuente: Tabla 50 Cuantificación Aporte de Sedimentos, Apéndice 20.2, Anexo 20 Adenda Excepcional.

Si bien la situación con proyecto genera aumentos respecto de la situación base o sin proyecto, al implementar los sedimentadores en los canales de contorno de cada zona del proyecto este aumento no solo es remediado en su totalidad, sino que las obras de diseño proyectadas efectivamente mejoran la situación base previa a la construcción y operación del Proyecto.

Cabe señalar que, el diseño de los sedimentadores tiene como objetivo evitar modificaciones o acumulaciones de material sedimentario en la caja de los cauces principales (río Andalién y estero Penco), favoreciendo en libre escurrimiento de los cauces y evitando la generación de inundaciones hacia sectores cercanos. Finalmente, cabe señalar que las presentes estimaciones consideran la habilitación total de las partes del Proyecto, por lo que es

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

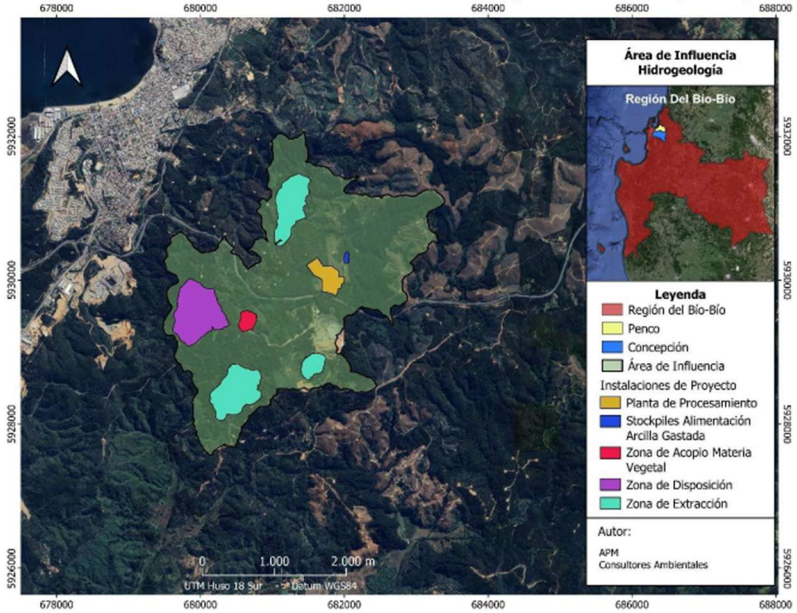
considerado como un escenario conservador de las potenciales modificaciones generadas por el Proyecto.

En base a lo anterior, se concluye que el proyecto no genera un impacto significativo sobre el recurso agua debido al aporte de sedimento, en ninguna de sus fases.

Hidrogeología: Respecto de esta componente ambiental en el Anexo 3A-14 del EIA se presentó la Línea de base de Hidrogeología, que se complementó con el informe "Modelo Hidrogeológico Conceptual" presentado en el Anexo 03-07 en la Adenda.

Respecto del área de influencia de hidrogeología, se define esta área como la zona sobre la cual pueden establecerse los potenciales efectos sobre la componente hidrogeológica. En este contexto resulta de relevancia considerar para esto las obras no lineales del proyecto; lo anterior dado que las obras lineales (caminos, LTE, etc.) por su naturaleza no tienen incidencia sobre la componente subterránea. En la figura siguiente se presenta una imagen de esta área.

Figura n°52. Área de influencia de la componente hidrogeología.



Fuente: Figura 4-41 Línea de Base Hidrología, Anexo 3A-14 del EIA.

Se estudiaron datos de 678 pozos, de estos 8 son de carácter hidrogeológicos, 618 geológicos y 52 geotécnicos, en ellos se registra datos como la presencia de humedad, niveles saturados y niveles freáticos. Además, se considera el estudio de perfiles de resistividad eléctrica para la determinación de profundidad del basamento.

Basándose en la "Guía para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA" (2012) se presentó una caracterización complementaria de la componente hidrogeología (Modelo Hidrogeológico Conceptual) que permitió refinar la conceptualización del comportamiento

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	hidrológico/hidrogeológico de la zona, permitiendo en base a este Modelo Conceptual. Los estudios concluyen: • Desde el punto de vista geológico, este sector está dominado por el Batolito Costero del Sur, compuesto por rocas ígneas como granodioritas y tonalitas, que han sido afectadas por procesos de meteorización. Esto ha dado lugar al desarrollo de tres unidades hidrogeológicas principales: UH1 (Saprolito), UH2 (Zona de Transición) y UH-3(Basamento Rocoso). La UH1 posee una baja permeabilidad (10^{-5} a 10^{-8} m/s) y limita la infiltración del agua. La UH2 constituye el dominio saturado principal, con conductividades hidráulicas entre 10^{-1} y 10^{-2} m/s, aunque su heterogeneidad genera compartimentos hidrogeológicos diferenciados. Finalmente, la UH3 representa el basamento rocoso de muy baja permeabilidad, actuando como una barrera hidráulica que impide la circulación profunda del agua subterránea. • La unidad hidrogeológica que contiene el Saprolito arcilloso tiene espesores variables que fluctúan entre 15 m y 60 m; con permeabilidades bastante bajas y con la ausencia de agua dentro de dicha unidad. • La ocurrencia de agua se identifica en la interfase saprolito-basamento (Zona de Transición) que se desarrolla con espesores bastante acotados, conformando un medio constituido por roca alterada de permeabilidades de tipo secundarias. Dentro de la interfase indicada existen sectores donde se observa una condición de confinamiento más importante mientas que en otros esta condición es de menor preminencia. Cabe recalcar que estos dominios saturados profundos no presentan relación con la sustentación de flora o fauna local. • La recarga hídrica en la zona ocurre principalmente en sectores con basamento somero, donde la permeabilidad permite la infiltración de agua. Basándose en valores de precipitación anual entre 1.000 y 1.232 mm y el coeficiente de recarga del 2% (DGA, 2014), se estiman tasas de infiltración en un rango de 0,63 a 0,78 l/s/km². Sin embargo, los valores obtenidos en pruebas de bombeo sugieren que la recarga efectiva podría ser menor. • Las mediciones piezométricas realizadas hasta la fecha muestran una variación promedio de 1,59 metros, con fluctuaciones entre 0,5 y 2,7 metros, lo que indica una respuesta heterogénea del sistema hidrogeológico. Esta variabilidad sugiere que la recarga no es homogénea y está controlada por la distribución de compartimentos hidrogeológicos locales. • Las estructuras geológicas, como fallas y fracturas, no juegan un papel significativo en la transmisión del flujo subterráneo debido a su baja conectividad. Además, las pruebas de bombeo evidencian caudales reducidos y tiempos de agotamiento rápidos, con valores de transmisividad entre 1 y 7 m²/día, lo que confirma una circulación de agua subterránea limitada y de corta duración. • En términos de balance hídrico, los valores de recarga estimados oscilan entre 1,38 y 1,71 l/s. Considerando la baja permeabilidad del sistema y los resultados de pruebas hidrogeológicas, el volumen de agua disponible se estima en torno a 1 l/s.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• El control de niveles, que se extiende por un periodo de tiempo que alcanza a 24 meses, muestra que los niveles no varían en función de la señal pluvial, lo que establece la desconexión inmediata respecto de la escorrentía superficial. • En términos de productividad o cuantía del agua identificada, los antecedentes presentados (pruebas de bombeo, parámetros elásticos, flujo pasante) permiten concluir y establecer que representa una cuantía muy menor y de poca significancia en términos de recurso aprovechable o elemento de sustento ecosistémico en relación con los caudales superficiales. De hecho, como también se mencionó en la línea base, el Mapa Hidrogeológico Nacional indica concordantemente que la zona es de importancia hidrogeológica de escasa a nula. Por otra parte, en el Anexo 31 de la Adenda excepcional, se presentó el informe "Estimación de caudales de afloramiento" en donde se realizó un análisis para estimar los potenciales caudales de afloramiento de agua subterránea asociados a las excavaciones de las zonas de extracción Victoria Norte y Luna, considerando la excavación como un pozo de gran diámetro que intersecta niveles saturados. La estimación se efectuó mediante el uso de soluciones analíticas ampliamente utilizadas en hidrogeología, específicamente las ecuaciones de Thiem (régimen estacionario) y Theis (régimen transiente). Los resultados concluyen que al efectuar la cuantificación de caudal aflorante por efecto de que habrán zonas donde potencialmente la excavación alcance el relleno donde ocurre el agua subterránea, se ha considerado un área envolvente de dicha excavación, asumiendo solo para fines de maximizar el caudal de afloramiento, que: • Se considera la mayor diferencia piezometría identificada en el sector. • Se considera un rango de transmisividad que incluye un valor mayor al representativo del sector • Se asume que la representación conceptual considera que todo el sustrato donde se aloja el agua subterránea aporta en el afloramiento A partir de lo anterior se determinó el caudal de afloramiento para las distintas zonas de explotación y los sectores de potencial afloramiento. Los valores obtenidos en condición estacionaria corresponden a: • ZE Luna: 0.05 a 0.2 l/s y 0.1 a 0.4 l/s • ZE Victoria Norte: 0.1 a 0.15 l/s y 0.2 a 0.3 l/s En condición transiente, los caudales muestran un aporte inicial mayor que rápidamente decae por efecto de vaciamiento del sistema, para tender a una estabilización que concuerda con los valores determinados para la condición estacionaria (Thiem) En síntesis, la presencia de las excavaciones genera una condición de afloramiento de muy baja cuantía a lo que se suma la condición de su carácter distribuido espacialmente; es decir, difuso dentro de las zonas de extracción. Las ZE corresponden a áreas de trabajo permanente y dentro de la zona de excavación ZE existirán sectores puntuales donde localmente la

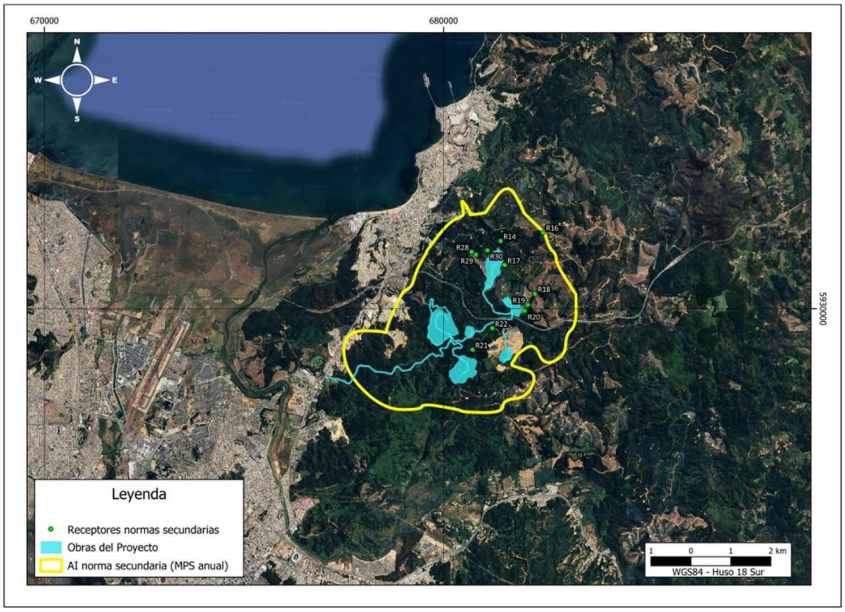
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	excavación alcanzará el estrato de transición entre saprolito y basamento, los que eventualmente pueden dar origen a afloramiento de agua. Pese a lo anterior, se considera que, en el caso de existir afloramientos en las ZE que requieran ser drenados, mantener un documento digital de registro, el cual cuente con un registro fotográfico e indique el volumen drenado y el intervalo de tiempo de drenaje. El volumen drenado se bombeará (para lo cual se requiere un nivel mínimo de agua para operar la bomba) y vaciará a un estanque, el volumen drenado se medirá con un flujómetro totalizador incorporado a la conexión entre bomba y estanque y anotará día, hora y volumen, luego serán restituidos mediante la red de canales de contornos que son parte del Proyecto, los que a su vez restituirán dichos caudales a la red de drenaje natural sin generar modificaciones en la cantidad ni calidad química. Esta restitución de aguas dará cumplimiento a lo establecido en el artículo 129° bis del Código de Aguas (DFL 1122/81 Ministerio de Justicia). Cabe mencionar que este tipo de control es ampliamente utilizado en labores mineras de rajo abierto cuyas condiciones pueden ser similares en cuanto al fenómeno de afloramientos difusos. Asimismo, se contempla la medición de parámetros de calidad de agua en caso de potencial afloramiento que implique acumulación de volumen suficiente para su drenaje, los cuales se especifican en el capítulo Plan de seguimiento de este informe. En el Anexo 44 "Ajuste metodológico para la evaluación ambiental del recurso hídrico" de la Adenda excepcional se presenta el detalle de la evaluación de impactos del recurso hídrico como complemento a la "Actualización Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos ambientales" presentado en el Anexo 27 de la Adenda Excepcional. Según lo expuesto en los análisis anteriores (hidrología, calidad del agua, sedimentos e hidrogeología), la permanencia del recurso hídrico, no se verá afectada por el Proyecto, debido a que el proyecto incorporó en su diseño medidas para garantizar la continuidad de los flujos, mantener la calidad del agua y evitar impactos sobre la recarga hídrica, asegurando así su utilización y aprovechamiento racional en el futuro. Por otra parte, la capacidad de regeneración y renovación del recurso hídrico, no se verá afectada de manera significativa, ya que las intervenciones previstas han sido diseñadas para mantener la continuidad de los procesos hidrológicos y minimizar cualquier alteración en la dinámica de los ecosistemas asociados. Finalmente, se debe tener en consideración que debido a las características geológicas del área de emplazamiento de las obras del Proyecto y del área de influencia del componente (Ver Capitulo 3 Acápite 3.4 y Acápite 3.8 del EIA) tiene una nula a baja importancia hidrogeológica, debido al carácter impermeable y baja transmisibilidad. Por lo tanto, se concluye que las, partes, obras y/o acciones del proyecto no generará un efecto adverso significativo permanencia del recurso hídrico, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro. **II. Aire** En relación a la magnitud y duración del impacto del proyecto sobre la calidad del aire que afecte a los recursos naturales, en el literal d) que se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	presenta a continuación se realiza el análisis de los contaminantes que tiene incidencia directa sobre los recursos naturales mediante una modelación de calidad del aire donde se considera la situación basal de su concentración. En síntesis, se concluye que no se genera un impacto significativo sobre la biota presente en el área de influencia debido a las concentraciones de MPS y SO_2.
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	En esta evaluación se han considerado los contaminantes que tienen potencial de afectar a la biota y que se encuentran normadas. Es así como se consideró la depositación de material particulado sedimentable (MPS o MP30) dado que, en el tejido vegetal puede tener efectos a nivel de individuo sobre su capacidad de crecimiento, condición de vigor, así como también de reproducción, mientras que más a largo plazo, pueden observarse los efectos a nivel de comunidad vegetal, con cambios en su estructura y se consideró como normativa de referencia la Norma Suiza para MPS ; y el SO_2 que tiene efectos negativos sobre la vegetación como la reducción del crecimiento, daños visibles en el follaje como síntomas crónicos o agudos, asociados o no a reducciones en el crecimiento y la producción, así como muerte de plantas en condiciones extremas); sobre los ecosistemas (interfiriendo en el equilibrio de las condiciones ambientales del hábitat, cuando la presencia de azufre en ellos es elevada); y sobre los materiales expuestos a este contaminante y que se encuentra normado por el D.S. N° 22/2010 MISEGPRES. En el Anexo 26 “Modelación meteorológica y de calidad del aire actualizada” (aclarada, ampliada y rectificada se presenta el detalle de las modelaciones de estos contaminantes. En relación al área de influencia (AI) para norma secundaria, la cual queda definida por los aportes del Proyecto equivalentes al 1% de la norma de referencia anual para MPS, dado que los aportes de SO_2 resultan de baja magnitud, con aportes por debajo del 1% de las normas en todos los receptores. Por lo tanto, el AI se limita al entorno inmediato de las fuentes emisoras, quedando contenida dentro del área de influencia de MPS. En la imagen siguiente se visualiza el AI considerada y los receptores de interés. Figura n° 53. Área de influencia para norma secundaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura II-3 Adenda excepcional.

En relación a los receptores de interés se han considerado 11 sitios de interés (receptores secundarios) para efectos de normas secundarias (recursos naturales renovables -MPS y SO_2-), que representan puntos de sensibles de flora y vegetación. En la tabla siguiente se presentan estos receptores.

Tabla n° 139. Receptores para evaluación de normativa secundaria de calidad del aire.

Receptor	Descripción	UTM -WSG84 H18	
		X (m)	Y (m)
R_14	Sitio de interés por recolección de hierbas para norma secundaria. Los Queules.	681.434	5.931.695
R_16	Receptor de flora (BNP) con presencia de Queule o Pitao	682.501	5.931.908
R_17	Receptor de flora (BNP) con presencia de Queule o Pitao	681.537	5.931.092
R_18	Receptor de flora (BNP) con presencia de Queule o Pitao	682.294	5.930.369
R_19	Receptor de flora (BNP) con presencia de Queule o Pitao	682.116	5.930.099
R_20	Receptor de flora (BNP) con presencia de Queule o Pitao	682.031	5.929.949
R_21	Receptor de flora (BNP) con presencia de Queule o Pitao	680.729	5.928.975
R_22	Receptor de flora (BNP) con presencia de Queule o Pitao	681.225	5.929.512
R_28	Sitio de interés por recolección de hierbas para norma secundaria. El Pozón.	680.705	5.931.422
R_29	Sitio de interés por recolección de hierbas para norma secundaria. Pozo Jinolu.	680.815	5.931.351
R_30	Sitio de interés por recolección de hierbas para norma secundaria. La Escuela.	681.103	5.931.461

Fuente: Tabla II-2 Adenda excepcional.
BNP: Bosque nativo de preservación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

En estos 11 sitios de interés (receptores para Norma Secundaria de Calidad del Aire) se determinó la concentración de los aportes que generará el Proyecto durante el año de mayores emisiones, que corresponde al año 4 de la fase de operación. La estimación de estas emisiones se presentó en el informe "Estimación de emisiones atmosféricas" presentado en el Anexo 24 de la Adenda excepcional y se detalla en la sección 4.7.6.1 de este informe, en donde se indica que las emisiones de MP 30 (MPS) en el año 4 de operación (año 6 de ejecución del proyecto) corresponden a 797,34 ton/año y de SO_2 0,22 ton/año. Los aportes de MPS indicados corresponden a una estimación conservadora dado que no consideran el efecto de lavado de la lluvia en la vegetación.

En las tablas siguientes se presentan los resultados de las concentraciones modeladas en los receptores modelada para MPS y SO_2.

Tabla n° 140. Concentración de MPS estimada en los receptores de interés.

Receptor	Promedio anual (mg/m² día)	% respecto norma (200 mg/m² día)
R_14	24,10	12,0%
R_16	2,11	1,1%
R_17	60,31	30,2%
R_18	16,52	8,3%
R_19	59,56	29,8%
R_20	35,27	17,6%
R_21	32,10	16,0%
R_22	16,41	8,2%
R_28	32,54	16,3%
R_29	44,76	22,4%
R_30	53,79	26,9%

Fuente: Tabla 7-6 Actualización modelación de calidad del aire- Anexo 26 Adenda excepcional.

Tabla n° 141. Concentración de SO_2 estimada en los receptores de interés.

Receptor	SO_2 (µg/m^{3}N)			SO_2 (% respecto norma)		
	Anual	P99,7 24h	P99,73 1h	Anual (60µg/m^{3}N)	P 99,7 24h (260 µg/m^{3}N	P 99,73 1h (700 µg/m^{3}N)
R_14	0,01	0,04	0,14	0,0%	0,0%	0,0%
R_16	0,00	0,02	0,05	0,0%	0,0%	0,0%
R_17	0,02	0,12	0,34	0,0%	0,0%	0,0%
R_18	0,01	0,06	0,18	0,0%	0,0%	0,0%
R_19	0,01	0,10	0,38	0,0%	0,0%	0,0%
R_20	0,01	0,14	0,51	0,0%	0,0%	0,1%
R_21	0,01	0,09	0,29	0,0%	0,0%	0,0%
R_22	0,01	0,05	0,18	0,0%	0,0%	0,0%
R_28	0,00	0,01	0,02	0,0%	0,0%	0,0%
R_29	0,00	0,01	0,02	0,0%	0,0%	0,0%
R_30	0,01	0,02	0,05	0,0%	0,0%	0,0%

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fuente: Tabla 7-7 Actualización modelación de calidad del aire- Anexo 26 Adenda excepcional.

Los aportes de SO_2 resultan prácticamente nulos, llegando a aportes del 0,1% de las normas de referencia. Respecto de los aportes de MPS, los aportes sobre sectores de BNP con presencia de Queule y Pitao llegan un máximo del 30,2% de la norma de referencia en el receptor R_17.

Por otro lado, y en complemento a la modelación de dispersión de MPS, el titular elaboró un informe técnico para determinar si la acumulación de MPS genera efectos negativos en especies en categoría de conservación. Este informe se presentó en el Anexo 07-03 de la Adenda "Informe técnico de afectación de recursos vegetales por MPS".

La metodología empleada en el mencionado informe consistió en dos aristas:

1) Determinación de Fv/Fm, que consiste en un parámetro que mide la fluorescencia de la clorofila y que indica la eficiencia máxima del fotosistema II (PSII) durante la captación de energía lumínica para la fotosíntesis.

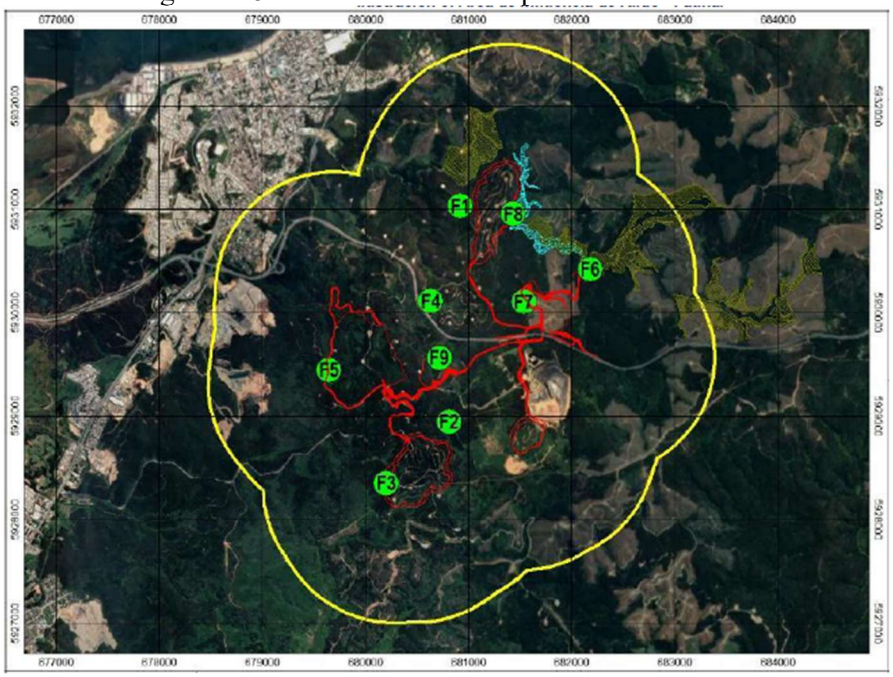
2) Porómetro o conductancia estomática (gs), que consiste en un instrumento que mide la apertura de los estomas, los que corresponden a poros pequeños en la cara abaxial de las hojas y son responsables de la absorción de CO2 para la fotosíntesis y eliminación de vapor de agua durante la transpiración.

El análisis se realizó sobre 2 ejemplares de *Citronella mucronata* próximos a caminos internos del proyecto. Las mediciones se hicieron considerando las variables de follaje relacionadas con tipo de hoja joven y adulta en condición "Con MPS" y "Sin MPS".
Este estudio concluye que:

- Los individuos de *C. mucronata* analizados que correspondían a ejemplares donde existe una condición de mayor fluyo de camiones y a orilla de camino, presentaban MPS encontrándose fisiológicamente activos con presencia de brotes nuevos y hojas juveniles.
- La variable de Fv/Fm arrojó antecedentes que permiten indicar que no existen diferencias significativas en la capacidad fotosintética de los fotosistemas de las hojas de los ejemplares y entre diferentes condiciones de hojas con presencia de MPS y sin presencia de MPS.
- La variable de gs arrojó que no existen diferencias significativas de las condiciones de cierre estomático de las hojas de los ejemplares y entre diferentes condiciones de hojas con presencia de MPS y sin presencia de MPS.
- La variable de presencia de MPS no produce un efecto sobre el desempeño de los ejemplares de *Citronella mucronata* que condujera a afectar su condición fisiológica. Por el contrario, si existe una merma fisiológica estaría asociada principalmente a stress de las condiciones del ambiente como alta intensidad lumínica y stress hídrico propia de la época estival.

En base a lo anteriormente señalado, donde la concentración de MPS en los receptores de interés no sobrepasa los límites de la norma de referencia y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	que los aportes de SO_2 tampoco son sobrepasados en relación a las concentraciones indicadas en la normativa de calidad secundaria vigente para este contaminante, se concluye que las partes, obras y/o acciones del proyecto no generarán un impacto significativo sobre la biota presente en el área de influencia.
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.	El titular presentó la evaluación de los niveles de ruido en el informe "Estudio Acústico y Vibratorio" actualizado en el Anexo 09 de la Adenda excepcional (aclarado, ampliado y rectificado). En este informe se presenta la modelación de los niveles de ruido, el área de influencia, las áreas de relevancia para la fauna, y la comparación con los límites de afectación indicados en el "Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, año 2022." Se determinó el área de influencia (AI), principalmente, en función de la existencia de ambientes de fauna terrestre que potencialmente pueden ser afectados por un aumento en los niveles de presión sonora. De acuerdo a las proyecciones de ruido, se justificó el AI a partir de la isolínea de los 35 dB(A) (menor ruido de fondo en punto F3) se extiende a una distancia de hasta 1120 metros aproximadamente desde trazado del Proyecto, variando dicha distancia según el contorno. En la imagen siguiente se muestra esta área, donde también se muestran los puntos de receptores de fauna (puntos de color verde) y los hábitats de relevancia al interior de la AI (polígono de color azul) que corresponde a un sector del Estero Penco y sus ambientes de fauna aledaños. Figura n° 54. Área de influencia para ruido en fauna.  *Fuente: Ilustración 3 Actualización Estudio de Impacto acústico y vibraciones, Anexo 9 -Adenda Excepcional.* En relación a los hábitats de relevancia al interior del AI en el estero Penco, se consideró una superficie de 13,39 ha (polígono de color azul mostrado en figura anterior), donde se identificaron las siguientes especies singulares:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• *Eupsophus roseus (*rana rosácea de hojarasca*), en categoría de vulnerable por DS-41/2011, de origen endémico y baja movilidad* • *Pleurodema thaul (*sapito de cuatro ojos), en *categoría casi amenazada por DS-41/2011, de origen nativo y baja movilidad* • *Liolaemus schroederi (*lagartija de Schröder) en *categoría vulnerable por DS-16/2016, de origen endémico y baja movilidad* • *Dromiciops gliroides (*Monito del monte) en *categoría casi amenazada por DS-42/2011, de origen nativo y baja movilidad* Por su parte, el Proyecto contempla medidas de control del ruido como parte de su método constructivo y operativo. Específicamente, se instalarán pantallas acústicas que disminuyen la propagación del ruido; se instalará un cierre perimetral parcial de 3,6 m de altura durante la fase de construcción en Stockpile (construcción de caminos), durante la fase de operación en Stockpile y de 2,4 m de altura en la Zona de Extracción Luna, cerca del punto F9 identificado en la imagen anterior. Además en el sector de la Zona de Extracción Victoria Norte se aplicará una medida de control que consiste en la implementación de pantallas acústicas modulares móviles, las cuales serán aplicados en forma local sobre la totalidad de la maquinaria utilizada durante toda la fase de construcción y operación, su altura deberá ser de al menos 3.6 m. Mayor detalle de las medidas de control acústico se encuentran en la sección 4.6.4.3 fase de construcción, y sección 4.7.6.3 fase de operación de este informe. En relación a los límites de emisiones de ruido indicados en el Criterio SEA, según el tipo de efecto al que estaría expuesto la fauna, se señalan a continuación: • Para Anfibios, Umbral= 62 dB(C) promedio, Efecto: cambio de frecuencias en las vocalizaciones, Tipo de efecto: conductual, Tipo de fuente: continua (ruido ambiental) • Para reptiles, Umbral= 75 dB(C) promedio, Efecto: dificultad para localización, Tipo de efecto: conductual, Tipo de fuente: continua-intermitente (transporte) • Para mamíferos y aves, Umbral= 68 dB(A) promedio, Efecto: reducción de eficiencia reproductiva, Tipo de efecto: conductual, Tipo de fuente: continua - intermitente (construcción, industrial, transporte) De acuerdo con la modelación de la propagación sonora que considera el uso de medidas de control, las cuales fueron indicadas en el EIA como parte del diseño constructivo y operativo y que en la Adenda se hicieron extensiva hacia los sectores más críticos respecto de hábitat de relevancia, se determinó la distancia donde se mantiene el límite del Criterio SEA desde las obras del proyecto en las fases de construcción y operación. Se hace presente que, en la fase de construcción las proyecciones se realizan en horario diurno y en la fase de operación se modelaron 2 escenarios los cuales representan la operación del año 4 y 8 de ejecución del proyecto de manera de abarcar todos los sectores que serán explotados, para periodo nocturno como escenario más conservador.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

En las tablas siguientes se indica la distancia desde las obras del proyecto donde se extiende las emisiones de ruido en el límite definido en el Criterio SEA anteriormente indicado.

Tabla n° 142. Emisiones de ruido en fase de Construcción, con medidas de control en horario diurno.

Especie	Criterio	Obra	Área o buffer (m)
Anfibios	62 dB(C)	Caminos (Sector Stockpile)	40
		ZE V. Norte	33
Reptiles	75 dB(C)	Caminos (Sector Stockpile)	6
		ZE V. Norte	5
Mamíferos y aves	68 dB(A)	Caminos (Sector Stockpile)	3
		ZE V. Norte	2

Fuente: Tabla 72, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional

Tabla n° 143. Emisiones de ruido en fase de operación para escenario 1 con medidas de control, en horario nocturno (escenario conservador)

Especies	Criterio	Obra	Área buffer (m)
Anfibios	62 dB(C)	ZE V Norte	32
		ZE Luna	127
		Stockpile	87
Reptiles	75 dB(C)	ZE V. Norte	15
		ZE Luna	22
		Stockpile	15
Mamíferos y aves	68 dB(C)	ZE V. Norte	8
		ZE Luna	20
		Stockpile	7

Fuente: Tabla 74, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional

Tabla n° 144. Emisiones de ruido en fase de operación, para escenario 2 con medidas de control, en horario nocturno (escenario conservador)

Especies	Criterio	Obra	Área buffer (m)
Anfibios	62 dB(C)	ZE V Norte	23
		Stockpile	85
Reptiles	75 dB(C)	ZE V. Norte	5
		Stockpile	15
Mamíferos y aves	68 dB(C)	ZE V. Norte	0
		Stockpile	7

Fuente: Tabla 75, Estudio de impacto acústico y vibratorio, Anexo 09 Adenda Excepcional.

En base a la información de las tablas precedentes se identificó la superficie de hábitat de relevancia bajo los umbrales conductuales por clase para ruido en fauna, para la fase de construcción y operación. En la siguiente tabla se indica la superficie de superposición.

Tabla n° 145. Superficie donde se supera el umbral conductual en hábitat de relevancia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

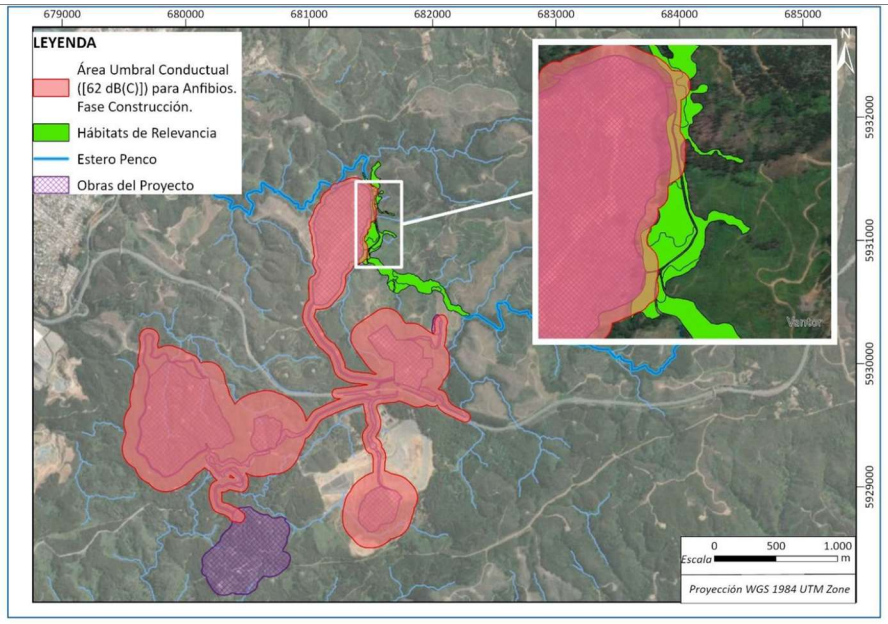
Clase	Criterio	Etapa	Fuente de origen de ruido	Superficie de intersección con el hábitat de relevancia (ha)	Porcentaje de Superficie del hábitat de relevancia
Anfibios	62 dB(C)	Construcción	ZE V Norte	1,52	11,4%
	62 dB(C)	Operación (Escenario 1)	ZE V Norte	0,4	3,0%
	62 dB(C)	Operación (Escenario 2)	ZE V Norte	0,13	1,0%
Reptiles	75 dB(C)	Construcción	ZE V Norte	0,21	1,6%
	75 dB(C)	Operación (Escenario 1)	ZE V Norte	0,01	0,1%
	75 dB(C)	Operación (Escenario 2)	ZE V Norte	0	0,0%
Mamíferos	68 dB(A)	Construcción	ZE V Norte	0,11	0,8%
	68 dB(A)	Operación (Escenario 1)	ZE V Norte	0	0,0%
	68 dB(A)	Operación (Escenario 2)	ZE V Norte	0	0,0%

Fuente: Tabla VI-31 Adenda Excepcional.
Escenario 1: corresponde al año 4 de operación
Escenario 2: corresponde al año 8 de operación

En base a esta información, en el caso de la fase de construcción, habría superposición entre los hábitats de relevancia y los umbrales para las tres clases de fauna; mientras que, para la fase de operación, solo para las clases de anfibios y reptiles. La máxima superposición de superficie bajo los umbrales conductuales es del 11% de la superficie del hábitat de relevancia (1,52 hectáreas para la modelación de anfibios en la fase de construcción). En las Figuras 5-19, a la 5-21 del Capítulo 5 Descripción de ECC del Artículo 11 de la Ley presentado en el Anexo 30 de la Adenda Excepcional, se presentan en imágenes el área de superposición de los umbrales conductuales para fauna con los hábitats de relevancia ambiental. A continuación, se presentan las áreas de superposición para anfibios.

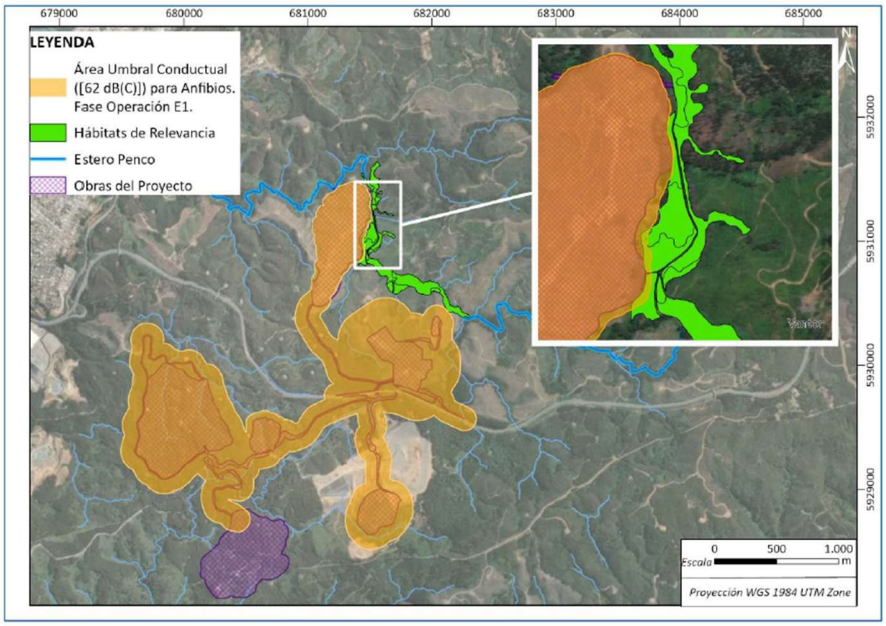
Figura n°55: Superposición de umbrales para anfibios en fase de construcción.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura VI-20 Adenda Excepcional.

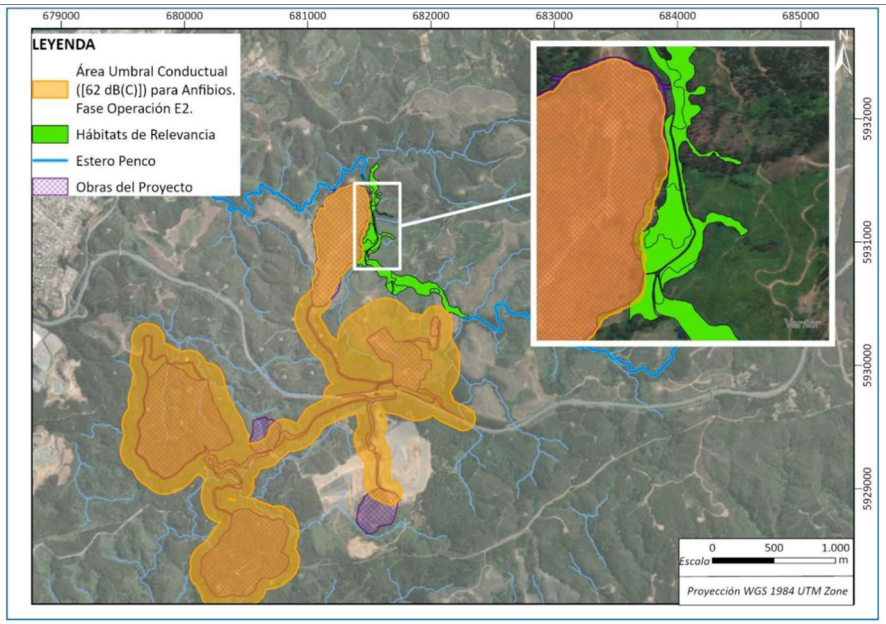
Figura n°56. Superposición de umbrales para anfibios en fase de operación (escenario 1).



Fuente: Figura VI-21 Adenda Excepcional.

Figura n°57. Superposición de umbrales para anfibios en fase de operación (escenario 2).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura VI-22 Adenda Excepcional.

El criterio SEA señala que, "*cuando los receptores presenten un nivel de exposición a ruido que supere los umbrales de referencia asociados a efectos conductuales, deberá evaluarse la significancia del impacto sobre las especies evaluadas en función de lo señalado en el artículo 6° del Reglamento del SEIA:*

- *Afectación de la permanencia del recurso, en este caso, fauna nativa.*
- *Alteración de la capacidad de regeneración o renovación del recurso.*
- *Alteración de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas, con especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos y representativos.*

Bastará que al menos una de las afectaciones señaladas se produzca, para considerar que el impacto ocasionado es significativo.

Al respecto, se deberá considerar la magnitud del área impactada y su relevancia para el desarrollo de la especie, la frecuencia y duración del impacto y su coincidencia con épocas críticas, entre otros, que se estime relevante para el caso. Lo anterior deberá ser contrastado con parámetros poblacionales de las especies que pudieran verse afectadas producto de la superación de estos umbrales de referencia, poniendo especial atención en aquellas especies endémicas o en categorías de conservación."

Se hace presente que, no existirá corta de vegetación y tampoco existirá una modificación en el área asociada al Estero Penco y su entorno considerada como hábitat de relevancia, por lo tanto, es posible indicar que no existirá una modificación física del hábitat por obras o acciones del proyecto, por lo cual no se alterarán las condiciones ambientales del mismo, a su vez tanto la rana rosácea de hojarasca así como el sapito de cuatro ojos poseen actividad crepuscular y nocturna lo cual es compatible en gran medida con el horario de trabajo para la fase de construcción el cual será mayoritariamente diurno,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Además el movimiento de maquinarias en fase construcción para la habilitación del área Victoria Norte (la más cercana al hábitat de relevancia estero Penco) se llevará a cabo en un periodo de 6 meses, para el área total, siendo menor tiempo para el sector más próximo entre Victoria Norte y el estero Penco. Si bien existirá una alteración del ambiente que podría producir una interferencia de señales acústicas, el nivel de enmascaramiento dependerá de la similitud en frecuencia e intensidad entre la señal y el ruido. Existen mecanismos a largo y corto plazo mediante los cuales los emisores pueden reducir el enmascaramiento de las señales auditivas: cambios evolutivos en los rasgos de llamada y ajustes conductuales reversibles, respectivamente (Contreras 2023, Efectos del ruido antropogénico en anuros: una revisión sistemática. Tesis de pregrado, 72 p. Doi: 10.58011/da7e-d447. Disponible en: https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/199991.). También hay referencias que indican que la frecuencia vocal en respuesta al ruido ambiental puede adaptarse a las condiciones del hábitat de manera tal que se vuelven notorias y detectables por los receptores (Morton, 1975, Morton, E. 1975. Ecological sources of selection on avian sounds. The American Naturalist 109(965):17-34.). Por otra parte, es relevante indicar que el área asociada a la Zona de Extracción de Victoria Norte corresponde a una plantación forestal que esta periódicamente sometida a tala con maquinaria forestal, por lo cual la fauna ahí presente y en sus cercanías convive con estas irrupciones en su hábitat, que también conllevan aumento de los niveles de ruido, debiéndose adaptar a esta condición. Además, es preciso resaltar que, el escenario más desfavorable debido a que alcanza un 11% de superposición de áreas (construcción en ZE Victoria Norte) se desarrollará en un período acotado (6 meses en total) distribuida en toda el área de la obra y no necesariamente en el sector más crítico (colindante al hábitat de relevancia). En el Capítulo 4 de Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, actualizado en el Anexo 27 de la Adenda complementaria se presenta el detalle de la evaluación de este impacto. En base a la información señalada precedentemente, que indica una baja superficie de sobreposición con el hábitat de relevancia (caso más desfavorable 11% de superposición de área por un periodo máximo de 6 meses en fase de construcción) y la capacidad adaptativa en cambios conductuales de las especies residentes, se puede concluir que las partes, obras y/o acciones del proyecto no generará un efecto adverso significativo sobre la fauna nativa debido al aumento del ruido en los hábitats relevantes para su nidificación, reproducción o alimentación. Sin perjuicio de lo anterior, y con el objetivo de verificar que la fauna se comporta de acuerdo a lo evaluado, se deberá realizar un seguimiento de la fauna en el área de hábitat de interés asociada al estero Penco, considerando también la alteración que pudo haber sufrido dicha área como consecuencia del incendio forestal ocurrido en febrero de 2026, como se detallará en la sección 13.2 de este informe.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

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.	Respecto de productos químicos, se señala que el proyecto considera el uso de estos productos principalmente durante su fase de operación, el detalle de se presentó en la sección 4.7.7.3 de este informe, el manejo de estas sustancias se realizará de acuerdo a lo indicado en el D.S. N° 43/2016 MINSAL "Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas" donde se considerará bodegas especialmente habilitadas para este propósito, que contarán con superficie impermeable y sistema de contención ante eventuales derrames. Igualmente, en el área de Reactivos de la planta de procesamiento los estanques cumplirán con esta normativa considerando también sistemas de contención de derrames. En relación a los residuos, el proyecto generará residuos de tipo domiciliario, industriales no peligrosos y residuos peligrosos, el manejo de estos residuos se detalla en las secciones 4.6.5, 4.7.7 y 4.8.4 de este informe. En síntesis los residuos de tipo domiciliario serán almacenados en contenedores y su disposición final se realizará en relleno sanitario; los residuos industriales no peligrosos serán almacenados en el patio de acumulación temporal de residuos y posteriormente trasladados periódicamente fuera del recinto por una empresa debidamente autorizada por la SEREMI de Salud para realizar el transporte de residuos industriales a un sitio de disposición final autorizado; y los residuos peligrosos serán almacenados en bodegas de almacenamiento cumpliendo lo estipulado en el D.S. N° 148/2003 MINSAL "Reglamento sanitario de residuos peligrosos" y su disposición final se realizará en relleno sanitario autorizado ambiental y sanitariamente. Por lo anteriormente señalado, dado el manejo y disposición final de estos residuos se concluye que el proyecto no generará un efecto adverso significativo sobre los recursos naturales renovables del área de influencia.
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.	En el literal c) anterior, se detalla la afectación al recurso hídrico generado por el proyecto, en síntesis, se señala que el proyecto no usará aguas superficiales ni subterráneas en ninguna de sus fases, pero las obras del proyecto generarán modificaciones en el sistema de drenajes superficial del área de influencia, pero las aguas son redireccionadas al sistema de drenaje natural, concluyéndose que este impacto no es significativo. En relación al agua subterránea se señala que debido a las características geológicas del área de emplazamiento de las obras del Proyecto y del área de influencia del componente (Ver Capitulo 3 Acápite 3.4 y Acápite 3.8 del EIA) tiene una nula a baja importancia hidrogeológica, debido al carácter impermeable y baja transmisibilidad. Debido a las excavaciones se generará una condición de afloramiento de muy baja cuantía a lo que se suma la condición de su carácter distribuido espacialmente; es decir, difuso dentro de las zonas de extracción, existirán sectores puntuales donde localmente la excavación alcanzará el estrato de transición entre saprolito y basamento, los que eventualmente pueden dar origen a afloramiento de agua. En este caso el volumen drenado se bombeará (para lo cual se requiere un nivel mínimo de agua para operar la bomba) y vaciará a un estanque, el volumen drenado se medirá con un flujómetro totalizador incorporado a la conexión entre bomba y estanque y anotará día, hora y volumen, luego serán restituidos mediante la red de canales de contornos que son parte del Proyecto, los que a su vez restituirán dichos caudales a la red de drenaje natural sin generar modificaciones en la cantidad ni calidad química.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

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.	Por otra parte, en el área de influencia del proyecto no se encuentran vegas ni bofedales, ni humedales, ni glaciares. Por lo anteriormente indicado, el proyecto no generará un impacto al volumen o caudal de recursos hídricos.
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	El Proyecto no considera la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados, en ninguna de sus fases.
i) Los impactos generados por pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas	Para efectos del proyecto, los potenciales impactos generados por pérdida de resiliencia climática de los ecosistemas se pueden considerar desde la perspectiva del bosque nativo (BN) y bosque nativo de preservación (BNP) circundante y las plantaciones forestales. Respecto al BN y BNP, el proyecto no corta ni interviene dichas formaciones. Por otro lado, en términos conceptuales, podría sostenerse que la corta de plantaciones forestales y la intervención del suelo en las zonas de extracción de arcillas pueda tener un efecto negativo en términos de una menor recarga hídrica del suelo y/o una mayor pérdida de agua por evapotranspiración en superficies de bosque nativos aledañas al proyecto. Este potencial efecto negativo, en caso de prolongarse en forma permanente en el tiempo, podría interactuar negativamente (sinergia negativa) con los efectos proyectados del cambio climático en el entorno del Proyecto. De acuerdo con el estudio del Centro de Cambio Global UC (Febrero, 2023), las proyecciones de cambio climático en la subcuenca del río Andalién y la subcuenca costera entre río Pingueral y río Andalién dan cuenta de una disminución sostenida y significativa de la precipitación anual (período 1985- 2019), que puede afectar los caudales particularmente en invierno, los que a su vez pueden verse presionados por una mayor demanda de evapotranspiración en los meses de verano debido al incremento de las temperaturas. No obstante, lo anterior, debe tenerse a la vista que la vida útil del proyecto será de 9 años, considerando la duración de las fases de construcción, operación y cierre. De acuerdo con lo descrito en la sección 3.1 de la “Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA” (SEA, 2023), es de particular importancia considerar la temporalidad de las acciones y la permanencia en el tiempo de las obras de un proyecto, para efectos de la evaluación del estado de los objetos de protección y su comportamiento estacional o dinámico. Considerando la corta vida útil del Proyecto, resulta poco probable que los efectos del proyecto puedan interactuar sinérgicamente con los efectos proyectados del cambio climático, toda vez que los efectos del cambio climático se acentúan en mayor medida a escalas temporales que superan la vida útil del proyecto. Junto con la vida útil acotada del proyecto, debe considerarse que los posibles que éste genere en términos de la potencial alteración del balance hídrico en formaciones de BN y BNP aledañas no son de carácter permanente, toda vez que el proyecto considera durante su fase de cierre la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	estabilización física de las zonas de extracción de arcilla y su revegetación con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas. Se espera que la cubierta de vegetación permita asegurar su estabilidad y el control de la erosión. En consecuencia, se espera recuperar gradualmente las propiedades fisicoquímicas del suelo, la restauración de su capacidad de retención de humedad y la dinámica de los flujos hídricos en el suelo desde las áreas revegetadas hacia las quebradas con presencia de bosque nativo. Finalmente, debe señalarse que la revegetación con especies nativas daría paso a una cobertura de bosque nativo permanente. De acuerdo con la evidencia científica disponible, las plantaciones forestales con especies comerciales como el pino y eucaliptus consumen más agua que áreas con cobertura de bosque nativo en estado adulto, diferencia que se hace particularmente notoria en la zona centro-norte de Chile. La tasa de evapotranspiración medida en superficies de plantaciones forestales comerciales es mayor a la evapotranspiración en bosques nativos. En consecuencia, es esperable que las áreas revegetadas con especies nativas (herbáceas, arbustivas y arbóreas) tengan una pérdida de agua por evapotranspiración comparativamente menor que las plantaciones forestales existentes previo a la fase de construcción del proyecto, por lo que la escorrentía aguas abajo sería comparativamente mayor tras el establecimiento de las áreas revegetadas que bajo la condición actual con presencia de plantaciones forestales. En conclusión, si bien es posible que durante la vida útil del proyecto pueda generarse un mayor estrés hídrico en superficies de bosque nativo aledaños a las zonas de extracción de arcillas, y en consecuencia podría verse afectada su resiliencia frente a eventos climáticos como las sequías y olas de calor, estos efectos no serían permanentes, considerando las medidas de revegetación propuestas durante la fase de cierre del proyecto. En consecuencia, se considera que las medidas contempladas en la fase de cierre permiten evitar una pérdida de resiliencia climática del bosque nativo a largo plazo como consecuencia del proyecto en comparación con su condición de línea de base.

6.2.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Tabla 6.1.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del RSEIA:	
a) el desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habitan en el área de influencia del proyecto o actividad.	La caracterización del medio humano efectuada por el titular, basada en datos censales y campañas de terreno (diciembre de 2023, noviembre de 2024 y julio de 2025). De acuerdo al análisis se determinó que el área donde se emplazarán las obras permanentes y temporales del Proyecto se trata de una zona predominantemente rural y forestal, con presencia de actividades industriales como el relleno sanitario CEMARC. De acuerdo con información del PLADECO 2012-2016 de Penco, el 98,5% de la población de la comuna de Penco se concentra en el área urbana costera, mientras que

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	el área de emplazamiento del Proyecto presenta una densidad poblacional extremadamente baja. Durante el levantamiento de línea de base, se identificaron únicamente tres predios con uso antrópico en la proximidad inmediata de las obras: (1) Utilizado anteriormente por un habitante local de edad avanzada. Se constató que, por motivos de salud ajenos al Proyecto, esta persona se trasladó de forma indefinida a la zona urbana de Penco en noviembre de 2024; (2) Vivienda de un trabajador/cuidador que habita el lugar por fines laborales vinculados a terceros, sin identificar un sistema de vida comunitario afectado por el layout del Proyecto y; (3) Identificado como de segunda residencia, el cual no contaba con habitantes permanentes durante las sucesivas campañas de terreno. En conclusión, no se identificaron estructuras habitacionales, asentamientos permanentes o grupos humanos que compartan un territorio y que deban ser desplazados físicamente por la construcción de las infraestructuras mineras, también se verificó que el Proyecto comparte áreas con el relleno sanitario CEMARC, pero dichas zonas corresponden a operaciones industriales y no a zonas de asentamiento humano residencial. Por tanto, el proyecto no generará reasentamiento de comunidades humanas.
b) Cuando excepcionalmente el traslado y la reubicación de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas se consideren necesarios, sólo deberán efectuarse en las condiciones que establece el RSEIA en su artículo 7 párrafo cuarto.	Si bien se reconoció la presencia de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI), a saber, Asociación Koñintu Lafken Mapu y familias Gutiérrez-Huicán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, la evaluación de la dimensión antropológica confirmó que estos grupos no habitan en el sector de las obras. Su relación con el territorio es de carácter transitorio y esporádico para fines de recolección y prácticas culturales en camino forestal colindante al estero Penco, lo cual es evaluado en siguientes literales del artículo 7 y 8 del RSEIA, ejecutándose el debido PCPI con ambos GHPPI, descartándose el supuesto de reasentamiento a raíz de la ejecución del Proyecto.
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto 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 RSEIA:	
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 considera la intervención ni uso de recursos naturales utilizados como sustento económico y/o con usos culturales por parte de grupos humanos del área de influencia de medio humano (AIMH) del Proyecto, toda vez que se desarrolla en áreas de uso industrial y forestal, que actualmente cuentan con acceso controlado. No obstante, se contempla la habilitación de dos puntos de control de acceso mediante la instalación de barreras físicas tipo portón en el camino forestal adyacente al estero Penco y de acceso al sector Los Queules, por motivos de seguridad propios de faenas mineras, el que actualmente es utilizado por grupos humanos con fines recreativos, educativos, deportivos y culturales. En predios aledaños se identificaron dos viviendas con habitantes permanentes, que mantienen un uso residencial en el área, y otros que mantienen propiedad sobre sus predios con fines económicos (extracción de maderas) y por motivos de arraigo al lugar. Al respecto, el Proyecto no considera la intervención del recurso hídrico, de suelo, u otro recurso utilizado por las personas señaladas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En cuanto al recurso hídrico, el curso de agua más próximo al Proyecto corresponde al estero Penco, el cual no será intervenido por acciones del Proyecto, por lo que no se prevé afectación en cuanto a la cantidad ni calidad de las aguas de este, y no se estima afectación a los usos que actualmente la localidad otorga a este recurso. Se acreditó que el Proyecto no utilizará agua desde fuentes naturales, el agua para proceso productivo será abastecida desde la empresa ESSBIO, mientras que el agua potable para consumo será provista por una empresa que cuente con autorización sanitaria durante las etapas de construcción, operación y cierre, mediante camiones aljibe. Cabe indicar que, durante el PCPI efectuado con la Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu Penco, se identificaron puntos de interés del tipo *menokos* a lo largo del sendero colindante al estero Penco, correspondientes a sitios con presencia de vegetación y agua –en forma permanente o intermitente-. Analizados los puntos informados durante el PCPI, se descarta cualquier condición o efecto que pudiese alterar la condición de dichos puntos de interés, dado que el Proyecto desarrollará todas sus obras y actividades fuera del sector correspondiente al cauce del Estero Penco. Se hace presente que el Proyecto considera la construcción y operación de obras de manejo de aguas superficiales (canales de contorno y puntos de descarga), con el objeto de reencauzar y mantener los flujos superficiales, asegurando los aportes de aguas hacia el estero Penco. En complemento, el Proyecto cuenta en su diseño con obras que son capaces de contener y almacenar sólidos en suspensión previo a la restitución de las aguas a las quebradas naturales del sector. De acuerdo con lo anterior, se descarta cualquier efecto que pudiese alterar el patrón de drenaje del área de influencia, garantizando que no existirá una afectación sobre la cantidad y/o calidad del recurso hídrico para usos medicinales o tradicionales, sin generar afectación a la flora y vegetación asociada a los *menokos* relevados por el GHPPI. Se efectuó un análisis de susceptibilidad de afectación a recursos naturales renovables por la depositación de Material Particulado Sedimentable (MPS), basada en una modelación de dispersión atmosférica y estudios ecofisiológicos de terreno, considerando receptores bióticos y culturales de alta sensibilidad. Ante la ausencia de una norma de calidad ambiental para MPS de aplicación nacional, se utilizó como valor de referencia la Norma de la Confederación Suiza (Ordenanza sobre el Control de la Contaminación del Aire), la cual establece un límite de 200 mg/m² día como promedio anual para la protección de la fertilidad del suelo, vegetación y aguas. La modelación consideró el escenario más desfavorable (año 4 de la fase de operación), donde se generará la mayor tasa de emisiones producto del tránsito vehicular en caminos no pavimentados y el manejo de materiales, considerando 4 receptores correspondientes a sitios de recolección de hierbas en camino forestal colindante al estero Penco. Dado el tránsito vehicular que existe actualmente en el área de influencia del Proyecto (situación basal), sumado a las propias emisiones que se estiman como parte del Proyecto, cuya principal fuente es también el tránsito de vehículos y maquinaria, se evidencia que el nivel de MPS máximo que se aportará en la condición más desfavorable (año 6) no supera los 176 mg/m^2/día en áreas donde se concentra el mayor flujo vehicular, que son completamente distantes del sector donde se emplazan estos puntos de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	significancia cultural. Es decir, aun considerando el máximo aporte de MPS, éste no supera la norma de referencia indicada. En particular, respecto de los aportes de MPS del Proyecto en los sitios de interés cultural (*menokos*) y de recolección de hierbas, identificados por los GHPPI, en el primer caso, se alcanza como valor máximo un 16,7% (MPS promedio anual de 33,33 mg/m² día) de la norma de referencia; mientras que en los sitios de recolección de hierbas (Los Queules, Pozo Jinolu, El Pozón y La Escuela), el valor máximo estimado que se alcanza corresponde a un 26,9% (MPS promedio anual de 53,79 mg/m² día) de la norma de referencia. Estos valores corresponden a los obtenidos de la modelación del año de mayores emisiones del Proyecto (año 4 de operación) y dada su cuantía, no se espera una modificación en la condición de la vegetación existente en el sector. Es importante señalar que los aportes estimados resultan conservadores, debido a que el aporte de MPS estimado por el modelo no considera el efecto de la lluvia sobre el MPS depositado en la vegetación. Como se concluye en el estudio *"Accumulation of particulate matter and trace elements on vegetation as affected by pollution level, rainfall and the passage of time Accumulation of particulate matter and trace elements on vegetation as affected by pollution level, rainfall and the passage of time"*[3], entre un 30% y un 40% del material particulado presente en hojas puede ser lavado por la lluvia, mayoritariamente el material particulado grueso. En lo referido al sector silvoagropecuario, la comuna de Penco no muestra un importante desarrollo agrícola, debido al incremento de actividades forestales por sobre las actividades agrícolas. Durante el proceso de evaluación se descartó la presencia de actividades agrícolas de subsistencia que mantengan una relación funcional con el área de emplazamiento del Proyecto; en esta última materia, la mayor producción se presenta en el sector de Cosmito, comuna de Penco, dado por la presencia de pequeños agricultores que producen hortalizas para venta a pequeña escala, o mediana escala, como es el caso de las ventas a la Vega Monumental y otros destinos regionales. En dicho sector se identificaron agricultores de hortalizas que utilizan agua del río Andalién, sin existir conectividad hídrica ni territorial entre las obras del Proyecto y dichos predios, así como se determinó también que los aportes de MPS en dicho sector están por debajo del 1% del umbral de significancia, descartándose así afectación a este tipo de actividad.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	El Proyecto considera dos accesos: • Acceso 1 - Ruta 150 km 4, Ruta Concepción - Penco. • Acceso 2 - Ruta 152 km 71 Ruta del Itata (acceso Norte y Sur del Paso Superior el Cabrito) Respecto a los accesos por Ruta 150 y por Ruta 152 se consideran accesos permanentes para la fase de operación y cierre y para la fase de construcción se contempla un acceso permanente por ruta 150 y un acceso temporal por ruta 152. El acceso norte desde ruta 152 está proyectado para vehículos con circulación desde ruta 5 sur y el acceso sur desde ruta 152 para los vehículos provenientes desde Penco o Concepción. De los flujos que incorporará el Proyecto, de acuerdo con el Estudio de Impacto Vial (EIV) se presenta lo siguiente:

[3] http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.02.072

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Fase de construcción: Se prevé 123.951 viajes, de los cuales 44.800 viajes son hacia/desde vialidad pública. De ellos, ocurrirán 5.979 viajes durante el mes más restrictivo (peak mes 4 fase de construcción), lo que es equivalente a 211 viajes diarios. *Fase de operación:* El año más restrictivo en términos de concentración vehicular, corresponde al año 2030 (año 3), en donde se prevé la generación/atracción de 45.438 viajes sobre vialidad pública (3.800 viajes al mes, correspondientes a 166 viajes diarios). *Fase de cierre:* Se prevé la generación de 22.772 viajes, de los cuales 8.870 viajes son hacia/desde vialidad pública, de estos, se desarrollarán 1.355 viajes mensuales, lo que es equivalente a 81 viajes diarios. El análisis fue complementado con un registro de flujos por hora, caracterización base de la red vial y, de forma complementaria, se analizaron proyectos viales y otros proyectos de inversión asociados al área de influencia vial, incluido el acceso por la Ruta 150; de esta forma, no solo se analizó los actuales usos de la ruta de parte de residentes locales (flujos actuales) sino además se estimó el impacto de proyectos residenciales del sector que, a la fecha de presentación del EIA, contaban con RCA vigente. Con los antecedentes mencionados se realizaron las modelaciones correspondientes, obteniéndose que producto del crecimiento del parque vehicular del sector (evolución de la situación basal), sin incluir los flujos asociados al Proyecto, y considerando los análisis de grados de saturación, los mayores registros se hacen presente en el empalme PM N°5: Ruta 150/ Acceso a CEMARC, con una saturación actual de 69%, la cual aumenta a 77% y 89% para los escenarios Base Construcción (EBC 2026) y Operación (EBO 2030), respectivamente; es decir, el flujo incorporado por el Proyecto no genera variaciones o su incidencia es de carácter marginal. Es importante mencionar que esta condición se presenta desde el escenario basal (EBO 2030) y no es en ningún caso producto de la incorporación de los flujos del Proyecto, sino más bien, por la aplicación de tasas de crecimiento a las mediciones de flujo vehicular actual en las intersecciones modeladas y por la incorporación de proyectos del entorno que cuentan con RCA aprobada. El resto de las intersecciones muestran sus indicadores operativos holgados y estables entre escenarios, sin variación importante producto de la adición del flujo vehicular del Proyecto. En cuanto a las zonas rurales aledañas al Proyecto, la red vial se caracteriza por la existencia de caminos rurales de tierra, con pendientes y curvas, en regulares condiciones de mantenimiento, situación que se agrava en épocas invernales en las que, producto de las lluvias, se generan inundaciones y cortes de camino. Al respecto, se indica que el Proyecto no considera el uso de vías locales interiores de uso público, en específico, no considera flujos por los sectores mencionados por los habitantes de Primer Agua. Sobre la base de los antecedentes presentados, es posible afirmar que la introducción de los flujos vehiculares del Proyecto en los peores escenarios de concentración vehicular no genera un detrimento de las condiciones operativas de las vías del Área de Influencia de este. Por tanto, no generará obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o aumento

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	significativo de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos que hacen uso de la vialidad revisada.
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	La comuna de Penco se caracteriza por concentrar la mayor parte de sus servicios y equipamiento comunitario en la zona centro, de características urbanas, además de equipamiento de uso comunitario en el borde costero. Las zonas rurales, si bien cuentan con algunas sedes sociales y puntos de encuentro social y deportivo como la laguna artificial Marjú, la mayor parte de las actividades se realizan en el centro de la comuna. Por su parte, en el área de Proyecto, no se identificó la existencia de equipamiento comunitario de uso común. Respecto del equipamiento de educación en el área de influencia del Proyecto, no se evidenciaron escuelas de ningún tipo. En cercanías se observó la Escuela G-586 en Primer Aguas Abajo, a aproximadamente 5 km al Noreste (NE), en línea recta, de la obra más cercana del Proyecto y la escuela Penco, distante a 2 kilómetros de la obra más próxima en dirección poniente. En cuanto a los establecimientos de salud en el área de influencia del Proyecto, el más cercano se ubica en el caserío Primer Agua Abajo, inserto en la localidad de Primer Agua, específicamente a un costado de la escuela de la localidad señalada. Este centro de salud básico recibe rondas médicas cada 15 días, durante las cuales asisten psicólogos, médicos y matronas, para atender a los vecinos del sector y de lugares aledaños. Por su parte, en cuanto al acceso a los servicios básicos, la comuna de Penco cuenta con disponibilidad de servicios básicos en el radio urbano (o Penco centro), disminuyendo la cobertura hacia las zonas periféricas de la comuna. La distribución de agua potable, la empresa a cargo del servicio es la empresa ESSBIO S.A. Esta misma empresa está encargada del funcionamiento del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas. Como se mencionó, hacia las zonas rurales la disponibilidad de agua se vuelve escasa, siendo esta distribuida a través de camiones aljibes municipales. Respecto a vibraciones asociadas a daño estructural de viviendas en el área de influencia, los antecedentes y análisis se resumen en Anexo 09 de la Adenda Excepcional (Estudio de Impacto Acústico y Vibratorio). En el estudio se utilizó como referencia el manual de la Administración Federal de Tránsito de los Estados Unidos (FTA, por sus siglas en inglés), el cual establece criterios rigurosos para prevenir daños en estructuras debido al funcionamiento de maquinaria pesada. Para el análisis, se consideró el escenario más desfavorable, evaluando el impacto de equipos de alta emisión como el rodillo vibratorio y bulldozers grandes operando en los puntos más cercanos a los 15 receptores humanos identificados dentro del área de influencia. El umbral de seguridad para proteger edificaciones de materialidad común en la zona, como madera o mampostería sin diseño de ingeniería complejo, se fijó en 0,2 pulgadas por segundo (in/s). Este límite es preventivo y asegura que, mientras las vibraciones se mantengan por debajo de este valor, no exista riesgo de grietas o fallas en las estructuras de las viviendas evaluadas. Los resultados de las proyecciones técnicas demuestran que los niveles de vibración esperados son significativamente menores al límite de daño. Para los 15 receptores evaluados durante eventos frecuentes de maquinaria, el valor proyectado fue menor a 0,01 in/s, lo que representa apenas una fracción mínima de la norma de seguridad. Incluso en el punto de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	evaluación 10, que es el más cercano a las faenas de caminos (a solo 33 metros), el uso del rodillo vibratorio arrojaría un nivel máximo de 0,02 in/s, cumpliendo holgadamente con el criterio de protección estructural. Por tanto, no se prevé afectación a bienes (viviendas) por vibraciones. En conclusión, si bien a nivel comunal existe una gran diversidad de bienes, equipamientos, servicios e infraestructura básica, estos están concentrados en el área urbana, específicamente en la ciudad de Penco, cuyo acceso o calidad no se verá de ninguna manera alterada, toda vez que los flujos vehiculares asociados a cada fase del Proyecto irán por las rutas 150 y 152, además del camino privado sin rol empleado por el Relleno Sanitario para acceder a la ruta 150. No se identificaron infraestructuras de salud, educación o servicios básicos en la zona de influencia directa que pudieran ver alterado su acceso o calidad de atención por los flujos vehiculares del Proyecto.
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.	En lo específico, en el AIMH no se identificó la existencia de infraestructura comunitaria u organizaciones sociales cuya sede administrativa se encuentre en el área de influencia del proyecto. No obstante, se identificó la existencia de grupos humanos que utilizan las áreas próximas al proyecto con fines deportivos, recreacionales, culturales y educativos, en específico el sendero colindante al estero Penco. La obra del Proyecto más próxima a este camino por el noroeste corresponde a la ZE Victoria Norte y por el noreste al stockpile. En Adenda excepcional, el titular complementa esta información incorporando la Figura VII-20 donde se visualiza el área de explotación de la Zona de Extracción Victoria Norte más cercana al camino forestal adyacente al estero Penco y al sector Los Queules, situación que se da en el último año de operación del Proyecto (año 6 de operación, año 8 correlativo del Proyecto), por un período inferior a un año, así también se observa en Anexo 32 de Adenda excepcional. Conforme lo anterior, se verifica que la extracción se realizará en la cara opuesta de la ladera que da al camino forestal y se encontrará a una distancia aproximada de 56 metros, no existiendo superposición de obras (Figura VII-21 de Adenda excepcional). Dentro de las organizaciones deportivas se identificó a grupos de ciclistas, grupos de senderismo y corredores. A estos grupos se suma el Club de Huasos Penco- Lirquén, los que desarrollan actividades deportivas, recreativas y culturales asociadas a la crianza de caballos, corridas de caballos, entre otros; y el Club de Rayuela de Penco que realiza competencias deportivas y actividades de tipo recreativa, en el sector de Fundo Coihueco. En cuanto a los usos educativos, se identificó la presencia de niños, niñas y adolescentes que visitan la zona próxima al proyecto para la realización de caminatas, avistamiento de avifauna, actividades deportivas, educación medioambiental, entre otras. Es menester también agregar respecto a la Agrupación Cultural Mapuche Lawen Mawida, organización que había sido identificada en el EIA por el titular como GHPPI, que se acreditó por el SEA mediante información proporcionada en mayo de 2025 que corresponde a una organización mixta donde solo una fracción, correspondiente a las familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, posee la calidad de indígena y constituye un GHPPI sujeto a consulta. Para el resto de la organización y sus miembros no

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	indígenas, el análisis de impacto no se rige por los estándares de protección diferenciada, sino por los criterios generales de grupos humanos urbanos, lo que se analiza en los siguientes párrafos. En este sentido, se releva que las actividades recreativas, educativas, deportivas y culturales que desarrollan grupos humanos no indígenas, pueden contar además con otros espacios públicos y naturales en la comuna, destacándose el borde costero de la comuna de Penco o alrededores, de modo que el sendero colindante al estero Penco no corresponde al único espacio natural para dichos usos. En base a la información recolectada por el titular a solicitud de la Autoridad, se identifica que los usos recreativos se emplazan principalmente en la parte baja del estero Penco donde se forma una pequeña explanada donde se realizan actividades recreativas y se descanso, sector conocido como El tranque en el Fundo Coihueco, al cual no existe restricción de acceso por barrera física de control de acceso del Proyecto, dado que no se ubica dentro de su propiedad; así también, las actividades tradicionales como ferias, carreras a la chilena, campeonatos de rayuela, entre otros, se realizan en la parte trasera del SAR de Penco en el Club de rayuela y de huasos, los cuales tampoco son sujetos a restricción de acceso por el proyecto al encontrarse al inicio del sendero forestal. Al respecto, se solicitó al titular ampliar el análisis respecto a posibles efectos en la salud para asistentes a estas actividades transitorias que se realizan en sendero colindante al estero Penco, concluyendo lo siguiente: Se analizaron tres tipos de transeúntes: (1) Persona que realiza recolección de plantas medicinales (permanencia aprox. de 4 horas), (2) Persona que realiza actividad física deportiva (máximo 2 horas, considerándose una mayor inhalación de aire) y, (3) Persona que camina por actividad recreativa y/o educacional (aprox. 3 horas). Se modelaron por aportes del Proyecto en 40 puntos a lo largo del sendero, considerando el peor escenario de concentración de MP2,5, obteniéndose el análisis específico de susceptibilidad de afectación por calidad del aire (Tabla VII-19 de Adenda excepcional). De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible concluir que no se presenta ni se genera riesgo a la salud para aquellas personas o grupos humanos que desarrollan estas actividades transitorias a realizarse en el sendero, por tanto, tampoco dificulta el ejercicio de dichas actividades que pudiesen afectar los sentimientos de arraigo o cohesión social. Mayor información en Anexo 32 de Adenda excepcional. A su vez, el Fundo Coihueco posee una historia de faenas forestales desde hace varios años, ese es el uso actual, por lo cual la actividad de escala industrial de plantación y cosecha de especies de interés comercial (Eucaliptus y Pino) ha estado presente en el área y convivido con las personas y grupos que ingresan a dicha propiedad. En relación a las emisiones de ruido, en Anexo 09 de la Adenda Excepcional se realizó la evaluación en los sitios de significancia cultural y recolección de hierbas de GHPPI más expuestos al ruido y vibraciones, en relación con las obras más próximas del Proyecto, acreditándose el cumplimiento de la norma de referencia NSW Noise Policy for Industry[4] (para categoría "lugares de culto" o "*Place of worship*", considerando que el nivel de la fuente produce

[4] Adjunta en Apéndice 07-06.2, Anexo 07-06 Actualización Estudio de Ruido y Vibraciones de Adenda.

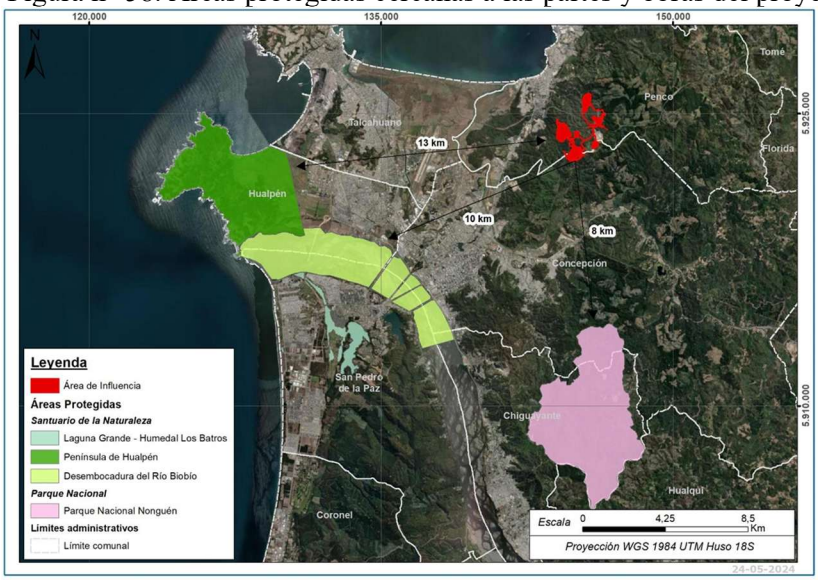
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	una condición aceptable para efectos del criterio de amenidad para los sitios de interés evaluados) en estos puntos, es decir, para los sitios de interés identificados como menokos y para los sitios de significancia “El Pozón”, “J” Pozo Jinolu, “E” La Escuela y “H” Los Queules. Se debe destacar que el nivel de amenidad para “lugar de culto” de 40 [dB(A)] está dado para el interior de una estructura y para cuando esté en uso (Internal, when in use). Es decir, correspondería al nivel proyectado al exterior por la construcción y operación, con un criterio de 40 [dB(A)] más el aporte de atenuación que provee una fachada (aislación sonora). Por tanto, para efectos de evaluación, se considera una atenuación baja de 10 [dB] (aislación conservadora); es decir, un límite o criterio al exterior de 50 [dB(A)], para realizar una comparación directa. Para el cumplimiento de los puntos evaluados P, J, E y H y lo que es el camino adyacente al estero Penco, se considera una medida de control consistente en la implementación de pantallas acústicas modulares móviles. Estos elementos serán aplicados en forma local sobre la totalidad de la maquinaria utilizada durante toda la fase de construcción y operación, en la maquinaria que funcione en el área de intersección entre buffers y ZE Victoria Norte (Construcción y operación). Los mapas de ruido obtenidos (Figuras VI-30 al 32 de Adenda excepcional) muestran como el contorno de 50 [dB(A)] no se superpone con el camino ni los sitios de significancia más cercanos al área de la ZE Victoria Norte. De esta manera se cumple con los criterios aplicados para todas las fases y escenarios evaluados y no se afectarán, por este componente, dichos sitios, toda vez que los sitios de significancia cultural se encuentran expuestos a niveles de ruido menores a 40 [dB(A)], ubicados todos en las áreas de los rangos de nivel de ruido entre 35 [dB(A)] a 40 [dB(A)], y el rango de niveles de ruido iguales o menores a 35 [dB(A)]. Por lo tanto, se asegura un alto estándar de protección al ruido en el camino adyacente al Estero Penco y en los sitios de significancia cultural más próximos al proyecto. Respecto a vibraciones, la evaluación de acuerdo con el criterio de molestia se efectúa con la guía FTA - Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, considerando un límite para Categoría 3, asimilando el lugar ceremonial como un uso de suelo “Iglesia”, esto es 75 [dBV]. Los valores proyectados para la construcción y operación del Proyecto se encuentran por debajo de los máximos recomendados por la normativa para el criterio de molestia, siendo el máximo estimado 53 VdB correspondiente al sector La Escuela. En conclusión, considerando la ubicación y duración de las obras más cercanas, emisiones atmosféricas, ruido y vibraciones que se pudiesen percibir en sendero colindante al estero Penco, donde se realizan actividades transitorias por parte de la comunidad, no se prevé dificultad o impedimento para el ejercicio de dichas actividades, que pudiesen afectar significativamente los sentimientos de arraigo de las personas o la cohesión social.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

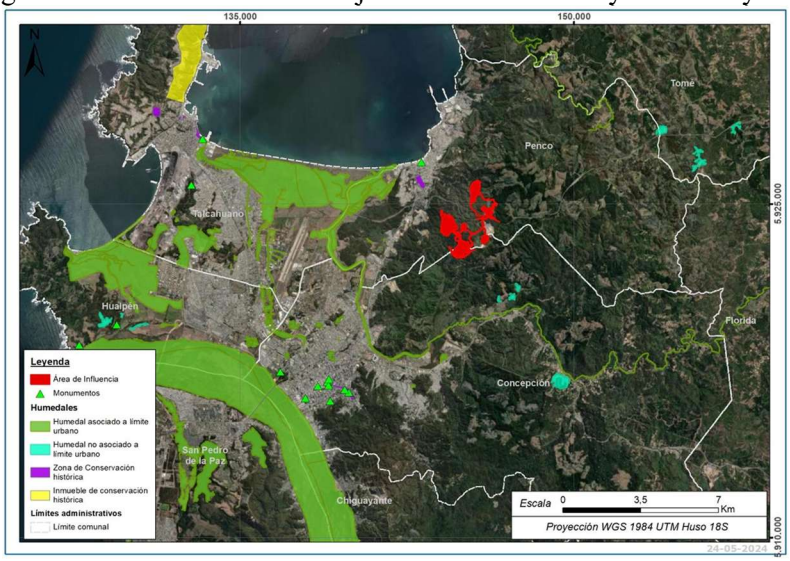
6.2.4. Sobre la localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar

Tabla 6.2.4 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.
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no se localiza 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 RSEIA.

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.	En la sección 3.19 del Capítulo3 Línea de Base (Sección C) del EIA se presenta la información relacionada con Áreas Protegidas, Áreas Colocadas Bajo Protección Oficial (ACBPO), Sitios Prioritarios y humedales asociados al proyecto. De acuerdo con los resultados de la Línea de Base sobre Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación, la ubicación de las obras del Proyecto no se encuentra en ni cercano a áreas protegidas ni sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad susceptibles de ser afectados, siendo el área protegida más cercana el Parque Nacional Nonguén situada a 13 km al Sur del Proyecto. En la siguiente imagen se muestran las áreas protegidas más cercanas a las partes y obras del proyecto. Figura n° 58. Áreas protegidas cercanas a las partes y obras del proyecto.  *Fuente: Figura 3-121 Capítulo 3 Línea de Base (sección C) del EIA.* Respectos de las **áreas colocadas bajo protección oficial** (ACBPO), donde se incluyen los humedales urbanos con declaratoria oficial, se señala que estas áreas más cercanas no se relacionan con el área de influencia de la componente, dado que la concentración de ACBPO se agrupan en las zonas urbanas de la región, como se muestra en la imagen de a continuación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

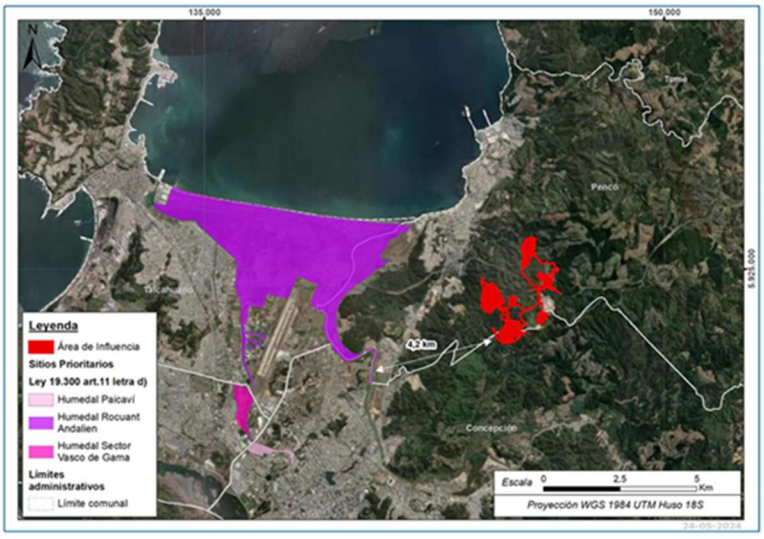
Figura n°59. Áreas colocadas bajo Protección Oficial y obras Proyecto.



Fuente: Figura 3-122 Capítulo 3 Línea de Base (sección C) del EIA

A partir del análisis realizado sobre los **Sitios Prioritarios** definidos en función de lo contenido en los instructivos N°103008 y N°100143 y el OF.ORD N°18.0369 del 26 de enero de 2018, todos del SEA, es posible señalar que al interior del área de influencia y sus proximidades no se presentan Sitios Prioritarios para efectos del SEIA. Existen 5 Sitios Prioritarios para la conservación de la biodiversidad dentro de la Región del Biobío, sólo uno "Humedal Rocuant Andalién", se encuentra en la comuna de Penco, ubicado a más de cuatro kilómetros de las partes y obras del proyecto y Humedal Sistema Lacustre Intercomunal Concepción a 10,4 km del proyecto (Sitio prioritario Nacional correspondiente a la estrategia regional de Biodiversidad). En la siguiente imagen se presentan los sitios prioritarios más cercanos al proyecto.

Figura n° 60. Sitios prioritarios cercanos al proyecto.



Fuente: Figura 3-123 Capítulo 3 Línea de Base (sección C) del EIA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En relación al **valor ambiental del territorio** se señala que, en algunos sectores del área de influencia del Proyecto, y que corresponden a zonas de protección de quebradas, se observan parches de vegetación nativa remanente, dentro de los cuales se encuentran zonas o áreas con ecosistemas y/o formaciones naturales que presentan características de unicidad, escasez o representatividad. En el área de influencia del Proyecto, se identifican formaciones vegetacionales asociadas a bosques nativos de preservación (BNP) y su hábitat, los cuales no serán intervenidos directamente por el proyecto. El valor ambiental de estos territorios, cuyos objetos de protección se pretende resguardar, está dado por la presencia de las especies en categoría de conservación (ECC), *Gomortega keule* (queule), *Pitavia punctata* (pitao) y *Citronella mucronata (*naranjillo), donde las dos primeras están catalogadas como En Peligro y la tercera clasificada como Vulnerable. Además, *Gomortega keule* se encuentra declarado Monumento Natural el año 1995 a través del Decreto Exento N°13 del Ministerio de Agricultura. En cuanto a las unidades de BNP se indica que no se verán afectadas, ni físicamente ni en su hábitat por la materialización de las obras del Proyecto dado que, cada unidad de BNP y/o individuos aislados de *Gomortega keule* y *Pitavia punctata* poseerán una franja de seguridad de 30 metros de ancho a las partes y obras del proyecto. Si bien los bosques no serán intervenidos ni alterados por obras o acciones del proyecto, se estableció esta franja de seguridad para garantizar que las actividades constructivas y operativas se realicen a una distancia segura respecto de dichos bosques y que no habrá acciones involuntarias que pudieran generar un efecto adverso, lo que permite establecer la nula intervención del territorio con valor ambiental. En relación al Área de Alto Valor de Conservación (AAVC), se señala que se encuentra en parte dentro del área de influencia descrita para el componente de flora y vegetación, y en la línea de flora y vegetación está reconocido como un bosque nativo de preservación por la presencia de las especies Citronella mucronata (VU) - Gomortega keule (EN), Pitavia punctata (EN) y se reconoce como una formación única o baja representatividad, relictual, reliquia, remanente, frágil. En cuanto a la susceptibilidad de afectación de acuerdo a señalado en el análisis del artículo 6° del Reglamento del SEIA. (sección 6.2.2 de este informe) se concluye que las partes, obras y/o acciones del proyecto no generarán un efecto adverso significativo a los BNP ni al hábitat de las especies en categoría de preservación. En relación a la presencia en el área de influencia de recursos colocados bajo protección oficial mediante Decreto Exento N°13 Del año 1995 del Ministerio de Agricultura que Declara Monumento Natural las Especies forestales de Queule y Pitao, ambas identificadas en el área de influencia del proyecto, se indicó anteriormente estas especies no serán intervenidas directamente por el proyecto manteniendo una franja de seguridad de 30 m. Por otra parte, en la sección 6.2.2 de este informe, específicamente en el análisis del literal d) del artículo 6 del RSEIA, relacionado con la superación de las normas de calidad secundaria de los contaminantes MPS

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	y SO_2, se concluye que la concentración MPS en los receptores de interés (donde se consideraron receptores de Queule y Pitao) no sobrepasa los límites de la norma de referencia y que los aportes de SO_2 tampoco son sobrepasados en relación a las concentraciones indicadas en la normativa de calidad secundaria vigente para este contaminante, por tanto las partes, obras y/o acciones del proyecto no generarán un impacto significativo sobre esta biota presente en el área de influencia. Se hace presente que, en el análisis realizado por el titular en el EIA en relación a los recursos protegidos éste analiza las especies de flora y fauna en categoría de conservación y señala que como genera un impacto significativo a especies en categoría de conservación genera un impacto significativo a los recursos protegidos. Al respecto de señala que este análisis no es correcto, dado que las categorías de conservación de las especies indican un nivel de riesgo de extinción de las especies, es decir la probabilidad de que una especie continue existiendo en el presente o un futuro cercano, en cambio un recurso protegido colocado bajo protección oficial mediante un acto administrativo tiene por objeto una protección especial basada en la singularidad, rareza o belleza del recurso. Para el caso de *Gomortega keule* (EN), *Pitavia punctata* (EN), a parte de su estado de conservación (clasificadas como En Peligro) poseen un decreto de las declara Monumento Nacional que tiene por objetivo proteger y conservar en su medio ambiente natural ejemplares de estas especies indígenas, preservando su diversidad genética y evitar su extinción por cualquier medio al alcance del hombre. En base a lo indicado precedentemente, y considerando que las zonas a intervenir directamente por el proyecto corresponden a territorios fuertemente impactados por la industria forestal, se concluye que las partes, obras y/o acciones del proyecto no generarán un impacto significativo debido a localización en o cercana a recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios, humedales protegidos y territorio con valor ambiental del territorio.

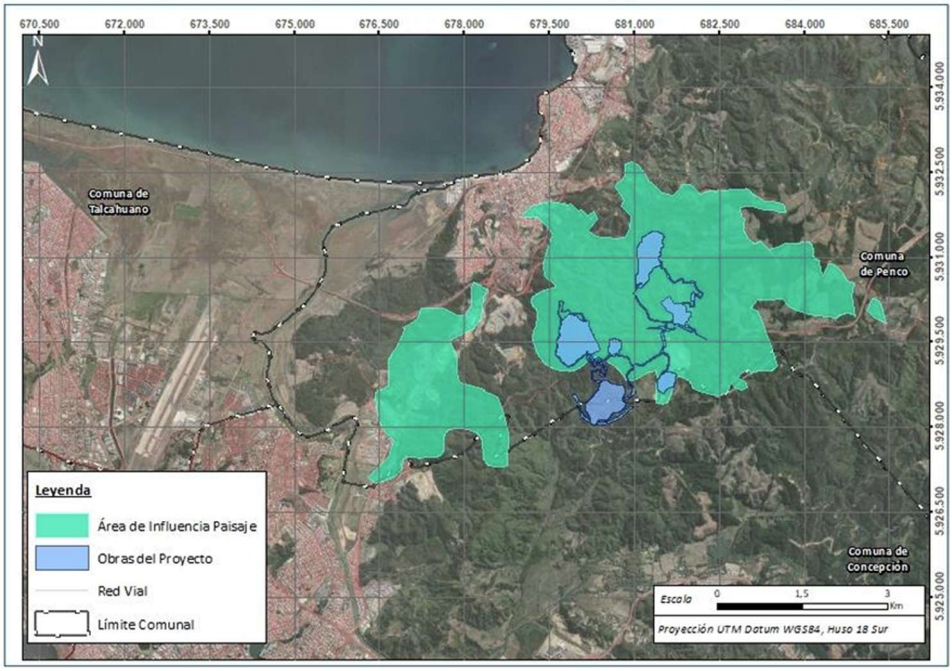
6.2.5. Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Tabla 6.2.5 Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona	
Los siguientes antecedentes justifican que el Proyecto no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del RSEIA:	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	En el capítulo 3 (sección 3.18) del EIA Línea de Base (sección C) se presentó el análisis del paisaje considerando los contenidos indicados por el Servicio de Evaluación Ambiental en la "Guía para la evaluación de impacto ambiental del valor paisajístico en el SEIA" (SEA, 2019), la cual incluye, dentro de su metodología, la caracterización del paisaje a través del reconocimiento de su carácter y la descripción de sus componentes básicos. Posteriormente, se evalúa la calidad visual del paisaje, tomando en cuenta los atributos biofísicos, estéticos y estructurales de las unidades que lo conforman.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Se determinó el área de influencia (AI) para paisaje, la cual comprende el emplazamiento de las partes y obras del Proyecto en su entorno paisajístico extendido a todo el territorio desde donde pueden visualizarse dichas partes y obras. En la imagen siguiente se presenta el AI:

Figura n°61. Área de influencia de la componente Paisaje.

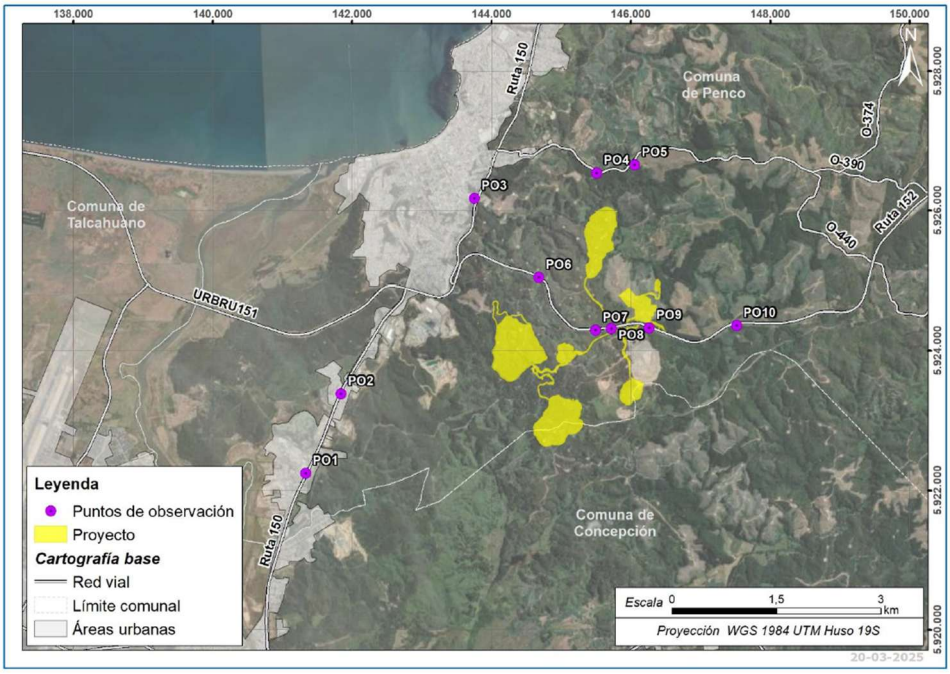


Fuente: Figura 3-110, Capítulo 3 Línea de Base (sección C) del EIA.

La información de Línea de base fue complementada con Fotomontajes presentados en el Anexo 07-04 de la Adenda, en donde se pueden visualizar los efectos en el paisaje de la situación actual y la situación con Proyecto desde cada uno de los puntos de observación. En la imagen siguiente se presentan los puntos de observación considerados en el análisis.

Figura n°62. Puntos de observación del Paisaje.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura 4-1 Fotomonjes, Anexo 07-04, Adenda.

La elaboración de las cuencas visuales se realizó sobre la base de 10 Puntos de Observación distribuidos en las principales vías de acceso que circundan el proyecto: Rutas 150, 152 y O-390, donde se incluyeron sectores urbanos como Cosmito, La Greda y la entrada principal a al camino del estero Penco, tal como lo muestra en la figura anterior. Además, se consideraron puntos de observación asociados al sendero del estero Penco, mediante modelación de sus cuencas visuales en ArcGIS (que considera datos sólo de la geomorfología actual de la zona), para luego mostrar las fotografías del lugar utilizado por la comunidad y del punto del sendero más cerca de cada sitio y su visibilidad a la ZE Victoria Norte, correspondiente a la obra más cercana.

De acuerdo con la información de los fotomontajes, se concluye que el proyecto no será visible desde la mayoría de los puntos de observación incluidos en la Línea de Base de Paisaje. La única excepción corresponde al PO05, desde donde se obtendrá una visión panorámica a la ZE Victoria Norte. Cabe señalar que en este punto se genera una situación excepcional, ya que tal como se ha mostrado en el presente informe a través de las fotografías y fotomontajes, desde los caminos públicos la visibilidad es reducida naturalmente, debido a la geomorfología sinuosa del sector y la presencia constante de vegetación (plantaciones y vegetación silvestre). Cabe señalar, que los puntos localizados en las rutas viales de acceso público contemplarán de manera permanente una barrera vegetal, ya que por normativa no se pueden cortar los árboles que se encuentran en un buffer de 20 m de la calzada de las autopistas. Esto significa que la empresa forestal no puede cosechar esa vegetación, por lo que permanecerá de manera constante, actuando como un bloqueo visual natural.

Por otro lado, tomando en consideración la ubicación del Proyecto, en un sector costero de la comuna de Penco, se identifica esta zona completamente poblada y urbanizada, en donde las vistas son lejanas y los posibles observadores se encuentran en las principales rutas; estas rutas presentan un flujo vehicular y de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	observadores alto para las rutas principales, con vistas en general obstruidas por el alto desarrollo forestal. En relación a los sitios asociados al sendero del estero Penco, debido a que entre las obras y estos sitios se mantendrá la vegetación existente, la que actuará como cortina vegetal, envolviendo los sitios y limitando la visibilidad a los primeros planos (correspondientes a los árboles y arbustos más cercanos a los sitios), tal como ocurre en la actualidad. De acuerdo con lo observado en los fotomontajes, desde el sendero mismo si se observará la ZE Victoria Norte en el momento más desfavorable del proyecto para el paisaje, es decir, recientemente explotado y sin la aplicación de la medida de vegetación. Esto será revertido con las actividades de revegetación consideradas en la fase de cierre. Para el área del Proyecto se identificó la presencia de dos unidades de paisaje dentro del área de influencia visual, denominadas UP1 "Cordillera costera con Plantación de monocultivo y otras formaciones vegetales" y UP2 "Áreas urbanizadas sobre terrazas costeras". El análisis de la calidad visual aplicado a cada unidad de paisaje dio como resultado que el área de influencia posee una Calidad Visual Media, donde la UP1 obtuvo una valoración Media y la UP2 una valoración baja. De acuerdo con los atributos biofísicos estéticos y estructurales presentan una baja singularidad y diversidad de elementos, donde su calidad visual resulta común de acuerdo con los supuestos paisajísticos definidos para Macrozona Centro y Subzona de Borde Costero. En base a lo indicado previamente, se concluye en la Línea de Base del componente Paisaje del área de influencia tiene un valor medio de calidad visual y con los fotomontajes se concluye que el proyecto no obstruirá la visibilidad a la zona de valor paisajístico, debido a que entre las obras y las vías de acceso al área se mantendrán las plantaciones forestales, las que actuarán como cortina vegetal, limitando la visibilidad a los primeros planos (correspondientes a los árboles más cercanos a las rutas).
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	Para el área del Proyecto se identificó la presencia de dos unidades de paisaje dentro del área de influencia visual, denominadas UP1 "Cordillera costera con Plantación de monocultivo y otras formaciones vegetales" y UP2 "Áreas urbanizadas sobre terrazas costeras". Para ambas se determinó una valoración media de su calidad visual (paisajística). Los atributos biofísicos del paisaje visualmente más relevantes son el relieve, el suelo y la vegetación, que a su vez determinan las características de los atributos estructurales y estéticos que caracterizan la zona. A continuación, se presenta una síntesis de las características que definen estos atributos biofísicos: • Relieve: presenta un escenario de colinas, sin presencia de afloramientos rocosos, volcanes ni montañas de magnitud significativa. El relieve a esta escala conforma pendientes mayores a 15%, y cambios relevantes de pendiente, presenta variaciones correspondientes a las subzonas del paisaje descritas anteriormente. • Suelo: presenta una rugosidad media, la que se da debido a la forma del terreno. • Vegetación: corresponde principalmente a plantaciones forestales con especie de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*. Sin embargo, se identifican

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	zonas con vegetación silvestre, de estrata arbórea y arbustiva, y en algunos sectores también herbácea. La altura promedio de la vegetación identificada oscila entre los 8 y 12 metros, con una distribución homogénea. Su cobertura es alta, y la temporalidad de la vegetación presente es permanente; estas características aportan valor al paisaje, por su textura y variación cromática. Durante la fase de construcción y operación del Proyecto, se contempla ejecutar obras y actividades que implicarán la remoción de vegetación y movimientos de tierra en general. De esta manera, se prevé una pérdida de los atributos biofísicos del paisaje en las áreas de emplazamiento del Proyecto. En la fase de cierre se realizará una revegetación con especies nativas, por tanto, se recuperará la vegetación de las zonas intervenidas recuperando también los atributos biofísicos del paisaje y, por ende, no habrá impactos sobre el paisaje en esta fase. Si bien el proyecto alterará atributos biofísicos del paisaje, de acuerdo a los fotomontajes presentados en el Anexo 03-07 de la Adenda, las cuencas visuales desde los puntos de observación localizados en los caminos públicos permiten una visibilidad parcial hacia el Proyecto. Por lo anteriormente indicado se concluye que no se alteran significativamente los atributos biofísicos del paisaje de la zona con valor paisajístico medio.
c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	En la sección 3.20 del capítulo 3 Línea de base (sección C) del EIA se presentan los atractivos naturales o culturales y sus interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas al área de influencia del proyecto, en el entendido que para el SEIA se entenderá que una zona tiene valor turístico cuando, teniendo valor paisajístico, cultural y/o patrimonial, atraiga flujos de visitantes o turistas hacia ella (artículo 9 del RSEIA). De acuerdo con el análisis de la calidad visual aplicado a cada unidad de paisaje el área de influencia posee una Calidad Visual Media (Sección 3.18 de Línea de base (sección C) del EIA). Respecto del valor cultural, se analizaron los atractivos turísticos de tipo cultural existentes en el Catastro de SERNATUR (2019) presentes en la comuna de Penco. El análisis determinó que la comuna cuenta con 3 atractivos de esta categoría, dos de jerarquía regional y dos locales. Todos estos atractivos se encuentran a más de 2 km de distancia del proyecto por lo que se encuentran fuera del área de influencia. Los cuales se presentan en la tabla siguiente: Tabla n° 146. Atractivos turísticos de tipo cultural en Penco, según catastro SERNATUR,

N°	Nombre	Jerarquía	Categoría	Tipo	Localidad	Distancia al Proyecto (km)
1	Fuerte de la Planchada (MH)	Regional	Museos Manifestaciones Culturales y Lugares de Interés Histórico o Cultural	Lugar o Sitio Histórico	Penco	>2

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

2	Observatorio Elke	Regional	Realizaciones Técnicas y Científicas Contemporáneas y Culturales Históricas	Centro Científico	Penco	>2
3	Barrio Chino de Lirquén	Local	Folklore	Ferias y Mercados	Penco	>3

Fuente: Tabla 3-41 Sección 3-20 Línea de Base (sección C) del EIA.

Respecto del valor patrimonial, se señala que adicionalmente a los atractivos provenientes del Catastro SERNATUR, existen algunas actividades de tipo cultural que sostienen un interés local y se desarrollan próximos al proyecto. Es el caso de actividades desarrolladas dentro del Fundo Coihueco (Sendero Estero Penco, de acceso privado) donde tienen lugar eventos tradicionales, como Corridas a la chilena, Fiestas Huasas y Encuentro de Payadores, entre otros (Wikiexplora, consultado enero 2024). Estas actividades, no se configuran como atractivos en sí mismos, sino que forman parte del Valor Patrimonial del área de influencia.

En la tabla siguiente se resumen el análisis del valor turístico realizado en el área de influencia.

Tabla n° 147. Valor turístico del área de influencia.

Variable	**Valor Turístico Alto**	**Valor Turístico Medio**	**Valor Turístico Bajo**
Valor Paisajístico	-	El Valor Paisajístico tiene un Valor Medio de acuerdo con los resultados presentados en el acápite 3.18 del presente informe.	-
Atractivos Turísticos Culturales	-	-	No se identifican atractivos de tipo cultural en el área de influencia.
Servicios Turísticos	-	-	Existe presencia de algunos servicios turísticos como por ejemplo aquellos que están vinculados a alimentación y agencias de turismo. Si bien existen actividades en el AI, estas son desarrolladas sin intermediarios como agencias.
Actividades Turísticas	-	En torno a los atractivos que se ubican dentro del Sendero Estero Penco, se desarrollan múltiples actividades turísticas como trekking, cicloturismo y otros eventos tradicionales y criollos.	-
ZOIT	-	-	El área de influencia no forma parte de una ZOIT.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Destino Turístico Subtur-SERNATUR (2018)	Parte del área de influencia y de las obras del Proyecto se ubican sobre el destino turístico *"Concepción y Alrededores"*, de gran importancia a nivel regional.	-	-

Fuente: Tabla 3-43 Sección 3-20 Línea de Base (sección C) del EIA

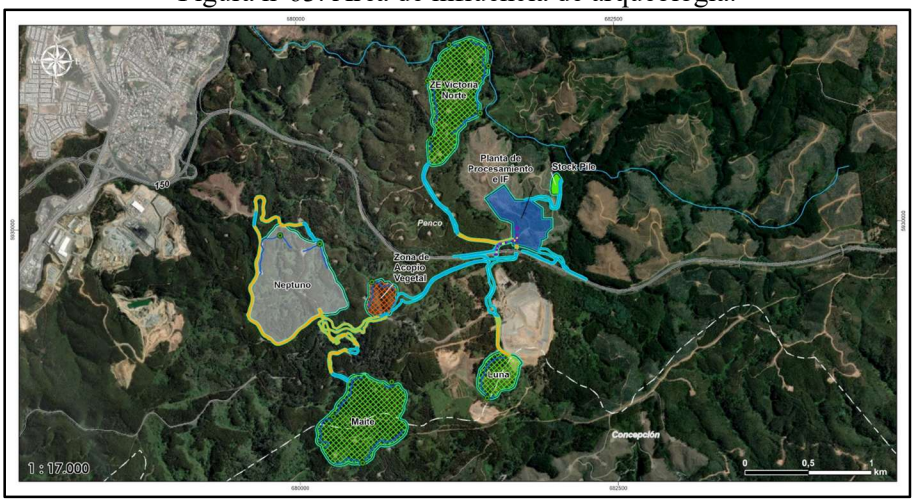
En función del análisis presentado en la tabla anterior, es posible determinar que el Valor Turístico del área de influencia posee un valor Medio. Este resultado da cuenta de 3 elementos relevantes; en primer lugar, el área de influencia presenta un valor paisajístico Medio, donde además la calidad del paisaje sustenta actividades turísticas. El atractivo principal es el Sendero Forestal asociado al Estero Penco, el cual cuenta con variados hitos naturales. En segundo lugar, se identifican actividades al aire libre asociadas al atractivo turístico, las cuales varían entre la práctica de deportes y la participación en eventos culturales tradicionales de la zona.

Por otra parte, es relevante indicar que el área urbana de Penco, que no es parte del área de influencia del proyecto forma parte del Destino Turístico consolidado "Concepción y alrededores", donde solo a nivel comunal, Penco recibe cerca de 40 mil viajes turísticos al año.

En relación a la obstrucción al acceso de las zonas con valor turístico, se señala que la modelación vial desarrollada, incluida en el Anexo 4-3 del EIA, no evidenció variaciones relevantes en los indicadores evaluados, tanto en intersecciones como en tramos dentro del área de influencia. De acuerdo con esta evaluación, las vías consideradas para el acceso al Proyecto no presentan conflictos de uso con los flujos turísticos comunales. En consecuencia, se concluye que la incorporación de los flujos del Proyecto no afecta de manera significativa las condiciones de operación vial, manteniéndose los niveles de servicio dentro de márgenes holgados y alejados de los umbrales de congestión, por lo que se descarta la existencia de impactos significativos asociados al flujo vehicular inducido por el Proyecto. Es por ello que, según los resultados de la evaluación vial (Anexo 4-3 del EIA), los niveles de servicio se mantienen adecuados y el aumento del flujo vehicular no genera saturación ni impacto significativo.
Conforme al análisis de impacto ambiental relacionado con el componente turismo, se concluye que el proyecto no generará una alteración significativa al valor turístico, dado que no existen interferencias con atractivos ni flujos turísticos, no se produce alteración de accesos, servicios ni actividades culturales locales ni la localización del Proyecto no coincide con rutas ni zonas de interés turístico.

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

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla 6.2.6 Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad genera una alteración significativa de monumentos nacionales, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el literal a) del artículo 10 del RSEIA:	
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.	Para la definición del Área de Influencia del componente Patrimonio Cultural se utilizó la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental – Monumentos Nacionales pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA" (SEA, 2012) y la "Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental" (SEA, 2017), ambas elaboradas por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), junto con lo dispuesto en la Guía de Procedimientos Arqueológico (CMN 2022:55), que define como Área de Influencia "… *al área donde se emplaza el proyecto, incluyendo sus obras permanentes, semi permanentes y transitorias, así como las áreas de maniobras para el desarrollo del Proyecto y aquellas acciones o partes del proyecto que pueden generar algún impacto, directo a indirecto sobre los bienes arqueológicos*". Es así como se definió el área de influencia (AI) para el componente arqueológico donde inicialmente se consideró un área de influencia (AI) de 169,07 en la presentación del EIA, pero posteriormente en la Adenda fue reducida dado se eliminó una obra del proyecto originalmente presentado en el EIA, que correspondía a una modificación del oleoducto San Fernando- Hualpén, a 153 ha como se indica que los antecedentes técnicos y formales del PAS 132 presentado en el Anexo 05-02 de la Adenda. En la imagen siguiente se presenta el área de influencia de arqueología Figura n°63. Área de influencia de arqueología.  *Fuente: Figura 10 Actualización PAS 132, Anexo 05-02 Adenda.* En relación con el componente arqueológico se realizó una caracterización superficial mediante inspección arqueológica visual efectuada en el AI del proyecto. Este levantamiento de información del AI se llevó a cabo mediante cinco campañas de terreno que se efectuaron entre agosto de 2023 y mayo de 2024.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	De la revisión de proyectos presentados a evaluación ambiental, se obtuvo registros arqueológicos previos más cercanos a las obras del Proyecto corresponden a "El Cabrito 01", identificado en el marco de una prospección realizada con motivo del "Proyecto Minero El Cabrito", ingresada posteriormente a evaluación bajo el nombre de "Proyecto BioLantánidos", ubicado a 191,5 m de la obra más cercana (Zona de Extracción Victoria Norte) y el sitio "Relleno 1", reportado en el marco del EIA del Proyecto "Continuidad Operacional Centro de Manejo de Residuos Concepción", ubicado a 206 m de la obra más cercana del presente Proyecto (camino proyectado). Respecto del el sitio Relleno 1, se señala quecorresponde a fragmentos cerámicos de data prehispánica o histórica temprana, de posible origen secundario y de carácter superficial, lo que fue confirmado por las excavaciones realizadas en el sitio por el arqueólogo Víctor Bustos Santelices en 2022, que arrojaron la ausencia de materiales en depósito estratigráfico en los 12 pozos de sondeo excavados – 9 de 1 m x 0,5 m y 3 de 1 m x 1 m. Dada la distancia a las obras del proyecto no se considera que tenga interacción con el proyecto. En el caso del registro "El Cabrito 01", correspondiente a un hallazgo aislado de un fragmento cerámico monocromo con forma de base, reportado en el marco de una inspección superficial realizada en 2017, este no pudo ser detectado durante la inspección arqueológica llevada a cabo en agosto de 2023, estando emplazado en un área que hoy presenta una densa cobertura vegetacional por el crecimiento de una plantación forestal y de vegetación arbustiva asociada a ella. Por tanto, tampoco tiene interacción con el proyecto. Como resultados de las prospecciones arqueológicas, se señala que: • En la ZE Victoria Norte, se alcanzó una cobertura de inspección12 total del 51,86% (16,13 ha de las 31,1 ha totales), sin registrarse hallazgos arqueológicos, • En el área de la planta de procesamiento se alcanzó la mayor cobertura de inspección, con un 77,33% de su superficie (10,13 ha de las 13,1 ha totales), sin identificarse hallazgos arqueológicos. • En el área de *Stockpile,* ubicada en el sector central del Proyecto, al costado NE de la Planta de Procesamiento, se alcanzó una cobertura de inspección del 41,11% (0,37 ha de las 0,9 ha totales), sin registrarse hallazgos arqueológicos. • En la Zona de Disposición Neptuno, ubicada en el sector Suroeste del Proyecto, se alcanzó una baja cobertura de inspección, con un 15,10% de su superficie (6,87 ha de las 45,5 ha totales), sin registrarse hallazgos arqueológicos. • En la Zona de Acopio Vegetal, ubicada en el sector Suroeste del Proyecto, se alcanzó una cobertura de inspección de un 21,64% (1,19 ha de las 5,5 ha totales), sin registrarse hallazgos arqueológicos. • En la Zona de Extracción Luna, ubicada en el extremo Sureste del Proyecto, se alcanzó una cobertura de inspección de un 46,93% (4,13 ha de las 8,8 ha totales), sin registrarse hallazgos arqueológicos. • En la Zona de Extracción Maite, ubicada en el extremo Suroeste del Proyecto, se alcanzó una cobertura de inspección de un 48,25% (17,32 ha de las 35,9 ha totales). Al interior de este polígono se registró el único sitio

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

arqueológico de la inspección, **denominado PMP-SA-01**, correspondiente a una concentración de 25 fragmentos cerámicos de posible filiación histórica de tradición indígena, dispersos en un área de 146 m^2 en torno a un camino existente cercano al sector centro-sur del polígono de la Zona de Extracción Maite. En la imagen siguiente se muestra el hallazgo.

Figura n°64. Fragmentos cerámicos registrados en el sitio PMP-SA-01.



Fuente: Figura 66 Caracterización ambiental del Patrimonio cultural arqueológico, AENXO 3c-51 EIA.

- En el Área de Intervención de Caminos (que incluye las superficies de intervención asociadas a los caminos proyectados y a los caminos existentes con ampliación), se alcanzó una cobertura de inspección de un 65,82% (14,81 ha de las 22,5 ha totales14), mientras que en el Área de Intervención de la LTE se alcanzó una obertura del 33,5% (0,067 ha de las 0,2 ha totales), sin registrarse hallazgos arqueológicos.

Por otra parte, se señala que no se identificaron Monumentos Nacionales con declaratoria al interior del AI del Proyecto. El monumento más cercano al Proyecto se ubica a una distancia de 3 km de las obras y corresponde al Fuerte La Planchada, Monumento Histórico emplazado en la comuna de Penco.

Debido al hallazgo encontrado se realizaron inspecciones subsuperficiales mediante pozos de sondeo, que fueron autorizados por el CMN mediante su oficio ORD. CMN N°1571 del 3 de abril de 2024. Se excavaron un total de 5 pozos de sondeo en torno al área de dispersión superficial de materiales del sitio PMP-SA-01 (un pozo de control estratigráfico de 1 m x 1 m y 4 pozos de 1 m x 0,5 m), a profundidades variables entre 1 y 1,5 m, las fichas de registro se presentaron en el Apéndice 3C-52.2 del Anexo 3c-52 del EIA.

La realización de pozos para la caracterización subsuperficial del sitio PMP-SA-01, ubicado al interior de la Zona de Extracción Maite, permitieron descartar

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	la existencia de un depósito estratigráfico en el sitio, mientras que el análisis de imágenes satelitales históricas del área permitió identificar una serie de intervenciones intensivas en el área asociadas a la actividad forestal, así como el escarpe reciente del camino al interior del cual se identificó la dispersión superficial de materiales. Tanto la ausencia de un depósito estratigráfico como la constatación de intervenciones intensivas recientes en el área de dispersión superficial de materiales permiten suponer un depósito secundario para este hallazgo. Por lo anterior, el titular del proyecto ha presentado los contenidos técnicos y formales del PAS 132 para realizar el rescate y conservación de los materiales encontrados en este sitio. Si bien el proyecto considera la intervención de un sitio arqueológico, éste es un sitio acotado, donde los fragmentos de cerámicos encontrado serán rescatados y conservados en el Museo de Historia Natural de Concepción, donde el levantamiento y traslado serán realizados por profesionales especialista en la materia. Respecto de la paleontología se señala que, conforme a las características litológicas y origen de los estratos geológicos existentes en el AI del proyecto, el potencial paleontológico del área es estéril (Bajo o Nulo). El proyecto se emplaza sobre rocas originalmente intrusivas y metamórficas. El área se encuentra sometida a altos niveles de perturbación, como excavaciones y movimiento de tierra dado por la alta actividad industrial producto del traslado de basura al vertedero municipal de Concepción. No se observó material fosilífero en las unidades litológicas que subyacen al área del proyecto. En base a la información indicada precedentemente se concluye que el proyecto no generará un impacto significativo sobre monumentos nacionales.
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por 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.	En el área de influencia del Proyecto, no existe la presencia de construcciones, lugares ni sitios que, por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenezcan al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.
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	Si bien el proyecto generará un impacto significativo a las prácticas culturales de recolección de hierbas a 2 grupos humanos indígenas que desarrollan esta actividad, debido una restricción de acceso como obra del Proyecto. El proyecto no afectará directamente lugares ni sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente las referidas a los pueblos indígenas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	

7. OTRAS CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS O CRITERIOS RELEVANTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

No aplica.

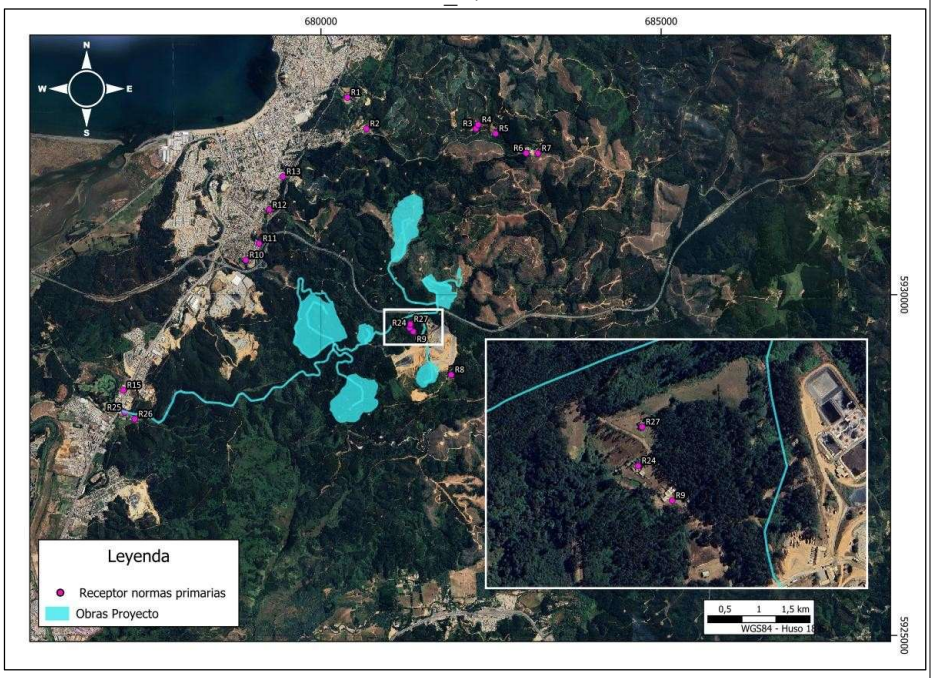
8. MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN.

8.1. Plan de Medidas para el componente Calidad del Aire

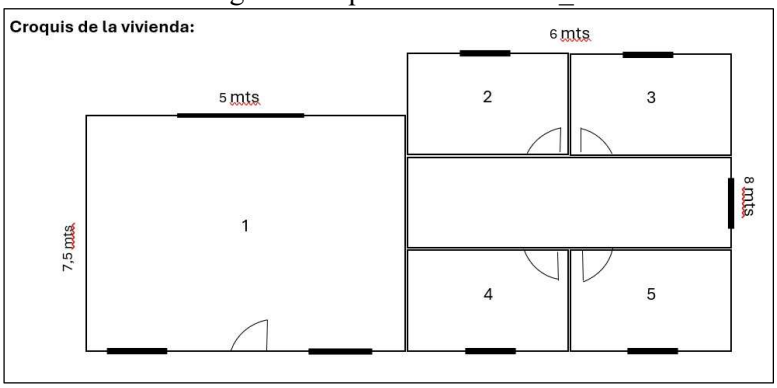
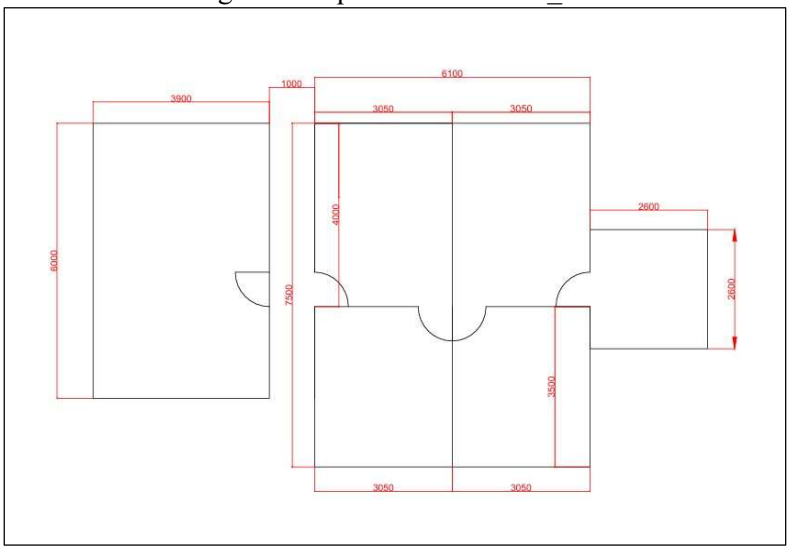
8.1.1. Medida 1: Reemplazo de equipos de calefacción y cocinas que utilizan leña como combustible por equipos cero emisión (MC-03).

Fase	Operación
Impacto (s) ambiental	ICA-01 Afectación de receptores humanos por aumento de concentración de material particulado MP 2,5
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Calidad del aire
Impacto asociado	Afectación de receptores humanos por aumento de concentración de material particulado MP 2,5 en 3 receptores donde se supera el nivel definido de significancia indicado en el "Criterio de evaluación SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y Material particulado fino MP 2,5" para el promedio diario de MP2.5. estos receptores se identifican como R-9, R-24 y R27 aumentando en forma significativa el riesgo preexistente sobre la salud de la población identificada.
Objetivo	El objetivo de la medida es compensar el aporte en términos de calidad del aire como promedio diario de MP2,5 sobre los receptores en donde fue estimado el impacto significativo R-9, R-24 y R27.
Descripción	La medida de compensación considera el remplazo de los equipos de calefacción y cocina utilizados por los receptores R-9, R-24 y R27, que utilizan leña como combustible, por calefactores y cocinas eléctricas Este reemplazo se realizará de forma previa o al inicio de la fase de construcción. El Proyecto se hará cargo de todos los costos involucrados para la implementación y ejecución de la medida durante su vida útil.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

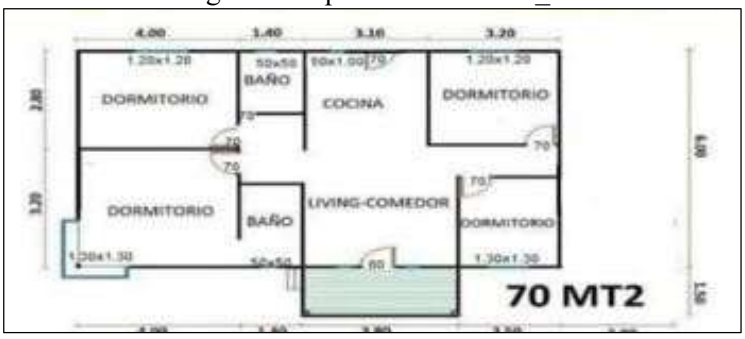
Justificación	El reemplazo de equipos de calefacción y cocinas, que utilicen leña como combustible, permitirá compensar las emisiones que genera la combustión de leña. La combustión de leña genera importantes aportes en las concentraciones de material particulado en el interior de las viviendas (contaminación intradomiciliaria) y en su entorno inmediato, aporte que será reducido en su totalidad al sustituir el tipo de calefactor y cocina. En el anexo 22 de la Adenda Excepcional, se presentó la Actualización de la Modelación de medida de compensación de calidad del aire MC-03, en donde se estimó la compensación en término de emisiones de PM 2,5 (t/año) y en término de concentración ($\mu g/m^3$) en el entorno inmediato de los receptores.
Lugar de implementación	La medida de remplazo de calefactores y cocinas que utilicen leña como combustible, será implementada en las viviendas identificadas como R_9, R_24 y R_27, que corresponden a los receptores para los cuales se determinó un impacto significativo. Figura n° 65. Sector de implementación de la medida en receptores R_9, R_24 y R_27  *Fuente: Figura 1 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Forma y oportunidad de implementación	**<u>Forma</u>:** La medida será implementada reemplazando los equipos que utilicen leña como combustible en las tres viviendas identificadas como R_9, R_24 y R_27 para calefacción y cocina. Para el caso de la calefacción se reemplazarán por equipos eléctricos de tipo Split/Inverter con una potencia que asegure el confort térmico de cada vivienda; y la cocina a leña por cocina eléctrica. El titular garantiza que el acceso y costeo de la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de los equipos durante toda la vida útil del Proyecto en las tres viviendas. Esto se establecerá de forma definitiva mediante un acuerdo formal entre el titular y cada propietario. Los equipos de calefacción y/o cocina que sean retirados producto de esta medida serán chatarrizados. La vivienda del receptor R_24 cuenta actualmente con una superficie total de 71 m^2, mientras que las superficies de las viviendas de los receptores R_27 y R_09 corresponden a 73,75 m^2 y 76,76 m^2 respectivamente. A continuación, se presenta un croquis de cada vivienda: Figura. Croquis de vivienda R_9  *Fuente: Figura 2 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional* Figura. Croquis de vivienda R_24  *Figura 3 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura. Croquis de vivienda R_27



Fuente: Figura 4 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

A fin de garantizar el confort térmico de la vivienda con la aplicación de la medida de reemplazo del uso de leña, se ha elaborado un balance térmico (cuyas planillas se explican en el Anexo 35 de la Adenda Excepcional) que confirma la idoneidad del reemplazo del uso de leña por equipos eléctricos de tipo Split/Inverter de 12.000 a 24.000 BTU, equivalentes a 2.000 W – 4.000 W de potencia aproximadamente. De forma adicional, se considera la mejora del aislamiento térmico de las viviendas, principalmente en lo que respecta a materialidad, aislación y cierre de la vivienda. La cantidad de equipos estará determinada por la cantidad de energía térmica necesaria para satisfacer el confort térmico por vivienda (BTU/m2).

Los equipos señalados considerarán un generador de respaldo (o de reserva) diseñado para activarse automáticamente en caso de un corte de energía que representa una autonomía extra en caso de cortes de energía eléctrica. Este equipo abastecerá a los tres receptores, será insonorizado y tendrá un interruptor de transferencia que permite cambiar de forma automática entre la fuente de energía principal y la fuente de energía de respaldo, el titular también asumirá el costo del combustible para el generador durante la vida útil del proyecto.

Por su parte, para la cocina, se considera el recambio por un aparato eléctrico. Cabe indicar que el titular considera capacitaciones específicas con cada uno de los habitantes de las viviendas identificadas como receptor (R_09, R_24 y R_27) para que dicho cambio tecnológico sea eficiente y exitoso.

Adicionalmente, es importante tener en consideración que el titular ya ha tomado contacto con los residentes, y en el caso particular del receptor R_24, a la fecha ya se han ejecutado acciones de mejora, mejorando completamente la materialidad, aislación y cierre de la vivienda,. Se realizarán las obras de aislación que corresponda a las otras dos viviendas (R_09 y R_27) de forma de acreditar el confort térmico.

Oportunidad: La medida será implementada previo al inicio de la fase de operación del Proyecto. En efecto, en el Anexo 16.1 del EIA se presentan los acuerdos de relacionamiento entre los propietarios de las tres viviendas y el Titular que respaldan la ejecución de la presente medida.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Indicador de cumplimiento	• Certificados de retiro de los equipos calefactores y estufas que utilicen leña como combustible desde las tres viviendas, y la posterior instalación y verificación de funcionamiento de todos los artefactos de calefacción y cocina correspondientes. • Certificado como medio de verificación que los equipos retirados fueron chatarrizados y un registro fotográfico del retiro. • Registro fotográfico de obras de aislación térmica a las viviendas de los receptores (R_09 y R_27).

8.1.2. Medida 2: Aplicación de polímero en caminos internos no pavimentados (MM-08)

Fase	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Impacto ambiental	ICA-01 Afectación de receptores humanos por aumento de concentración de material particulado MP 2,5
Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Calidad del aire
Impacto asociado	Afectación de receptores humanos identificados como R_9, R_24 y R_27 por aumento de concentración de material particulado MP 2.5 como percentil 98 de los promedios diarios, considerando que se superan los umbrales definidos como aportes significativos en el documento "Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP10 y material particulado fino respirable MP2,5" aumentando en forma significativa el riesgo preexistente sobre la salud de la población identificada.
Objetivo	La medida tiene como objetivo aplicar un polímero en los caminos internos no pavimentados del proyecto y humectar los caminos para acceder a los frentes de trabajo de las Zonas de Extracción (ZE) y Zona de Disposición (ZD), reduciendo en al menos un 80% la generación y suspensión de polvo producida por la circulación de vehículos livianos, de carga y maquinaria en los distintos caminos no pavimentados del Proyecto, en comparación con la situación sin la aplicación de esta medida, establecida como línea base. Por su parte, la humectación de los caminos internos de acceso a los frentes de trabajo de las ZE y ZD con agua industrial reduce la generación y suspensión de polvo producida por la circulación de vehículos livianos, de carga y maquinaria en los distintos caminos no pavimentados del Proyecto, en comparación con la situación sin aplicación de medidas en un 50% respecto de su condición base.
Descripción	La medida consiste en la aplicación sistemática, planificada y monitoreada de polímero sobre la superficie de los caminos internos no pavimentados del proyecto que tengan tránsito recurrente de vehículos y camiones, considerando una eficiencia de supresión de polvo de al menos un 80%, respecto a la condición base sin la aplicación de esta medida. Asimismo, y, bajo el mismo objetivo de disminuir las emisiones en los caminos, se humectarán los caminos de acceso a los frentes de trabajo en las ZE y ZD. En el Anexo 36 de la Adenda Excepcional se presentó el informe denominado "Modelación actualizada de medida de mitigación en calidad del aire MM-08" de manera de estimar la mitigación de MP 2,5 en los receptores afectados al implementar esta medida. Para dar cuenta de la diferencia de aportes en los receptores R_9, R_24 y R_27 sin y con medida, a continuación, se presentan las tablas de aporte en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

concentración para dichos receptores sin y con medida de mitigación y su tasa de emisión por fuente mitigada.

Tabla n° 148. Aporte en concentraciones para receptores sin medida de mitigación y tasa de emisión por fuente mitigada.

Receptor	P98 24 horas (µg/m3)	Tasa de emisión por fuente (SRC)
	$MP_{2,5}$	$MP_{2,5}$ (t/año/m^2)
R_9	2,59	SRC_21: 1,544x10^{-5} SRC_231: 3,588x10^{-4} SRC_40: 1,239x10^{-6} SRC_42: 1,039x10^{-3} SRC_44: 9,276x10^{-4} SRC_41: 1,015x10^{-3}
R_24	2,75	
R_27	2,76	

Fuente: Respuesta 57 de la Adenda excepcional

Tabla n°149. Aporte en concentraciones para receptores con medida de mitigación y tasa de emisión por fuente mitigada.

Receptor	P98 24 horas (µg/m3)	Tasa de emisión por fuente (SRC)
	$MP_{2,5}$	$MP_{2,5}$ (t/año/m^2)
R_9	1,25	SRC_21: 3,108x10^{-6} SRC_231: 7,198x10^{-5} SRC_40: 6,206x10^{-7} SRC_42: 5,192x10^{-4} SRC_44: 4,641x10^{-4} SRC_41: 5,078x10^{-4}
R_24	1,32	
R_27	1,36	

Fuente: Respuesta 57 de la Adenda excepcional

Se hace presente que, en la estimación de las emisiones para caminos no pavimentados, que fue actualizada en el Anexo 24 de la Adenda Excepcional, se indicó que la ingeniería del Proyecto definió un 7% de porcentaje de finos corresponde al máximo valor de contenido de finos para el material granular con el que serán construidos y/o mejorados los caminos que utilizará el Proyecto. Este factor de diseño será verificado por el titular, para lo cual solicitará certificados de composición granulométrica a los proveedores para cada compra de material granular, asegurando que el porcentaje de material fino no sea superior a un 7%.

Se realizará un seguimiento trimestral durante toda la vida útil del proyecto del contenido de finos del 7% en caminos internos no pavimentados en donde no sea aplicado supresor, que corresponderá a caminos internos de zonas de extracción y disposición de material. La medición de contenido de finos será realizada de acuerdo con la metodología indicada por la EPA en su documento "Appendix C.1 Procedures for Sampling Surface/bulk Dust Loading" para caminos no pavimentados. El detalle se presentó en la respuesta 61.b) de la Adenda Excepcional.

Justificación	La aplicación del polímero opera a través del efecto de cohesión que se genera entre las partículas de menor tamaño que componen el material granular más próximo a la superficie de rodadura de un camino, haciendo que estas partículas no se levanten de la superficie y suspendan en el aire circundante. El polímero actúa como aglutinante que cohesionan las partículas del terreno, formando una superficie densa y duradera que mejora la visibilidad y el confort

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

de los conductores. De esta manera, la aplicación del polímero tiene una serie de beneficios como lo son la atenuación de polvo para mejorar la visibilidad, mayor durabilidad y resistencia de la superficie de caminos, reducción de accidentes y mejora en el confort en la conducción de los usuarios del camino.

Respecto de la humectación, ésta disminuye el efecto de levantamiento de partículas de menor tamaño que se produce con el tránsito de vehículos y camiones al transitar por los caminos de acceso a los frentes de trabajo de las ZE y ZD. De esta manera los frentes de trabajo en las zonas indicadas emitirán menos partículas en suspensión producto del tránsito de vehículos y camiones, mejorando las condiciones viales y de trabajo.
En la tabla siguiente se presenta la estimación de la mitigación resultante al aplicar esta medida en los Receptores R_9, R_24 y R_27.

Tabla n° 150. Reducción de aportes en receptores con medida MM-08.

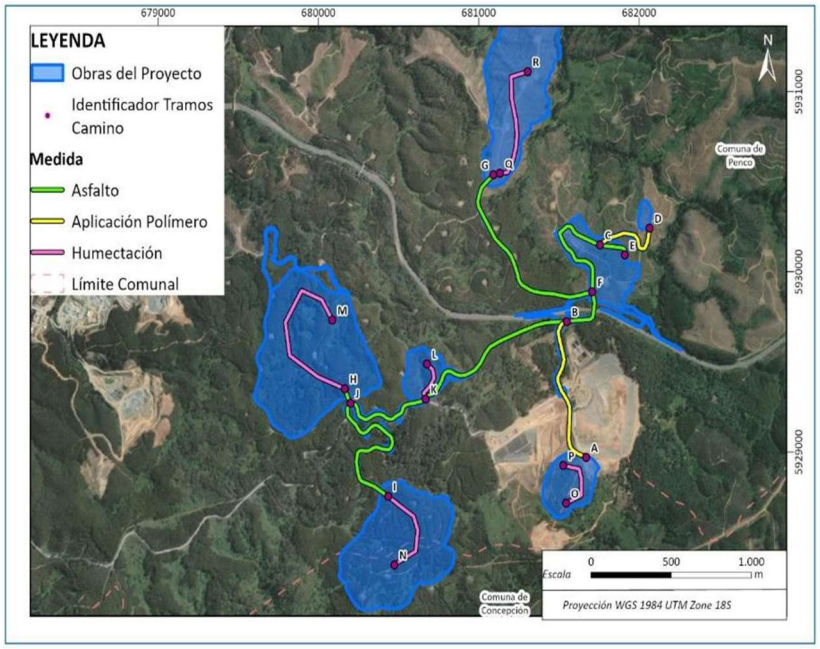
Receptor	MP 2,5 P98 24 horas (µg/m3)		
	Aporte de caminos sin medida de mitigación	Aporte de caminos con medida de mitigación	Reducción de aporte con medida de mitigación MM-08
R_9	2,59	1,25	1,34
R_24	2,75	1,32	1,43
R_27	2,76	1,36	1,40

Fuente: Tabla 6-3 Anexo 36 Adenda Excepcional.

Lugar de implementación

En los caminos internos no pavimentados del proyecto se presentan en la siguiente figura.

Figura n° 66. Caminos internos del Proyecto con aplicación de polímero y humectación



Fuente: Figura 5 del Anexo 06 de la Adenda excepcional.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

La longitud de los tramos donde será aplicado el polímero y humectación, así como la descripción de las coordenadas de puntos de inicio y término de cada tramo se presenta a continuación.

Tabla n° 151. Superficie y longitud de caminos internos no pavimentados del Proyecto con aplicación de Polímero y humectación

ID Tramo Camino	Medida	Área aproximada Camino (m^2)	Longitud aproximada [m]
A-B	Aplicación Polímero	18.519,39	872
C-D	Aplicación Polímero	9.838,89	462
K-L	Humectación	3.048,96	234,53
Q-R	Humectación	9.088,44	699,11
O-P	Humectación	4.573,25	351,79
I-N	Humectación	7.089,07	545,31
H-M	Humectación	13.428,48	1.032,96

Fuente: Tabla 5 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

Tabla n° 152. Coordenadas UTM puntos inicio y termino tramos caminos internos no pavimentados del Proyecto con aplicación de polímero y caminos con humectación.

ID Puntos	Medida	Coordenadas UTM WGS84 H18S	
		Este (m)	Norte (m)
A	Polímero	681.670	5.928.969
B	Polímero	681.550	5.929.724
C	Polímero	681.756	5.930.149
D	Polímero	682.065	5.930.242
H	Humectación	680.165	5.929.351
I	Humectación	680.435	5.928.753
K	Humectación	680.668	5.929.295
L	Humectación	680.677	5.929.488
M	Humectación	680.087	5.929.731
N	Humectación	680.473	5.928.374
O	Humectación	681.545	5.928.716
P	Humectación	681.528	5.928.925
Q	Humectación	681.133	5.930.546
R	Humectación	681.306	5.931.111

Fuente: Tabla 6 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

En el Anexo 04 de la Adenda Extraordinaria se presentó un archivo kmz con las rutas que serán utilizadas por el proyecto.

Forma y oportunidad de implementación

Forma: Se aplicará el polímero y la humectación en los caminos internos no pavimentados del proyecto indicados en la Figura anterior.

Referido a la aplicación de polímero, el producto es del tipo polimérico DMS-DS100 o similar, cuya frecuencia será cada 8 días entre aplicaciones como mínimo. Esta frecuencia puede variar de acuerdo con las condiciones particulares de clima y tránsito. Los riegos del polímero se aplicarán uniformemente sobre todo el ancho de la superficie, utilizando un camión aljibe equipado con una barra de riego con aspersores y una bomba autónoma, las que asegurarán un riego constante y homogéneo, independiente de la velocidad y marcha del camión.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Se deberá realizar la medición de eficiencia del polímero en la reducción de emisiones de material particulado resuspendido desde caminos no pavimentados, En el Anexo 2 de la Adenda Excepcional se presenta el Plan de aplicación de polímero para los caminos internos no pavimentados del proyecto, que incluye las mediciones de eficiencia del polímero. Se hace presente que la Tabla 1 de este anexo está errónea, dado que los tramos de caminos donde se aplicará supresor y humectación se indican correctamente en las tablas precedentes. Por su parte, la humectación de caminos internos a los frentes de trabajo de las ZE y ZD se realizará 8 veces al día, a excepción de los días de lluvia, donde los caminos serán humectados naturalmente. **Oportunidad:** La medida será implementada durante toda la vida útil del Proyecto.
Indicador de cumplimiento	• Archivo kmz actualizado que contenga todas las rutas del proyecto separados por año y fase, diferenciando el tipo de ruta (pavimentada, no pavimentada, supresor de polvo, humectación, etc) y la longitud del tramo (m) que tenga concordancia con los atributos descritos en el Anexo 10 y 10.1 de la Adenda Complementaria. El archivo deberá ser reportado por única vez ante la Superintendencia de Medio Ambiente, una vez que el proyecto cuente con su Resolución de Calificación Ambiental. • Certificados de granulometría del material aplicado para el mejoramiento de caminos no pavimentados, entregado por los proveedores. • Resultados de laboratorio acreditado de los ensayos de contenido de finos trimestrales. • Se considera un registro para el control de aplicación del polímero y humectación (registro físico y/o digital), que contendrá al menos fecha, hora de inicio y fin de aplicación, camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañado de archivo GPS), cantidad de polímero aplicada, dosis medida por m2 por método de bandeja, registrando velocidad de aplicación, ancho de aplicación, longitud aplicación, responsable y firma. • Informe de las mediciones de la efectividad de la medida.

8.2. Plan de Medidas para el Componente Suelo

8.2.1. Medida 3: Rescate, acopio y reutilización de suelo en las áreas intervenidas (MR-02)

Fase	Construcción y operación.
Impacto ambiental	Pérdida del recurso natural suelo
Tipo de Medida	Reparación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Suelo
Impacto asociado	Pérdida del recurso natural suelo
Objetivo	Rescatar la capa superficial de suelo desde las áreas intervenidas, acopiarla por un período temporal para posteriormente reutilizarla en la superficie de las áreas ya intervenidas, para reestablecer sus propiedades básicas y de esta forma promover el crecimiento de vegetación.
Descripción	Previo a la intervención del suelo, asociada a la habilitación y desarrollo de las ZE, ZD, instalación de faenas y Planta de Procesamiento, se extraerá la capa

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>superficial de suelo mediante escarpe, considerando el rescate de un espesor variable de aproximadamente 30 cm de profundidad, retirado de las zonas a intervenir.

La capa de suelo irá temporalmente a una zona de acopio vegetal (ZAV) en donde será tratado con la adición de biomasa, la cual corresponderá a la vegetación existente en el área de influencia y tocones triturados, que permitan mantenerlo en buena condición durante su periodo de acopio y hasta su reutilización en la superficie de las áreas que van siendo cerradas, específicamente en el ancho de berma de bancos de explotación de la ZE y en las plataformas y taludes de escasa inclinación de las ZD. Estas actividades se realizarán de manera continua, conforme al avance del desarrollo del Proyecto, tanto en fase de construcción como de operación.

Cabe señalar que, en el caso de las ZE, se rescatará y acopiará el suelo de los primeros bancos de explotación, posteriormente con el avance en los siguientes bancos de explotación, se realizará el rescate de la capa de suelo superficial de los nuevos bancos que entran en explotación, reutilizando dicha capa inmediatamente en los bancos ya explotados, es decir, este suelo no será llevado a la zona de acopio vegetal (ZAV).

En el acopio temporal se establecerán pilas de suelo, las cuales deberán ser cubiertas con una capa compuesta de biomasa y tocones triturados provenientes de las zonas de extracción a trabajar en el año.

En este acopio temporal se habilitarán obras hidráulicas para captar las escorrentías pluviales generadas y restituirlas a las cuencas y/o quebradas más cercanas. El detalle de dichas obras hidráulicas se presenta en el Anexo 01-09 Plan de manejo de aguas lluvias de la Adenda, actualizado en el Anexo 18 de la Adenda Complementaria y Apéndice 20.3 del Anexo 20 de la Adenda excepcional. Además, se aplicarán obras físicas, como adecuación del ángulo del talud, con el propósito de controlar la erosión en áreas de altas pendientes en la zona de acopio vegetal.</td></tr>
<tr><td>Justificación</td><td>Esta medida permitirá resguardar el suelo vegetal del área del Proyecto, el cual será reutilizado en la fase de cierre para promover el crecimiento de vegetación en las áreas intervenidas, dando continuidad del hábitat de la flora y la fauna de áreas circundantes a las intervenidas y también ofrecerá protección respecto de procesos erosivos.</td></tr>
<tr><td>Lugar de implementación</td><td><u>Rescate de suelo</u>: Se realizará el rescate de suelo mediante escarpe de una capa de 30 cm, en la totalidad de las áreas intervenidas: Planta de procesamiento, ZE Luna, Victoria Norte y Maite, y ZD Neptuno, a medida que se avance en su desarrollo. La representación cartográfica en DATUM WGS 84 H18S se presenta en las tablas siguientes:

Tabla n° 153. Coordenadas UTM de ubicación Planta de Procesamiento.
<table>
<tr><th>Nombre</th><th>Vértices</th><th>Norte (m)</th><th>Este (m)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Planta de Procesamiento</td><td>1</td><td>5.930.192</td><td>681.708</td></tr>
<tr><td>2</td><td>5.930.192</td><td>681.833</td></tr>
<tr><td>3</td><td>5.930.128</td><td>681.923</td></tr>
<tr><td>4</td><td>5.930.044</td><td>682.000</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	5	5.929.880	681.912
	6	5.929.784	681.883
	7	5.929.841	681.690
	8	5.930.011	681.690
	9	5.930.071	681.574
	10	5.930.211	681.474
	11	5.930.314	681.625
	12	5.930.192	681.708

Fuente: Tabla 1-5. Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Tabla n° 154. Coordenadas UTM ubicación Zonas de extracción.

Nombre	vértices	Norte (m)	Este (m)
Victoria Norte	1	5.931.456	681.422
	2	5.931.092	681.442
	3	5.931.006	681.414
	4	5.930.749	681.284
	5	5.930.601	681.244
	6	5.930.491	681.149
	7	5.930.476	681.058
	8	5.930.594	681.030
	9	5.930.743	681.089
	10	5.931.006	681.056
	11	5.931.102	681.039
	12	5.931.300	681.127
	13	5.931.389	681.193
	14	5.931.300	681.498
Luna	15	5.928.877	681.729
	16	5.928.718	681.678
	17	5.928.634	681.505
	18	5.928.761	681.400
	19	5.928.939	681.467
	20	5.928.985	681.594
Maite	21	5.928.749	680.705
	22	5.928.550	680.819
	23	5.928.368	680.834
	24	5.928.269	680.625
	25	5.928.132	680.507
	26	5.928.121	680.318
	27	5.928.269	680.169
	28	5.928.481	680.188

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	29	5.928.562	680.279
	30	5.928.562	680.279
	31	5.928.820	680.415

Fuente: Tabla 1-6 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Tabla n° 155. Coordenadas UTM de ubicación Zona de Disposición.

Nombre	Vértices	Norte (m)	Este (m)
Neptuno	1	5.930.011	679.828
	2	5.929.890	680.181
	3	5.929.426	680.378
	4	5.929.311	680.199
	5	5.929.159	679.970
	6	5.929.098	679.806
	7	5.929.242	679.678
	8	5.929.561	679.641
	9	5.929.762	679.687

Fuente: Tabla 1-7 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Acopio temporal de suelo: En cuanto al acopio temporal de suelo, este se realizará en la Zona de Acopio Vegetal (ZAV) hasta su uso al momento del cierre; se realizará en distintos momentos, conforme al avance de las obras. Las coordenadas geográficas de ubicación en DATUM WGS 84 H18S de la ZAV se presentan en la tabla siguiente.

Tabla n°156. Coordenadas de ubicación Zona de Acopio Vegetal.

Nombre	Vértices	Norte (m)	Este (m)
ZAV	1	5.929.325	680.545
	2	5.929.443	680.552
	3	5.929.555	680.568
	4	5.929.537	680.749
	5	5.929.420	680.772
	6	5.929.360	680.738

Fuente: Tabla 1-8 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Reutilización de suelo en áreas intervenidas: La reutilización del suelo se realizará en las áreas intervenidas del proyecto en la fase de cierre, es decir en el año 9 de ejecución del proyecto. Será dispuesto en las zonas ZE Victoria Norte, ZE Maite y ZD Neptuno, las coordenadas UTM de estas áreas fueron presentadas en las tablas anteriores.

Forma y oportunidad de implementación	**Forma de Implementación:** Rescate de suelo: El escarpe de los primeros 30 cm de suelo aproximadamente se realizará mediante maquinaria, de manera previa a la extracción de estéril/mineral desde las ZE, a la disposición de material en las ZD y a los movimientos de tierras para la Planta de Procesamiento. Esto se hará de manera

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

paulatina y continua, conforme al avance de las obras en cada una de las distintas áreas y conforme al cronograma de construcción y operación.

Acopio de suelo: El suelo escarpado irá a la zona de acopio vegetal mediante camiones, sobre este suelo se distribuirá de forma homogénea una capa compuesta de biomasa (vegetación presente en el área) y tocones triturados. El trabajo se inicia con el corte y apilado de la biomasa existente en la superficie de las zonas de extracción a trabajar en el año, dejando libre la superficie para la extracción de tocones, los que también serán apilados. Luego las pilas de biomasa y tocones serán trituradas, material que será transportado a la Zona de Acopio Vegetal (ZAV), en donde se distribuirá en forma homogénea sobre el suelo del escarpe previamente depositado. Esta práctica se repetirá cada año, hasta el año 6.

Se realizará un análisis de suelo sobre el acopio de suelo vegetal, donde se implementará un diseño de muestreo sistemático aleatorizado, estableciendo cinco puntos de muestreo en la Zona de Acopio Vegetal. Cada punto se conformará a partir de 25 submuestras, las cuales serán seleccionadas de manera aleatoria y representativa. Las muestras se tomarán de manera semestral durante los 6 años que se mantendrá el suelo acopiado en la ZAV. Los resultados serán remitidos de manera semestral, una vez obtenidos los análisis de laboratorio y elaborado el informe técnico correspondiente, contrastando los resultados de laboratorio con los niveles esperados según un rango de acuerdo con la información recopilada del área de influencia para la línea de base.

Los análisis semestrales en los 5 puntos de muestreo incluirán:

- pH
- Materia orgánica (M.O)
- Conductividad eléctrica (C.E)
- Relación de absorción de sodio (RAS)
- Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N, P y K)

En la Tabla siguiente se presentan los rangos de los parámetros determinados durante la línea base, los cuales serán considerados como valores de referencia para la comparación de la condición del suelo en la ZAV.

Tabla n° 157. Rangos de parámetros de referencia para la comparación en la ZAV, establecidos a partir de la línea base

Parámetro	Rango	Comentario
pH	Fuertemente ácido a débilmente ácido (5,1 a 6,3).	Los suelos del área tienen mayor presencia de pH entre los niveles fuertemente ácido y moderadamente ácido.
Materia orgánica (M.O) (%)	Bajo a alto (1,6 a 8,0%).	Los suelos del área tienen mayor presencia de M.O entre los niveles bajo y alto.
Conductividad eléctrica (C.E) (dS m^{-1})	<2 dS m^{-1}	Los suelos del área no son salinos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Relación de absorción de sodio (RAS)	<5	Los suelos del área no son sódicos.
Nitrógeno disponible, Fósforo y Potasio (N, P y K)	Los rangos de N, P y K se definirán a partir de los valores obtenidos en el muestreo inicial, previo al inicio de las actividades del proyecto, y servirán como referencia para la evaluación posterior.	Se realizará la toma de muestras de N, P y K en los sectores ZE y ZD, previo al inicio de las actividades contempladas en el proyecto.

Fuente: Tabla 31 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

Reutilización: Al final de esta etapa, y para dar estabilidad al suelo, se realizará una compactación con rodillo compactador sobre las superficies que han sido cubiertas con la capa de suelo rescatado. Inmediatamente se ejecutará la medida MR-03 "Mejoramiento y cobertura de suelo en las áreas intervenidas".

Con el fin de efectuar la comparación de resultados posterior a la aplicación del suelo vegetal, se analizó previamente la condición de línea de base de las áreas donde el suelo será dispuesto. Esta información será utilizada como referencia para evaluar las características químicas del suelo una vez que el material acopiado en la ZAV sea dispuesto en las zonas ZE Victoria Norte, ZE Maite y ZD Neptuno. En la Tabla siguiente se muestran los rangos de línea de base observados en estas zonas:

Tabla n° 158. Rangos de parámetros establecidos según la línea base en ZE Victoria Norte, ZE Maite y ZD Neptuno

Parámetros	ZE Victoria Norte	ZE Maite	ZD Neptuno
pH	4,78 – 5,8	4,76 – 5,93	5,1 – 6,3
Materia orgánica (%)	2,2 – 4,4	3,22 – 8,32	1,72 – 14,43
Conductividad eléctrica (dS m^{-1})	0,09 – 0,46	0,1 – 0,41	0,07 – 0,43
Relación de absorción de sodio (RAS)	0,31 – 0,93	0,28 – 0,91	0,39 – 0,69
Densidad aparente (Da) (g cm^{-3})	1,17 – 1,45	0,94 – 1,3	0,74 – 1,34
Textura	Franco arcillo arenosa Arcillosa	Franca – Arcillosa	Franco arenosa – Franco arcillosa
Capacidad de retención de agua (%)	9,57 – 13,2	8,92 – 17,1	8,52 – 15,9

Fuente: Tabla 32 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

De forma adicional, en cada uno de los sectores correspondientes a las ZE Victoria Norte, ZE Maite y ZD Neptuno, se realizará la toma de muestras de suelo para el análisis de nitrógeno disponible, fósforo y potasio (N, P y K) previo al inicio de las labores del proyecto, con el fin de establecer una base que permita la comparación posterior de los resultados. Estos datos serán analizados en 10 puntos de muestreo, cada uno conformado a partir de 25

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	submuestras seleccionadas de manera aleatoria y representativa de acuerdo con el Protocolo de toma de muestras de suelos del SAG (Protocolo de toma de muestras de suelos. Gobierno de Chile, 2010). En consideración de la potencial afectación del suelo debido al incendio que afectó el área de influencia en enero de 2026, se realizará un análisis de parámetros químicos en las zonas ZE y ZD previo al inicio del Proyecto, con el propósito de disponer de información que permita actualizar los rangos de los indicadores que serán utilizados en el seguimiento. Se evaluarán los parámetros pH, materia orgánica (MO), conductividad eléctrica (CE) y relación de absorción de sodio (RAS). Adicionalmente, se realizarán muestreos de nutrientes correspondientes a nitrógeno (N), fósforo (F) y potasio (K). De acuerdo con esto, la información obtenida previo al inicio del Proyecto permitirá actualizar los rangos de referencia de estos parámetros para su evaluación durante el seguimiento. **Oportunidad:** La medida será implementada durante la fase de construcción y durante los 6 años de la fase de operación, es decir, el rescate de suelo mediante escarpe de la capa de suelo superficial, su acopio en la zona de acopio de suelo vegetal, y su reutilización al momento del cierre de bancos de explotación de ZE y cierre de áreas ya rellenadas en las ZD, corresponden a actividades que se realizarán de manera continua conforme al avance de las obras. La reutilización de suelo se realizará una vez al momento del cierre de cada área.
Indicador de cumplimiento	• Registros de suelo acopiado (toneladas o metros cúbicos) • Registros de suelos reutilizado (Toneladas o metros cúbicos) • Registro de resultados de laboratorio (MO en muestras de suelo)

8.2.2. Medida 4: Mejoramiento de propiedades de suelo en las áreas intervenidas (MR-03)

Fase	Construcción y Operación
Impacto ambiental	ISU-01 Pérdida del recurso natural suelo.
Tipo de Medida	Reparación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Suelo
Impacto asociado	Pérdida del recurso natural suelo
Objetivo	Mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo de las áreas intervenidas, de manera de promover el crecimiento de vegetación.
Descripción	El suelo proveniente de la Zona de Acopio Vegetal se depositará sobre las terrazas de las Zonas de Extracción (Victoria Norte y Maite) y sobre la Zona de Disposición (Neptuno) de manera promover el crecimiento de vegetación en las áreas intervenidas y proteger el suelo de la erosión. Posterior a la realización de esta actividad de reutilización de suelo en las áreas intervenidas (MR-02), se realizará un muestreo de suelo para medir los parámetros de éste y estimar si es necesario corregir o enmendar alguna.
Justificación	Esta medida promoverá el crecimiento de vegetación en las áreas intervenidas y protegerá el suelo de la erosión, dando así continuidad de hábitat para la vegetación y fauna con las áreas circundantes al Proyecto, como también contribuirá a mejorar las condiciones del suelo para recibir las medidas de revegetación y enriquecimiento con especies nativas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Lugar de implementación	Esta medida se implementará en el suelo depositado sobre las terrazas de las Zonas de Extracción (Victoria Norte y Maite) y sobre la Zona de Disposición (Neptuno). Las coordenadas geográficas de ubicación se muestran en las tablas siguientes. Tabla n° 159. Coordenadas UTM ubicación Zonas de extracción. **Nombre** / **vértices** / **Norte (m)** / **Este (m)** Victoria Norte: 1 / 5.931.456 / 681.422 2 / 5.931.092 / 681.442 3 / 5.931.006 / 681.414 4 / 5.930.749 / 681.284 5 / 5.930.601 / 681.244 6 / 5.930.491 / 681.149 7 / 5.930.476 / 681.058 8 / 5.930.594 / 681.030 9 / 5.930.743 / 681.089 10 / 5.931.006 / 681.056 11 / 5.931.102 / 681.039 12 / 5.931.300 / 681.127 13 / 5.931.389 / 681.193 14 / 5.931.300 / 681.498 Maite: 21 / 5.928.749 / 680.705 22 / 5.928.550 / 680.819 23 / 5.928.368 / 680.834 24 / 5.928.269 / 680.625 25 / 5.928.132 / 680.507 26 / 5.928.121 / 680.318 27 / 5.928.269 / 680.169 28 / 5.928.481 / 680.188 29 / 5.928.562 / 680.279 30 / 5.928.562 / 680.279 31 / 5.928.820 / 680.415 *Fuente: Tabla 1-6 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.* Tabla n° 160. Coordenadas UTM de ubicación Zona de Disposición. **Nombre** / **Vértices** / **Norte (m)** / **Este (m)** Neptuno: 1 / 5.930.011 / 679.828 2 / 5.929.890 / 680.181 3 / 5.929.426 / 680.378 4 / 5.929.311 / 680.199 5 / 5.929.159 / 679.970 6 / 5.929.098 / 679.806

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	7	5.929.242	679.678
	8	5.929.561	679.641
	9	5.929.762	679.687

Fuente: Tabla 1-7 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Forma y oportunidad de implementación	**Forma:** <u>Preparación de suelo (terrazas de Zonas de Extracción y Disposición)</u> El mejoramiento de propiedades de suelo está relacionado con las medidas MR-02. El suelo proveniente de la Zona de Acopio Vegetal se depositará sobre las terrazas de las Zonas de Extracción (Victoria Norte y Maite) y sobre la Zona de Disposición (Neptuno). Esta capa de suelo será de aproximadamente 10 cm de espesor y será distribuida mediante motoniveladora y compactada con rodillo compactador, para evitar su erosión por viento y agua. Posteriormente se hará un subsolado, labor que facilita y mejora el rendimiento de la faena de plantación y favorece el desarrollo de raíces e infiltración de agua. A continuación, se realizará una revegetación con especies nativas, lo cual permitirá aminorar los efectos de la erosión hídrica y eólica desde el inicio del plan de revegetación. Para controlar los efectos de la erosión hídrica y eólica desde del inicio del Plan de revegetación, se considera también la siembra con especies herbáceas de las terrazas y zonas de baja pendiente, específicamente las áreas "entre núcleos". Las especies propuesta para esta siembra corresponden a *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *ballica anual*, pasto ovillo, trébol subterráneo y falaris, entre otras. La incorporación de una ballica anual contribuirá a una mayor velocidad de germinación y desarrollo para generar cobertura y protección rápida post siembra, mientras el resto de las especies lo hace un poco más lento, pero con un comportamiento perenne y de larga vida. Lo anterior, para lograr la temprana protección del suelo una vez iniciado el Plan de revegetación. En cuanto a la revegetación de taludes, la especie a utilizar corresponde a la herbácea perenne *Eryngium paniculatum*. Debido a su fuerte y profuso sistema radicular, ha sido plantada con éxito para el control de taludes en caminos forestales de la región, razón por la que se seleccionó. **Oportunidad de implementación:** La medida será implementada conforme al cronograma de construcción y operación del Proyecto, y al avance de la medida MR-02.
Indicador de cumplimiento	• Registros de suelo acopiado (Toneladas o metros cúbicos) • Registros de suelos reutilizado (Toneladas o metros cúbicos) • Registro de resultados de laboratorio (MO en muestras de suelo) • Registro de porcentaje de cobertura de suelo

8.3. Plan de Medidas para el componente Flora y Vegetación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

8.3.1. Medida 5: Rescate y Relocalización de 34 ejemplares de *Citronella mucronata (*MM-01)

Fase	Construcción
Impacto ambiental	IFV-02. Pérdida de ejemplares de flora en la fase de construcción, correspondiente a 34 ejemplares de *Citronella mucronata*.
Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Flora y Vegetación
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares de flora en la fase de construcción, correspondiente a 34 ejemplares de *Citronella mucronata*, que se ubican dentro de unidades de plantaciones forestales, bosques asilvestrados y matorrales, pero en ningún caso forman parte de un BNP
Objetivo	El objetivo de la medida es mitigar la pérdida de individuos de especies en categoría de conservación en grado de amenaza a causa de la implementación de las partes, obras y acciones del Proyecto, a través del rescate y relocalización de ejemplares de *Citronella mucronata* que serán intervenidos y que están ubicados dentro de los ambientes intervenidos plantaciones forestales (21 individuos) y bosques asilvestrados (11 individuos); y del ambiente natural matorral arborescente (2 individuos), con el propósito de minimizar la intervención numérica de individuos aislados de especies en categoría de conservación (ECC), que forman parte de una matriz de plantaciones, bosques asilvestrados y matorrales, los cuales por uso histórico han sido dañados y cortados por la acción de tala rasa de las plantaciones forestales del lugar.
Descripción	Esta medida de mitigación considera la relocalización de los ejemplares de *Citronella mucronata* sujetos a intervención por descepado (34 ejemplares). Estos ejemplares se ubican dentro de unidades de plantaciones forestales, bosques asilvestrados y matorrales, por lo cual no hay intervención de bosque nativo de preservación. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los ejemplares a intervenir.

Tabla n° 161. Ejemplares de *Citronella mucronata* a intervenir.

Obra	**Formación vegetacional**	**Coordenadas (UTM, WGS 84 18S)**	
		Este	**Norte**
Área planta de procesamiento	Plantación forestal cosechada	681.944	5.929.994
Caminos Proyectados	Matorral arborescente de *Teline monspessulana*	680.811	5.929.464
ZAV	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.556	5.929.441
ZAV	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.567	5.929.503
ZAV	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.570	5.929.508
ZAV	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.578	5.929.470
ZAV	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.588	5.929.469
ZAV	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.589	5.929.450
ZAV	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.601	5.929.463
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Acacia melanoxylon*	679.813	5.929.411

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

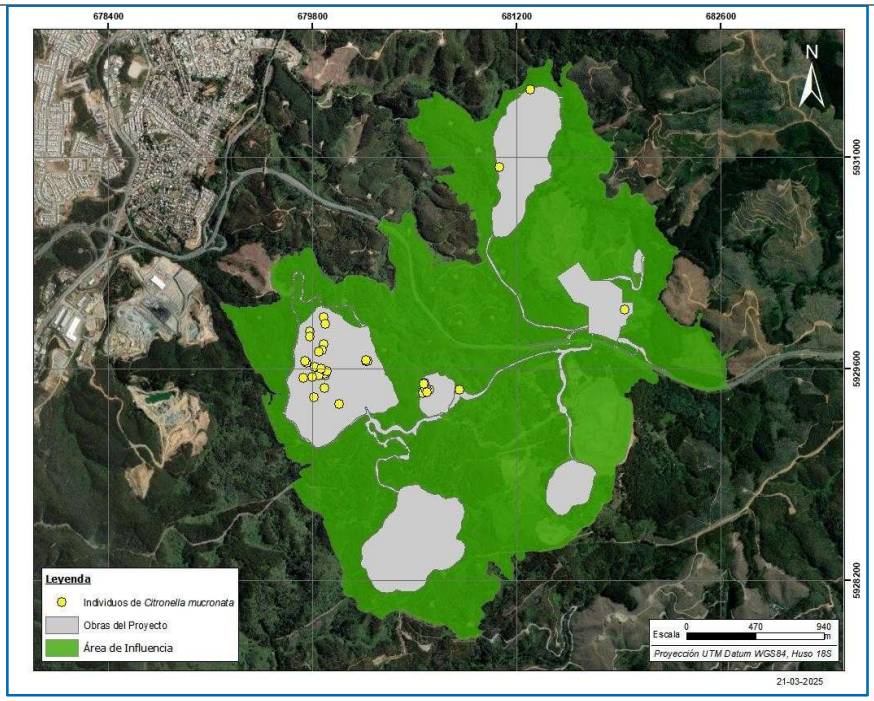
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Acacia melanoxylon*	679.878	5.929.944
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Pinus radiata*	679.739	5.929.542
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Pinus radiata*	679.800	5.929.546
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Pinus radiata*	679.814	5.929.614
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Pinus radiata*	679.844	5.929.714
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Pinus radiata*	679.845	5.929.560
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Pinus radiata*	679.862	5.929.605
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Pinus radiata*	679.864	5.929.725
ZD Neptuno	Bosque asilvestrado de *Pinus radiata*	679.884	5.929.475
ZD Neptuno	Plantación de *Pinus radiata*	679.985	5.929.369
ZD Neptuno	Matorral arborescente de *Teline monspessulana*	679.891	5.929.897
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	679.750	5.929.654
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	679.759	5.929.642
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	679.781	5.929.813
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	679.785	5.929.849
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	679.876	5.929.765
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	679.884	5.929.571
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	679.890	5.929.557
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	679.898	5.929.584
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.168	5.929.656
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.169	5.929.657
ZD Neptuno	Plantación de *Eucalyptus globulus*	680.180	5.929.651
ZE Victoria Norte	Bosque asilvestrado de *Eucalyptus globulus*	681.085	5.930.939
ZE Victoria Norte	Plantación forestal cosechada	681.298	5.931.449

Fuente: Tabla 9 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

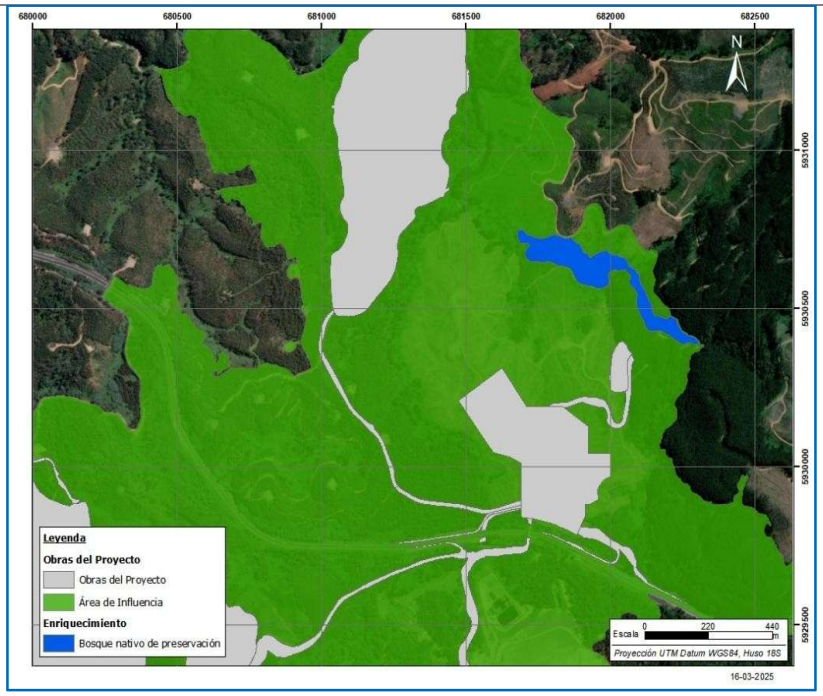
En la siguiente figura se puede observar la distribución de los ejemplares de *Citronella mucronata* a intervenir.

Figura n° 67. Distribución de los 34 ejemplares de *Citronella mucronata* a intervenir

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 Fuente: Figura 6 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional Los archivos digitales, en formato shapefile y kmz, de la medida MM-01 se presentan en el Apéndice 06.1. Archivos digitales – Plantas (Flora y vegetación) del Anexo 06 de la Adenda excepcional
Justificación	El traslado de los individuos o sus cepas (condicionado por la fisionomía de estos) se fundamenta en el contexto de que *Citronella mucronata* (naranjillo) es una especie que presenta una gran capacidad de rebrote, lo que facilita la sobrevivencia de la cepa, para que con posteriores prácticas silvícolas modifiquen la arquitectura resultante. Esta acción posibilita la conservación de la base genética de la población intervenida. Se contempla relocalizar las cepas a un lugar cercano, de preferencia en el área de influencia del Proyecto, que reúna las condiciones de hábitat que permitan la sobrevivencia y crecimiento de los ejemplares relocalizados, además, de su permanente monitoreo para tomar las medidas correctivas requeridas en caso de ser necesarias.
Lugar de implementación	El lugar donde se realizará la medida de relocalización corresponde a una zona ubicada al noreste del Área de Influencia, específicamente en el sector de bosque nativo de preservación, en micrositios que tengan las condiciones para la sobrevivencia de los ejemplares (4,51 ha). En siguiente figura se presenta la ubicación del bosque nativo de preservación, lugar de implementación del traslado de *Citronella mucronata.* Figura n° 68. Sector de relocalización de individuos de *Citronella mucronata*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 Fuente: Figura 7 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional
Forma y oportunidad de implementación	**Forma:** Se realizará el traslado de las 34 cepas de ejemplares de *Citronella mucronata* intervenidos al bosque nativo de preservación indicado en la figura anterior. Esto en función de que, al ser acondicionados mediante poda, su cepa quedará disponible para ser desenterrada y dispuesta en un contenedor (por ejemplo, tambor, maxisaco o similar), para luego ser trasladarla a un lugar definitivo donde será acondicionada para estimular el crecimiento de rebrotes. Posterior a su traslado se aplicará un programa de monitoreo quincenal durante los primeros dos meses y posteriormente semestral durante los tres (3) primero años y anual el resto del seguimiento (octavo año). Con el material de poda sobrante, se establecerá un ensayo de propagación con material vegetativo de modo de aportar al conocimiento de propagación de la especie y también tener material de los individuos intervenidos para cumplir con la medida manteniendo la base genética de la población afectada. Lo anterior, corresponde a la medida que se evaluó hasta la Adenda Complementaria, posterior a aquello ocurrió un incendio forestal en el área de influencia en enero de 2026. Sin perjuicio de que dicha perturbación no modifica los impactos significativos generados por el proyecto, resultó necesario adaptar esta medida en base a las condiciones del AI post incendio. Al respecto el titular realizó un catastro de estos individuos posterior al incendio, con el objetivo de tomar las acciones necesarias y suficientes que permitan garantizar la efectividad de la medida propuesta en el EIA. Por lo anterior, en la Adenda Excepcional se realizaron ajustes a esta medida de manera de adaptarla a la condición actual de los individuos que serán relocalizados, por lo tanto, la medida se ejecutará de la siguiente forma:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En el contexto del incendio ocurrido en el área de intervención, de un total de 34 ejemplares de *Citronella mucronata*, sólo 8 presentan evidencias de rebrote y condiciones favorables para su recuperación, mientras que los 26 individuos restantes, fueron completamente calcinados. En virtud de lo anterior, el titular realizará el rescate y relocalización de aquellos ejemplares que evidencien condiciones favorables de rebrote. Asimismo, se establece una medida consistente en la plantación en una proporción 1:5 respecto del total de ejemplares inicialmente identificados como afectados por las futuras partes y obras del Proyecto (34 individuos), equivalente a 170 individuos. El área donde se ejecutará la medida corresponde a la misma área originalmente considerada, es decir, el rescate y relocalización de 8 individuos y la plantación de 170 individuos de *Citronella mucronata* se llevará a cabo en el bosque nativo de preservación indicado en la figura anterior. **Oportunidad:** Las actividades de rescate y relocalización de los ejemplares que evidencien condiciones favorables de rebrote y la plantación de 170 individuos de *Citronella mucronata* se realizarán, durante las temporadas de invierno y/o primavera del primer año del Proyecto, previo a la construcción de las obras Área planta de procesamiento, Caminos Proyectados, ZAV, ZD Neptuno y ZE Victoria Norte que intervienen los ejemplares de naranjillo.
Indicador de cumplimiento	Esta plantación deberá considerar exclusivamente ejemplares de *Citronella mucronata* y garantizar una sobrevivencia del 100% de los individuos al octavo año de seguimiento del Proyecto.

8.3.2. Medida 6: Colecta de Germoplasma, Viverización y Replante de Individuos de *Vestia foetida y Gardoquia multiflora (*MC-04)

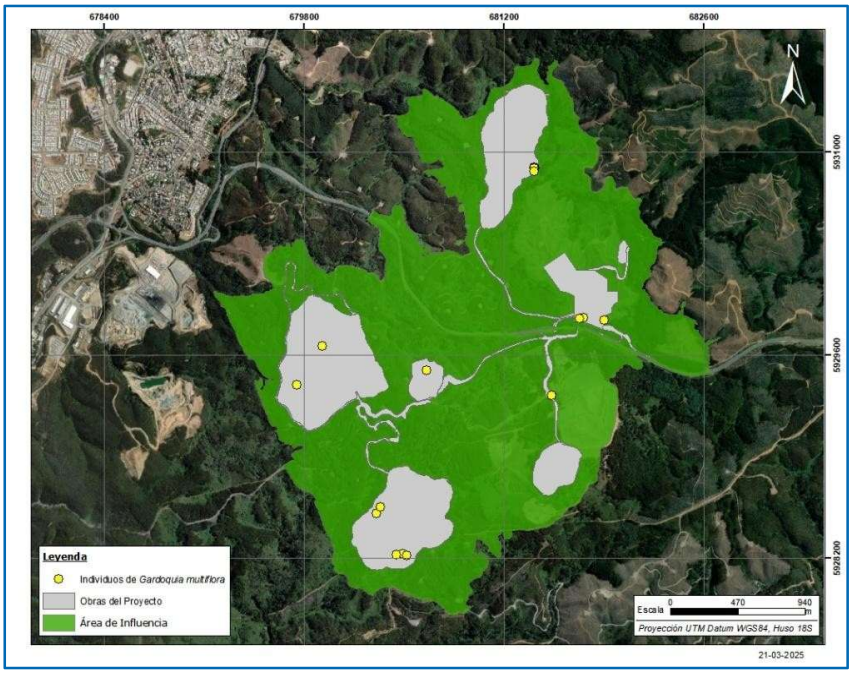
Fase	Construcción y Operación
Impacto ambiental	IFV-02. Pérdida de ejemplares de flora en la fase de construcción y operación, correspondiente a un total de 53 ejemplares de especies en categoría de conservación (18 ejemplares de *Gardoquia multiflora* y 35 ejemplares de *Vestia foetida*).
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Flora y Vegetación
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares de flora en la fase de construcción y operación, correspondiente a un total de 53 ejemplares de especies en categoría de conservación (18 ejemplares de *Gardoquia multiflora* y 35 ejemplares de *Vestia foetida*)
Objetivo	Compensar la pérdida de flora en categoría de conservación producto de la implementación de las partes, obras y acciones del Proyecto.
Descripción	La medida consiste en la colecta de germoplasma, viverización y plantación de 180 ejemplares de *Gardoquia multiflora* y 350 ejemplares de *Vestia foetida*. Dicha cifra corresponde a diez veces la cantidad de individuos que serán intervenidos por la construcción de las obras del Proyecto. La ubicación de los individuos de estas dos especies se puede ver en las Figuras siguientes. Para esto, se contempla la generación de individuos de especies en categoría de conservación (ECC) a partir de la colecta local de semillas, además, de la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

obtención de material vegetativo de ramas no lignificadas (estacas) de individuos seleccionados fenotípicamente para su eventual enraizamiento.

Por otro lado, dada la carencia de antecedentes formales respecto a las medidas culturales óptimas para el establecimiento de las especies de interés (ECC), se plantea la ejecución de prácticas de manejo adaptativo que, en función de los resultados obtenidos en cada sector plantado, incorpore las prácticas exitosas en las temporadas posteriores a dicha plantación.

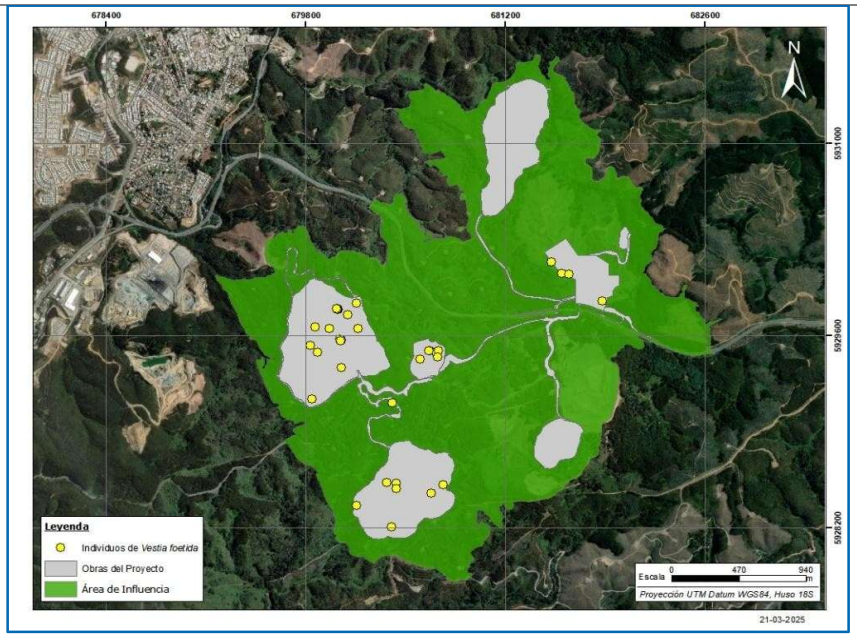
Figura n° 69. Distribución de individuos de *Gardoquia multiflora* a intervenir.



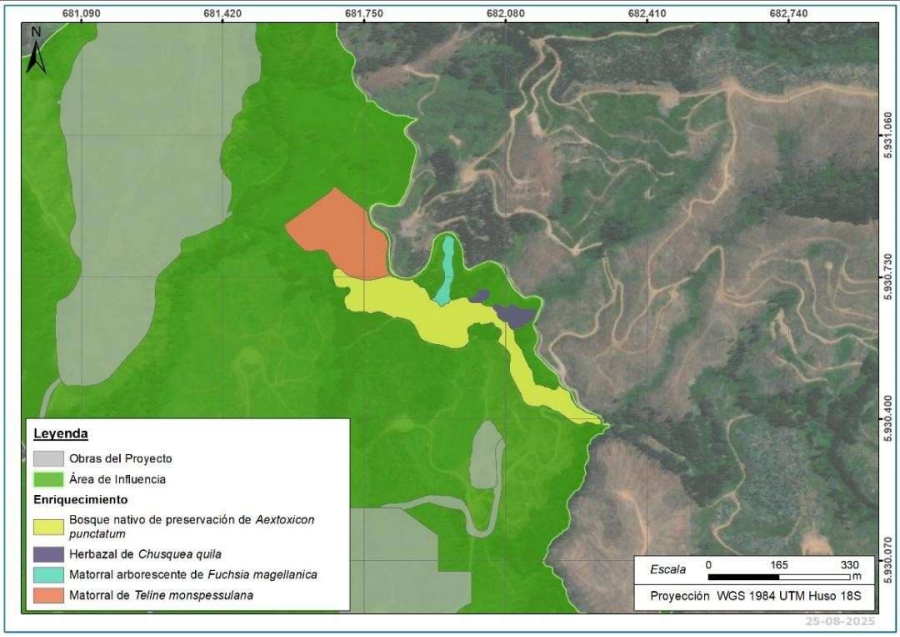
Fuente: Figura 8 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

Figura n° 70. Distribución de individuos de *Vestia foetida* a intervenir

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 *Fuente: Figura 9 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional*
Justificación	Producto de la implementación de las partes, obras y acciones del Proyecto en las fases de construcción y operación, se verán intervenidos 18 ejemplares de *Gardoquia multiflora* y 35 ejemplares de *Vestia foetida*. De esta manera, la medida busca compensar la intervención de dos (2) especies en categoría de conservación, replantando una cantidad diez veces mayor a la cortada a causa del desarrollo del Proyecto, contribuyendo al aumento en número de individuos de ECC. Esta plantación se realizará en el sitio aledaño al de la medida MM-01.
Lugar de implementación	El lugar donde se realizará la plantación de ECC corresponde al bosque nativo de preservación de la medida MM-01 y la zona aledaña a esta, ubicada al noreste del área de influencia. Esta zona está compuesta por un sector de bosque nativo de preservación (4,51 ha) y de 3,88 ha de formaciones naturales como matorrales, matorrales arborescentes y herbazales ubicados principalmente en zonas de quebradas, a modo de proteger la revegetación con *Gardoquia multiflora* y *Vestia foetida*. El herbazal (0,46 ha) corresponde a una formación dominada por *Chusquea quila*, el matorral (3,02 ha) está dominado por la especie *Teline monspessulana* y el matorral arborescente (0,40 ha) se encuentra compuesto mayoritariamente por las especies *Fuchsia magellanica* y *Rubus ulmifolius*, con presencia de ejemplares de *Aristotelia chilensis*. En siguiente figura se presenta la ubicación del área de enriquecimiento. Figura n° 71. Sector de enriquecimiento en quebrada al noreste del Área de Influencia

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente: Figura 10 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

La caracterización del sitio de compensación se encuentra presente en el Anexo 08-04 "Actualización Caracterización del Sitio de Compensación de Biodiversidad" de la Adenda, mientras que, los archivos digitales, en formato shapefile y kmz, de la medida MC-04 se presentan en el Apéndice 06.1. Archivos digitales – Plantas (Flora y vegetación) del Anexo 06 de la Adenda excepcional.

Forma y oportunidad de implementación

Forma: La cantidad de ejemplares de ECC a plantar se calculó a partir de los individuos a intervenir por las obras del Proyecto de las especies *Gardoquia multiflora* (18 ejemplares) y *Vestia foetida* (35 ejemplares) en una razón de 1:10 para estas últimas dos especies.

Al respecto, se considera plantar 530 ejemplares considerando la siguiente distribución en el sector de enriquecimiento:

- 2:3 en bosque nativo de preservación (4,51 ha).
- 1:3 en otras formaciones naturales adyacentes (3,88 ha).

En la siguiente tabla se muestra el número de individuos de ECC a plantar en este sector de enriquecimiento.

Tabla n° 162. Número total de individuos a plantar.

Especies	Número total de individuos			
	Bosque nativo de preservación	Herbazal	Matorral	Matorral arborescente
Gardoquia multiflora	120	20	20	20
Vestia foetida	233	39	39	39
Total	**353**	**59**	**59**	**59**

Fuente: Tabla 11 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En concordancia con el nombre de la medida, el método de implementación consta de tres (3) fases o actividades: colecta de germoplasma, viverización y plantación, las cuales se describe a continuación. Colecta de germoplasma: Se contempla la generación de individuos a partir de la colecta local de semillas, además, de la obtención de material vegetativo de ramas no lignificadas (estacas) de individuos seleccionados fenotípicamente para su eventual enraizamiento, provenientes de la población local, es decir, del área de influencia de flora y vegetación del Proyecto y sus alrededores. Dependiendo del tipo de propágulo que se trate (parte de la planta capaz de desarrollarse de manera separada para dar lugar a un nuevo organismo idéntico al que lo formó), la colecta se realizará en la estación adecuada conforme a la fenología de la especie, para presentar su ocurrencia y calidad adecuada para la recolección. - Frutos/Semillas: La colecta se realizará en el período comprendido entre los meses de febrero y mayo. - Estacas: Se colectarán estacas de alrededor de 20 cm de largo, a partir de brotes nuevos correspondientes al crecimiento del período. Se realizarán distintas campañas de colecta, partiendo desde mediados de primavera hasta fines de verano. Las acciones serán realizadas por personal capacitado, quienes emplearán herramientas de corte en buen estado, principalmente tijeras de podar y/o repique, las cuales se encontrarán debidamente aseadas y serán desinfectadas con alcohol previo a la toma de cada muestra, procurando realizar cortes limpios al objeto de no provocar daños al árbol madre. Se confeccionará una ficha de registro de cada muestra, donde se recabará la siguiente información: - Tipo de muestra - Fecha de toma de muestra - Punto de ubicación, en coordenadas UTM WGS 84 18S - Nombre del colector - Estado de desarrollo del individuo - Estado sanitario - Vigor - Registro fotográfico Se confeccionará una base de datos de las campañas de toma de muestras que se realicen y cada muestra será debidamente rotulada con un identificador que permita tener una trazabilidad de ella, para las actividades posteriores asociadas a la medida. La cantidad total de propágulos a colectar deberá ser como mínimo el triple del compromiso en el caso de semillas y el quíntuple para el caso de estacas y los cormos necesarios. El objetivo es que al momento de la plantación se cuente con una producción adecuada que permita cumplir con los 530 ejemplares de ECC, manteniéndose los restantes como resguardo para efectuar la plantación. Viverización: Para esta etapa se confeccionará una infraestructura acorde que permita efectuar el tratamiento requerido para propagar el material colectado

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	o bien se establecerá un convenio con algún vivero de la zona que pueda realizar las labores conforme a la metodología que a continuación se detalla. Esta infraestructura estará en funcionamiento previo al momento de iniciar las campañas de colecta de germoplasma. En esta etapa se plantea estudiar metodologías para aumentar la germinación de material proveniente de frutos recolectados, con diferentes tratamientos de estratificación y escarificación. Se caracterizarán los frutos en cuanto a tamaño, madurez y procedencia de manera de evaluar el efecto de alguna de estas variables sobre la germinación en condiciones de vivero. En vivero se probarán distintos sustratos y contenedores de manera de seleccionar la combinación más adecuadas para la obtención de plantas susceptibles de plantarse en campo. Se caracterizarán los índices de calidad de planta (índice de esbeltez, índice tallo raíz e índice de Dickson). De manera general, se espera que las plantas, dispuestas en bolsas de plantación, sean mantenidas en vivero durante dos (2) años, período luego del cual se decidirá si se encuentran en condiciones de ser llevadas a las áreas de plantación. Esta decisión estará determinada por el crecimiento y vigor observado de los individuos producidos en vivero. De considerarse insuficiente, los individuos requerirán un año (1) adicional de mantención. <u>Plantación:</u> La plantación deberá realizarse idealmente a fines de otoño o principios de invierno. Para llevar a cabo esta actividad se considerarán las siguientes medidas generales. En toda el área de ejecución de la medida se bloquearán los accesos para impedir la entrada de herbívoros como equinos, caprinos, bovinos y ovinos; y de personas ajenas al Proyecto, con el objetivo de mejorar las condiciones del establecimiento y sobrevivencia de los ejemplares. La medida debe permitir o facilitar el tránsito de la fauna local. Se evitará rozar, en la medida de lo posible, la vegetación nativa presente, privilegiando el establecimiento de las plantas bajo la protección de arbustos, de modo que se genere un efecto nodriza. La preparación de este anodrizaje se realizará de forma individual de manera de afectar lo menos posible la vegetación circundante. La plantación se hará en función de la existencia de micrositios aptos para el desarrollo de las especies de interés. Se hará una preparación del terreno con el objeto de descompactar y de aumentar la capacidad de infiltración, mediante preparación individual de las casillas. Se efectuará mediante ahoyadura manual de una dimensión aproximada de 50x50x50 cm, con una mejora del sustrato, el cual contempla la adición de suelo de sectores en los que se encuentran actualmente las especies. Lo anterior, con el objetivo de aportar eventualmente inóculos naturales que contribuyan el mejor establecimiento de los ejemplares. En ellas se descompactará el sustrato y se hará una mezcla compuesta, de preferencia, por 10% de material vegetal y un 90% del sustrato de la casilla. Un día antes de realizar la plantación, las casillas vacías serán inundadas con agua para favorecer la infiltración y descompactación de suelo. Luego la planta será dispuesta dentro de la casilla quedando bajo el nivel de la superficie del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

suelo y se realizarán las labores posteriores para formar una taza en torno a la planta. El sustrato sobrante se esparcirá alrededor de la casilla.

Al momento de la plantación se aplicará un riego de establecimiento consistente en 5 litros por planta. La frecuencia del riego será quincenal en primavera y semanal en verano. Se aplicará una cantidad entre 5 a 8 lt/planta cada vez, durante los primeros dos (2) años de la plantación. Luego de transcurrido los dos (2) primeros años de riego, se intentará aclimatar a los individuos a las condiciones ambientales locales, a partir del tercer año hasta el quinto. Para ello se considera un programa decreciente de riego en volumen y frecuencia durante el tercer y cuarto año, regando al término del proceso (quinto año) sólo en caso de riesgos de mortalidad y estado de las plantas y finalmente eliminándolo completamente. Este programa estará sujeto a la evaluación y monitoreo de las condiciones climáticas imperantes en las áreas de plantación.

Al objeto de evitar ataque por lagomorfos y daño por herbivoría, se dispondrán adicionalmente protecciones individuales alrededor de cada planta, las cuales serán de malla o en su defecto polipropileno con tratamiento Anti-UV, adosadas a un tutor mediante alambres, de 0,6 m de alto. En forma complementaria, y de ser necesario, se implementará un plan de control de lagomorfos, el cual excluirá el control químico.

Se realizará mantención de la plantación durante los cinco (5) años posterior a su ejecución, donde se revisará las protecciones individuales y el sistema de riego, de registrar algún problema o deterioro se procederá con el arreglo.

Además, habrá un control por eliminación manual y posterior manejo de la presencia de especies exóticas invasoras tales como: *Acacia dealbata*, *Acacia saligna*, *Eucalyptus globulus, Pinus radiata*, *Rubus ulmifolius* y *Rosa rubiginosa*, para evitar la competencia con la vegetación natural y favorecer los nichos de regeneración de los componentes nativos. Además, de acuerdo a lo solicitado por el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) de la región del Biobío en su Ord. N° DRBI-00496/2026 de fecha 22 de abril de 2026, se requiere incluir en este control de especies exóticas invasoras a las especies: *Acacia melanoxylon*, T*eline monspessulana* y *Ulex europaeus* por estar presentes en el área y tener potencial de impedir el establecimiento de las especies objetivo.

En caso de observase mortalidad de individuos durante los dos (2) años posteriores a la plantación, éstos deberán ser replantados durante la época de otoño/invierno/primavera siguiente, al objeto de mantener el número de ECC inicial correspondiente a 530 ejemplares en el sector de enriquecimiento.

Se plantea la ejecución de prácticas de manejo adaptativo que, en función de los resultados obtenidos en cada sector plantado, incorpore las prácticas exitosas en las temporadas posteriores a la plantación. En la siguiente tabla se presenta un cronograma de actividades de MC-04.

Tabla n° 163. Cronograma de actividades de MC-04

Actividad	Año

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	1			2			3			4			5			6			7			8		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Colecta de semillas	■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■							
Colecta de estacas	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■						
Viverización*		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Bloqueo de accesos							■																	
Casilla para plantación y/o roce							■																	
Instalación sistema de riego							■																	
Preparación de sustrato							■																	
Plantación**								■	■															
Riego***									■	■		■	■		■	■		■	■		■	■		■
Replante														■	■		■	■		■	■		■	■
Mantención									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

T1-T2-T3: Corresponden a trimestres. (*): De considerarse insuficiente el desarrollo en vivero durante dos (2) años, los individuos requerirán un año adicional de mantención. (**): Plantación considera protección individual, inundación de casillas un día antes de la plantación y un riego de establecimiento. (***): Riego decreciente a partir del sexto año de la medida.

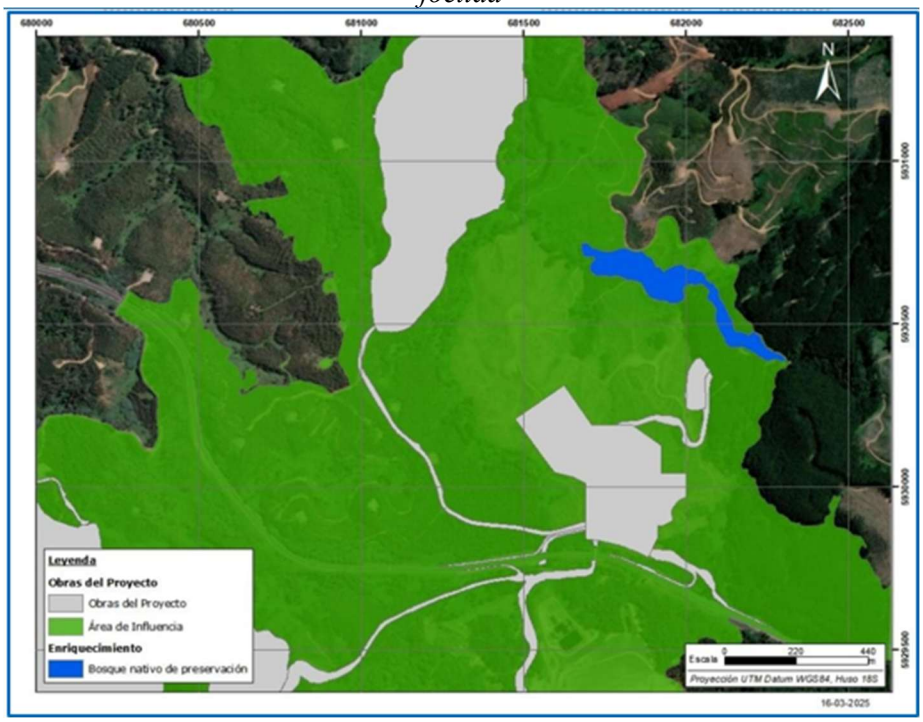
Fuente: Tabla 12 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

Debido a los incendios ocurridos en enero de 2026, con posterioridad a éstos, se constató en terreno que la totalidad de los ejemplares de *Gardoquia multiflora* y *Vestia foetida* presentes en el área de intervención del proyecto resultaron completamente calcinados.

En atención a lo anterior, se realizaron ajustes la medida presentada en el EIA, con el objeto de tomar las acciones necesarias y suficientes permitan garantizar la efectividad de la medida, por lo cual, la medida se adaptó a la siguiente forma de implementación:

- Se realizará la colecta de germoplasma desde zonas locales y/o alrededores no siniestrados por el incendio, su posterior viverización y la plantación de 180 ejemplares de Gardoquia multiflora y 350 ejemplares de Vestia foetida. Esta propuesta corresponde a una razón de compensación 1:10 (misma razón utilizada a lo indicado en el EIA) respecto del total de individuos que habrían sido intervenidos producto de la construcción de las obras del Proyecto.
- Adicionalmente, previo al inicio de ejecución del proyecto, se dará inicio al monitoreo de la restauración pasiva en el Área de Influencia, con el objetivo de evaluar la eventual regeneración natural de ambas especies. En caso de detectarse ejemplares con rebrote, estos podrán ser incorporados en la implementación de la medida, conforme a las condiciones originalmente definidas, resguardando el cumplimiento de la proporción de compensación 1:10.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Se deja constancia de que el titular dispone de material genético de la especie *Vestia foetida*, lo que permitirá facilitar y optimizar la ejecución de la medida propuesta. Además, en la visita post incendio se constató que gran parte del lugar de implementación de la medida se vio afectado, principalmente los sectores aledaños al bosque nativo de preservación correspondiente a matorrales, matorrales arborescentes y herbazales. Debido a esta situación, se utilizará como lugar de implementación de la medida solo el bosque nativo de preservación, el cual se ilustra en la siguiente figura. Figura n°72. Área de enriquecimiento con *Gardoquia multiflora* y *Vestia foetida*  *Fuente: Figura página 31 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional* **Oportunidad:** La medida se implementará a partir del primer año del Proyecto, donde se considera las temporadas establecidas para la colecta de germoplasma y viverización en su primera etapa, y desde el tercer año de desarrollo del Proyecto la plantación. Este plazo se encuentra condicionado a los resultados obtenidos en las etapas previas, dado que la plantación se realizará una vez que los individuos presenten un desarrollo mínimo para su establecimiento seguro en los sitios de plantación.
Indicador de cumplimiento	La medida se entenderá cumplida si al quinto año de mantención existe un 75% de sobrevivencia del número inicial de ECC plantados (530 ejemplares)

8.4. Plan de Medidas para el Componente Fauna Vertebrada Terrestre

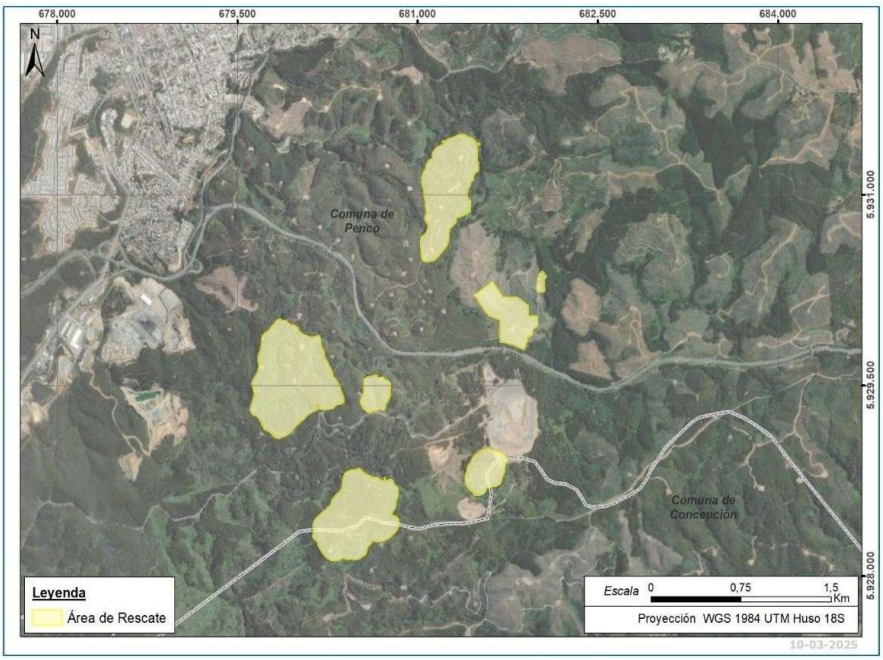
8.4.1. Medida 7: Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Vertebrada (MM-02),

Fase	Construcción y Operación
Impacto ambiental	IFA-01. Pérdida de ejemplares de fauna singular y/o sensibles, Anfibios, Reptiles y Marsupiales.

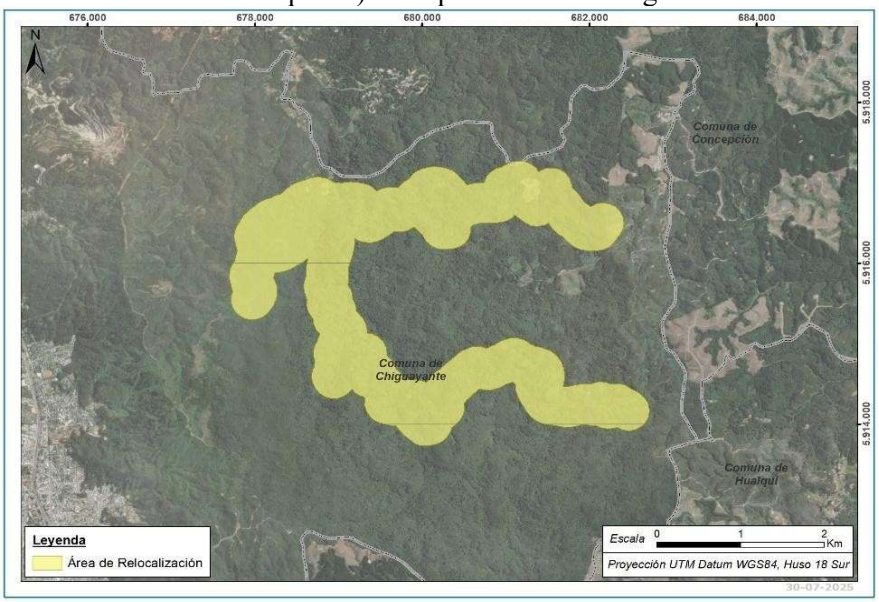
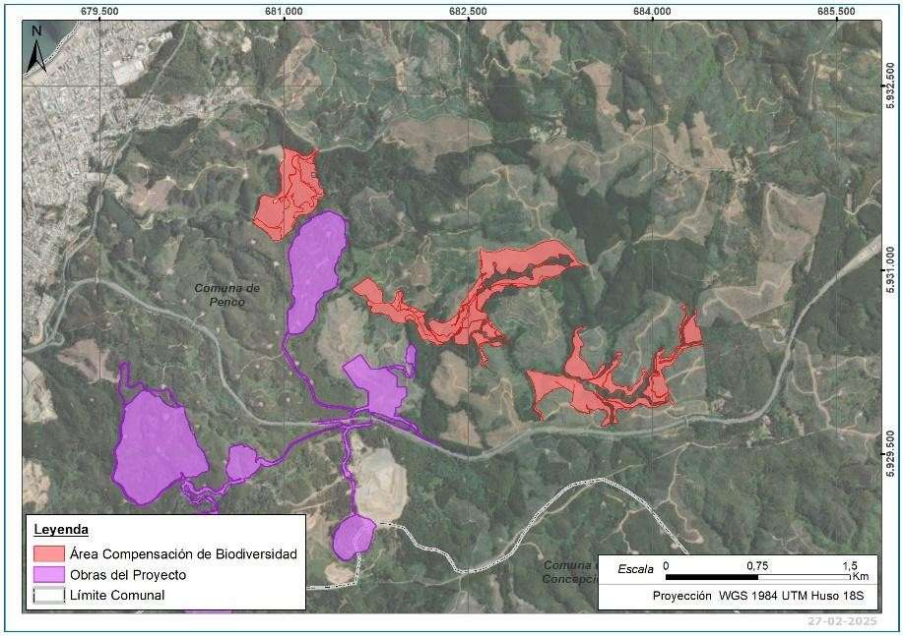
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Fauna de Vertebrados Terrestres
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares de fauna singular y/o sensibles, *Eupsophus roseus* clasificada como "Vulnerable"*, Liolaemus schroederi* clasificada como "Vulnerable" y *Dromiciops gliroide* catalogada como "Casi amenazada".
Objetivo	El objetivo de la medida es realizar una actividad de rescate y relocalización, con la finalidad de evitar la pérdida de individuos de fauna de baja movilidad por causa del Proyecto. Sumado a las especies citadas anteriormente donde el proyecto genera un efecto adverso significativo sobre la biodiversidad de fauna presente en el AI del proyecto, esta medida se aplicará ampliamente a toda especie de herpetofauna y micromamíferos identificados y/o capturada en el esfuerzo de captura, a saber: Pleurodema thaul (sapito de cuatro ojos), Eupsophus roseus (rana rosácea), Liolaemus schroederi (lagartija de Schröeder), Liolaemus cyanogaster (lagartija de vientre azul), Liolaemus lemniscatus (lagartija lemniscata), Liolaemus tenuis (lagartija esbelta), Liolaemus chiliensis (lagarto chileno), Liolaemus pictus (lagartija pintada), Philodryas chamissonis (culebra de cola larga), Dromiciops gliroides (monito del monte), Oligoryzomys longicaudatus (ratón de cola larga), Abrothrix longipilis (ratón lanudo bicolor) y Abrothrix olivaceus (ratón oliváceo).
Descripción	Las actividades de captura serán realizadas por profesionales especialistas con experiencia acreditada en manipulación de fauna silvestre, y se llevarán a cabo una vez obtenido el permiso de captura otorgado por la autoridad competente (SAG) y hecha la notificación respectiva. (sección 2.1.4 del PAS 146, Anexo 5 Adenda excepcional). • Anfibios: se realizará mediante la captura manual mediante recorridos activos y/o búsqueda dirigida de la especie objetivo, en los hábitats y ambientes en que esté presente en el área de influencia del Proyecto. • Reptiles: se realizará mediante la captura manual y/o con lazo corredizo mediante recorridos activos y/o búsqueda dirigida de la especie objetivo, en los hábitats y ambientes en que esté presente en el área de influencia del Proyecto. • Roedores: se realizará la captura con trampas colapsables tipo Sherman y/o Tomahawk mediante su instalación en grillas o líneas, en los hábitat y ambientes de este grupo que estén presentes en el área de influencia del Proyecto. Las trampas serán cebadas (avena) y revisadas dos veces por día, para estar activa por un período de aprox. 8 a 12 horas como máximo. Se realizarán tres repeticiones por cada grilla o línea de captura, esto quiere decir que las trampas quedarán instaladas durante tres noches consecutivas antes de iniciar el rescate en una nueva grilla, tal como se menciona en la Guía Técnica Para Implementar Medidas de Rescate/ Relocalización y Perturbación Controlada (Torres-Mura *et al*. 2014) del Servicio Agrícola y Ganadero. • Marsupiales: En el caso de la especie *Dromiciops gliroides* (monito del monte), se ejecutará técnicas específicas para el registro de la especie ya que esta tiene hábitos arborícolas. Las trampas utilizadas serán tipo Sherman de rejillas o malla sin cerrar y se ubicarán en altura sobre ramas de árboles (sobre 1,5 metros preferentemente). El cebo será plátano machacado**.**

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Justificación	La medida se justifica en su capacidad para reducir la pérdida de individuos pertenecientes a las especies objetivo y aquellas de baja movilidad (PASM 146, Anexo 5 Adenda excepcional).
Lugar de implementación	**<u>Áreas de rescate y/o captura:</u>** Las áreas consideradas como superficies de rescate comprenden aproximadamente una superficie de 139,4 hectáreas, las que incluyen obras y partes del Proyecto (obras areales), tanto de características temporales como permanentes. Figura n°73. Áreas de Rescate de fauna de baja movilidad identificadas en el área de Influencia  *Fuente: Figura 11 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional.* **<u>Área de relocalización:</u>** Los sitios de relocalización se definieron considerando los puntos de muestreo realizados y que se ubican dentro del Parque Nacional Nonguén), estando restringidos a los sectores Los Canelos, Los Olivillos y La Confluencia para reptiles y área de preservación para marsupiales considerando el polígono aceptado por la autoridad administradora del Parque (Camino El Empalme y Loma Hueca). Asimismo, el área de compensación de biodiversidad (MC-05) ha sido dispuesta como área de relocalización exclusivamente para anfibios y roedores. Ambos sectores cuentan con las siguientes características: • Superficie del área de relocalización mayor o igual a la superficie del área de captura. • El área de relocalización tendrá características de hábitat similar al área de captura o de mejores condiciones ambientales (esto es en parte las características vegetacionales, altitud, microhábitat, refugios, disponibilidad de alimento, entre otras). • Idealmente a una distancia mínima de 1 km del área de captura. • El área de relocalización no será intervenida por el Proyecto, garantizando su protección en el mediano a largo plazo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En el Apéndice 5.1 del Anexo 5 PASM 146 actualizado de la Adenda Excepcional se presenta el detalle de la caracterización de los sitios específicos de relocalización para las especies objetivo. Figura n°74. Área de Relocalización de fauna de baja movilidad (reptiles y marsupiales) - Parque Nacional Nonguén  *Fuente: Figura 12 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional*. Figura n° 75. Área de Relocalización de fauna de baja movilidad (anfibios y roedores) – Área de Compensación de biodiversidad  *Fuente: Figura 13 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional*
Forma y oportunidad de implementación	**Forma:** Debido a la extensión y diversidad de áreas a ser ocupadas por el proyecto, se programará la fecha y número de rescates, de acuerdo con el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	cronograma de ejecución de obras o intervenciones (ver oportunidad de implementación). Las actividades se realizarán de forma previa a la intervención y/o al avance de la maquinaria de construcción y emplazamiento de obras, realizándose las capturas en un máximo de cinco días antes del comienzo de los distintos frentes de trabajo. Para ello se solicitará los permisos de captura correspondientes al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), informando previamente los días de trabajo según la frecuencia que estipule la resolución emitida por la autoridad. El o los especialistas(s) que estará (n) a cargo de estas actividades será un profesional con conocimientos específicos y acreditados en las especies objetivo. En relación con esto, se presentará el resumen curricular del o de los investigadores participantes, los que deben demostrar conocimiento en las actividades de caza y captura solicitadas y entregar evidencia de la experiencia específica asociada al permiso y a la especie. Se hace presente que, esta medida ha sido adaptada en Adenda Excepcional, debido a los incendios ocurridos en enero de 2026, de manera de garantizar el cumplimiento del objetivo de esta medida. Por lo anterior, se realizarán dos campañas de terreno previas a las actividades de rescate y relocalización, con el fin de determinar la abundancia de dichas especies en los sitios a intervenir. Una de estas campañas se realizará en la época más favorable que corresponde al periodo de mayor expresión de riqueza y abundancia de la fauna (primavera), mientras que la otra campaña será realizada en época contrastante, tanto en los sectores de rescate como en los sitios de relocalización. Con estas actividades, se busca robustecer la caracterización y el posterior seguimiento de las especies objetivo. Este informe será remitido a la SMA junto con el primer informe de seguimiento. Es importante mencionar que, para efectos de seguimiento ambiental, las abundancias y densidades de referencia serán aquellas descritas en el correspondiente PAS146. Captura: El esfuerzo de captura se realizará entre las 20:00 h y 02:00 h para coincidir con el aumento de la actividad que presentan los anfibios en horario crepuscular/nocturno. En el caso de los reptiles, los trabajos se desarrollarán en horario diurno entre las 09:00 h y 17:00 h tiempo en que los individuos presenta mayor actividad. Por su parte para los roedores y marsupiales, los trabajos se concentrarán en la instalación de trampas en horario diurno (máximo de tiempo sin revisión durante el día de 8 horas) y su posterior activación cada noche entre las 19:00 h y las 07:00 h, lo que corresponde al horario de mayor actividad. El área por intervenir será recorrida en forma pedestre, procurando realizar un barrido completo, con particular énfasis en aquellos microambientes favorables para la presencia de las especies objetivo, como matorrales y roqueríos para micromamíferos, cuerpos o cursos de agua para anfibios y roqueríos, matorrales y árboles en el caso de reptiles. Para la captura se realizará la exploración de los distintos ambientes y microambientes realizando la búsqueda activa de ejemplares bajo o entre piedras, troncos y arbustos. Los individuos detectados serán capturados de forma manual (herpetofauna) o por trampeo (roedores y marsupiales).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Transporte: Los ejemplares capturados, serán depositados individualmente en recipientes plásticos, los cuales serán provistos de sustrato y refugio adecuados, junto con las condiciones de humedad, ventilación y temperatura necesarios para asegurar el bienestar de los ejemplares. Cada individuo se mantendrá en su recipiente durante un tiempo no mayor a tres horas. Los individuos serán transportados en el exterior de la camioneta evitando corrientes de aire o luz solar directa; y procurando conservar medidas de bioseguridad por el riesgo de zoonosis. En el caso de anfibios, se presenta un protocolo de bioseguridad detallado en el Apéndice 23.2 de la Adenda Complementaria. Identificación y liberación: De manera previa a su liberación, los ejemplares capturados serán caracterizados en términos de su estado de desarrollo, sexo, y parámetros morfométricos básicos. Los ejemplares no recibirán ningún tipo de marca y serán individualizados mediante fotografías y registro en fichas de características para su posterior reconocimiento (sexo, verrugas, coloración, etc.). Para la liberación de los ejemplares se seleccionarán áreas que correspondan a los mismos tipos de ambiente en que se efectuó la captura. Para la elección del área de liberación se realizará una evaluación de la calidad de los ambientes y microhábitats**,** considerando factores como: presencia de la especie, grado de protección del área, disponibilidad de recursos alimenticios y de refugios, entre otros. Por su parte, la liberación de monito del monte se realizará junto con la implementación de cajas nido para facilitar el asentamiento de los ejemplares relocalizados. Las cajas nido se instalarán en cada sitio de liberación por cada ejemplar liberado. Se colgarán en ramas a una altura de 1,5 a 2m de altura y tendrán un diámetro de entrada de 3,1 cm, medidas internas de 16,5 cm de largo, 13,2 cm de ancho y 17,1 cm de profundidad desde la base de la entrada (Altamirano et a. 2015). En el interior se dispondrá de hojas de *Chusquea spp*, de acuerdo a las preferencias de nidos de la especie (Honorato et al. 2016). Monitoreo: Luego de aplicada la medida, se realizará un primer monitoreo en el área de captura al día siguiente o 2 días posteriores al rescate (monitoreo inmediato) enfocado a verificar que no queden individuos por rescatar, este durará cuatro jornadas y, eventualmente, más tiempo si es necesario. En cada sector a intervenir, las actividades asociadas a la fase de construcción podrán iniciarse una vez concluido el primer monitoreo del área específica de captura en un plazo máximo de 5 días. El monitoreo siguiente, correspondiente a la segunda campaña, se realizará a los 14 días posterior al rescate en el área de relocalización. El tercer, cuarto y quinto monitoreo se efectuará a los 90, 180 y 360 días posterior al rescate, siendo el objetivo de dichos monitoreos poder evaluar el comportamiento de la población receptora una vez adicionado nuevos individuos. Posterior al quinto monitoreo se realizarán campañas semestrales hasta completar 3 periodos reproductivos, considerando en total 9 campañas de monitoreo. La duración de cada uno de los monitoreos será de 3 días.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Oportunidad: Las actividades de rescate se realizarán durante la fase de construcción y de manera previa a la entrada en operación de cada zona u obras del Proyecto asociada a un área de rescate. Al respecto, conforme a cronograma de fase de operación del proyecto se detalla la siguiente secuencialidad de los trabajos: Tabla n° 164. Cronograma de actividades de plan de rescate y relocalización de fauna **Etapas/Actividades** / **Ciclo Anual**: Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sept, Oct, Nov, Dic, Ene, Feb, Mar Obtención de permiso de captura y aviso al SAG Estimaciones de abundancia previas a medida Actividades de rescate y relocalización anfibios Actividades de rescate y relocalización reptiles Actividades de rescate y relocalización micromamíferos Actividades de rescate y relocalización *Dromiciops gliroides* Liberación del área de intervención Inicio de la Etapa de Construcción *Fuente: Tabla 17 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional* Se hace presente que, en este cronograma falta incorporar las dos campañas de terreno previas a las actividades de rescate y relocalización, que se han considerado en la adaptación de la medida debido a los incendios ocurridos en el área de influencia en enero 2026. La presente medida se asocia a etapas de construcción y operación del Proyecto, por lo cual, el plan se deberá ejecutar en virtud del avance y plazos establecidos.
Indicador de cumplimiento	Se establece que la medida será exitosa si se rescata el 100% de los ejemplares registrados y no se presentan individuos en el área de intervención. En el área de relocalización se contempla que haya un aumento o mantenimiento de la abundancia de las especies objetivo, sin presentarse variaciones a través del tiempo hasta finalizado el seguimiento de la medida (SEA, 2022).

8.4.2. Medida 8: Plan de Perturbación Controlada (MM-03)

Fase	Construcción y Operación
Impacto ambiental	IFA-01. Pérdida de ejemplares de fauna singular y/o sensibles- Reptiles y Micromamíferos
Tipo de Medida	Mitigación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Fauna de Vertebrados Terrestres
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares de fauna singular y/o sensibles - Reptiles y Micromamíferos
Objetivo	Inducir el desplazamiento gradual de especies de baja movilidad desde el ambiente que utilizan hacia zonas inmediatamente adyacentes, esta perturbación será ampliada a otras especies de baja movilidad (no solo a las especies impactadas significativamente) de manera de disminuir el impacto de la potencial pérdida de ejemplares amenazados de baja movilidad, debido a las obras y acciones del Proyecto. Las especies objetivo de baja movilidad registradas en ambientes asociados a obras de extensión lineal de superficie menor a 3 ha, de las clases Reptilia y Mammalia. Se hace presente que, en el caso anfibios y la especie *Dromiciops gliroides* aplicará exclusivamente la medida de rescate y relocalización MM-02.
Descripción	La medida consiste en remover de forma gradual los refugios de las especies objetivo, como cúmulos de rocas o vegetación arbustiva, previo al inicio de las actividades de despeje de vegetación o de movimiento de tierras (SAG, 2016). Las especies objetivo de este plan corresponden a especies de las clases Reptilia y Mammalia: *Liolaemus schroederi* (lagartija de Schröeder), *Liolaemus cyanogaster* (lagartija de vientre azul), *Liolaemus lemniscatus* (lagartija lemniscata), *Liolaemus tenuis* (lagartija esbelta), *Liolaemus chiliensis* (lagarto chileno), *Liolaemus pictus* (lagartija pintada), *Oligoryzomys longicaudatus* (ratón de cola larga), *Abrothrix longipilis* (ratón lanudo bicolor) y *Abrothrix olivaceus* (ratón oliváceo). Sin perjuicio del listado presentado, la medida podrá ejecutarse sobre todas las especies dentro del área de perturbación. La metodología se describe a continuación: • De acuerdo con el avance de las obras, se removerán y retirarán rocas, troncos, vegetación y todo aquello que pueda servir como refugio para las especies objetivo. • La presente actividad debe realizarse en el horario de actividad de las especies objetivo (mayor capacidad de huida), estableciendo esto entre las 8:00 h y las 18:00 h en estaciones climáticas frías (otoño, invierno) y entre las 8:00 h y 20:00 h durante las temporadas cálidas (primavera, verano). Quedando prohibida su implementación fuera de este horario. Por otra parte, se implementará este plan de perturbación controlada fuera de épocas reproductiva de las especies objetivo (reptiles y micromamíferos), evitando actividades entre los meses de septiembre y enero, época en la que se pueden encontrar huevos o individuos crías. • Una vez aplicada la perturbación propiamente tal, se realizarán recorridos y/o puntos de muestreo, con el objetivo de identificar la "Abundancia de las especies objetivo", para verificar el éxito de esta medida, observándose y/o verificándose que no estén presentes las especies sometidas a la perturbación. • Posterior a lo indicado, el titular tendrá un plazo máximo de 5 días para comenzar los trabajos una vez terminada la liberación de áreas mediante

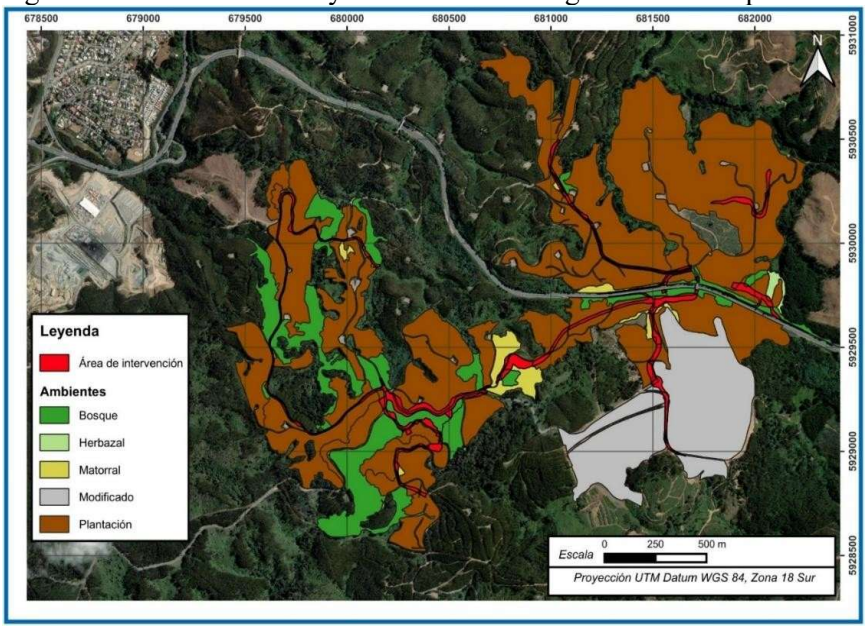
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

la metodología de perturbación controlada (SEA, 2022[5]). En el caso que el plazo se exceda, se deberá repetir la medida debido a la posible recolonización de las especies objetivo del presente plan.

Descripción hábitat de origen: El hábitat de origen de las especies corresponde a ambientes en su mayoría con algún grado de intervención, asociado a caminos existentes, áreas de tráfico vehicular, vegetación de tipo exótica o de tipo forestal. Las especies objetivo corresponde a especies con capacidad de adaptación a estos ambientes intervenidos, pudiéndose encontrar en orillas de camino, piedras o refugios pequeños cercanos a las obras ya existentes, en ambientes principalmente de tipo plantación forestal o matorral.

Potencial hábitat de destino: Las zonas de destino de los animales corresponden áreas similares a las de origen debido a la cercanía que presentan. En particular la constituyen principalmente zonas intervenidas de caminos existentes, plantaciones forestales y matorrales ubicados en bordes de áreas intervenidas. En las áreas de destino y según información levantada en campañas de terreno, se evidenció la presencia de especies objetivo, otorgando las condiciones adecuadas para recibir individuos perturbados. En el caso que el área de destino no cuente con similares condiciones que el área de intervención deberá generarse en este último un enriquecimiento ambiental con especies vegetales (vegetación nativa), que permitan un normal desarrollo de los procesos de las especies objetivo una vez efectuada la medida (SEA, 2022). A continuación, se muestra las unidades de vegetación continuas que se encuentran aledañas al área de intervención por obras lineales que podrán ser utilizadas por las especies perturbadas.

Figura n°76. Obras lineales y formaciones de vegetación de desplazamiento



Fuente: Respuesta 69 Adenda excepcional

[5] Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2022. Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la Aplicación de una Perturbación Controlada. Santiago, Chile. 7 p.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Grado de influencia de otras actividades sobre el sitio donde se proyecta desplazar a los animales: Como ya se mencionó el área de destino de los animales corresponde a zonas con intervención de media a alta, pese a ello el hábitat representa condiciones adecuadas para recibir a los animales. Cabe destacar que el titular deberá brindar la protección de estas áreas, resguardándolas de futuras intervenciones. Rango de hogar y capacidad de desplazamiento de especies objetivo: Según la literatura científica el ámbito de hogar de los reptiles objetivo de la medida no superaría los 150 m de desplazamiento. Los micromamíferos, por su parte, no superaría los 450 m de desplazamiento. De esta manera, la medida se sustenta en la biología y comportamiento de las especies y su capacidad de huida mediante sus propios medios. Por lo anterior y para evitar la recolonización de los animales, se deberá remover todo tipo de refugio de los animales (piedras, ramas, rocas, etc.) y el área de recepción deberá ser enriquecida ambientalmente con todo el material retirado. Con respecto al desplazamiento se espera que los animales abandonen el área perturbada desde el momento en que comiencen las actividades, por ello es necesaria la revisión previa, inmediatamente posterior a la perturbación y el monitoreo especificado, en términos de estimación de abundancia y riqueza de especies. Tasa de avance esperado del desplazamiento: Como ya se mencionó en enunciado anterior, la tasa de avance de los animales se considera ligada a sus ámbitos de hogar, pudiendo las especies objetivo desplazarse por sus propios medios una distancia de entre los 150 y 450 m. Por lo anterior, la tasa de avance de la medida se condicionará a un esfuerzo de perturbación de manera secuencial desde la zona más alejada a las áreas de destino, condicionando el avance de las especies desde zonas intervenidas a zonas de protección. Se considera que la medida deberá realizarse por un equipo conformado por un especialista de fauna silvestre y 6 jornales (con herramientas para el despeje manual, como motosierra o desmalezadora). Se considera que el equipo ya detallado tendrá una tasa de avance de 1 hectárea por día de trabajo por cada cuadrilla de trabajadores (1 especialista y 6 jornales).
Justificación	La aplicación de esta medida se justifica en superficies acotadas, principalmente en obras lineales consideradas por el presente Proyecto, en las que se sugiere facilitar el movimiento natural de los individuos hacia áreas adyacentes y evitar un estrés de captura innecesario (Torres-Mura et al. 2014).
Lugar de implementación	La presente medida aplicará para obras de tipo lineal asociadas, caminos existentes o nuevos y área de intervención de LTE principalmente, los cuales requieran algún grado de intervención como despeje de vegetación, escarpado, compactación u otro. A cada camino donde existirá algún grado de intervención por parte del Proyecto, se le agregará un buffer o zona de amortiguación donde se presume un grado de intervención directa o indirecta (cercanía); el buffer utilizado es 20 m a cada lado de las obras lineales.
Forma y oportunidad de implementación	**Forma:** El procedimiento para desarrollar la medida contempla: • Supervisión de un experto (médico veterinario, biólogo o profesional con experiencia en manejo de animales silvestres) y seis ayudantes para aplicar la medida de perturbación controlada por cada hectárea de liberación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• La perturbación se llevará a cabo en áreas intervenidas por obras lineales correspondiente con caminos mineros y área de intervención de la LTE. Lo anterior de acuerdo con la tasa de avance de caminos según cronograma anual ya presentado y a tasa de avance de cada obra. • La perturbación controlada considera la remoción y retiro manual de refugios potenciales para reptiles y micromamíferos, esto incluye, rocas, troncos, vegetación, entre otros. • La aplicación de la medida implica el recorrido exhaustivo del área a intervenir, recorrido en el cual se identificará y procederá a la remoción de refugios. La remoción implicará principalmente remoción de arbustos, material vegetal, troncos, rocas de tamaño pequeño y medio. • El despeje debe realizarse principalmente de forma manual o con herramientas de uso manual (motosierra o desmalezadora); y el material retirado (piedras de menor tamaño, material vegetal) se dejará en las zonas contiguas al área de despeje (dentro del área de recepción), de manera de proveer refugio en las zonas a las que se desplazarán los individuos. • Al día siguiente de realizada la perturbación se debe recorrer el área en que se realizó la remoción de refugios, para verificar la ausencia de especies de baja movilidad. En caso de observar actividad, se reforzará la remoción de posibles refugios que no hayan sido identificados y removidos previamente. • La medida será considerada exitosa toda vez se estime la nula presencia de las especies objetivo del plan de perturbación en las áreas de origen una vez concluida las actividades (día siguiente). • Se realizará un seguimiento el primer mes a través de métodos no invasivos (sin captura) que permitan determinar, además de presencia, la actividad de ocupación de refugios o madrigueras. Al segundo y tercer mes se realizarán mediciones cuantitativas y posteriormente en estaciones contrastadas. El seguimiento deberá abordar al menos dos ciclos reproductivos de las especies objetivo. • Como indicador de éxito se considera que los resultados obtenidos deberán evidenciar que la población receptora se ha mantenido en el tiempo o que presenta un aumento respecto a su condición original previa a la perturbación. Debido a los incendios de enero 2026, se realizó una adaptación de esta medida la cual fue presentada en la Adenda Excepcional, con el objetivo de precisar aún más la estimación de la abundancia de las especies objetivo, por lo cual se incrementará el esfuerzo de muestreo, contemplando la ejecución de dos campañas de terreno previas a las actividades de perturbación controlada. Una de estas campañas se realizará en la época más favorable que corresponde al periodo de mayor expresión de riqueza y abundancia de la fauna (primavera), mientras que la otra campaña será realizada en época contrastante, a fin de capturar la variabilidad estacional en la detección de las especies. **Oportunidad:** Debido a la extensión y complejidad del Proyecto, la ejecución del plan de perturbación se ajustará al cronograma de construcción y operación del Proyecto, por cada área a ser intervenida en relación con la planificación de avance.
Indicador de cumplimiento	El indicador de cumplimiento de la medida será la mantención de la población receptora en el tiempo o que presenta un aumento respecto a su condición

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	original previa a la perturbación. Se llevará un registro en fichas de las actividades diarias asociadas a la medida de perturbación controlada, en el que se dé cuenta de la superficie de aplicación de la medida y del indicador de cumplimiento. En complemento a esto, se presentará un informe que describa las actividades realizadas, así como la indicación de la realización del monitoreo final de verificación de ausencia total de individuos posterior a la perturbación. La entrega del informe dará cuenta a la Superintendencia del Medio Ambiente de las actividades de perturbación controlada realizadas.

8.4.3. Medida 9: Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa (MR-01)

Fase	Construcción y Operación
Impacto ambiental	IFA-02. Pérdida y/o modificación de hábitat de especies singulares y/o sensibles - Anfibios, Reptiles, Micromamíferos, Meso y Macromamíferos
Tipo de Medida	Reparación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Fauna de Vertebrados Terrestres
Impacto asociado	IFA-02. Pérdida y/o modificación de hábitat de especies singulares y/o sensibles - Anfibios, Reptiles, Micromamíferos, Meso y macromamíferos.
Objetivo	Generar hábitats propicios para fauna terrestre en las áreas intervenidas por el Proyecto y formalizar un área de protección privada mediante la inscripción de la superficie de esta medida como Derecho Real de Conservación (DRC) de acuerdo a la Ley N° 20.930/2016 que establece el Derecho Real de Conservación Medioambiental.
Descripción	Se propone realizar la revegetación de las Zonas de Extracción (excepto ZE Luna) y Zona de Disposición Neptuno en la totalidad de su superficie durante la fase de cierre del Proyecto, específicamente en el año nueve (9) del Proyecto. Esta revegetación se asocia a la corta de plantaciones forestales y otras formaciones vegetacionales debido a la construcción de las partes y obras del Proyecto, en la cual se empleará vegetación nativa en la etapa de cierre del Proyecto. La revegetación se hará con especies nativas y se realizará en las zonas terrazas, zonas de baja pendiente y taludes que permitan ejecutar esta medida al interior de cada ZE (Victoria Norte y Maite) y en ZD Neptuno. La superficie por considerar en esta medida es de 111 hectáreas, aproximadamente. En el Anexo 14 Actualización del Plan de revegetación de la Adenda Excepcional se presenta el detalle del Plan de revegetación que se implementará en la fase de cierre del Proyecto. Respecto de la formalización de las áreas revegetadas, en caso de obtener una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorables del EIA, y una vez iniciada la ejecución del Proyecto, el Titular inscribirá la superficie de esta medida como un área de protección privada, específicamente a través de la figura de Derecho Real de Conservación (DRC). La superficie aproximada es de 111 hectáreas, a fin de proporcionar un hábitat definitivo y protegido a las especies de fauna nativa que habitan la zona.
Justificación	La justificación de la medida corresponde a que, mediante la revegetación de especies nativas en las áreas intervenidas, se generarán ambientes propicios para la fauna terrestre. La medida

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

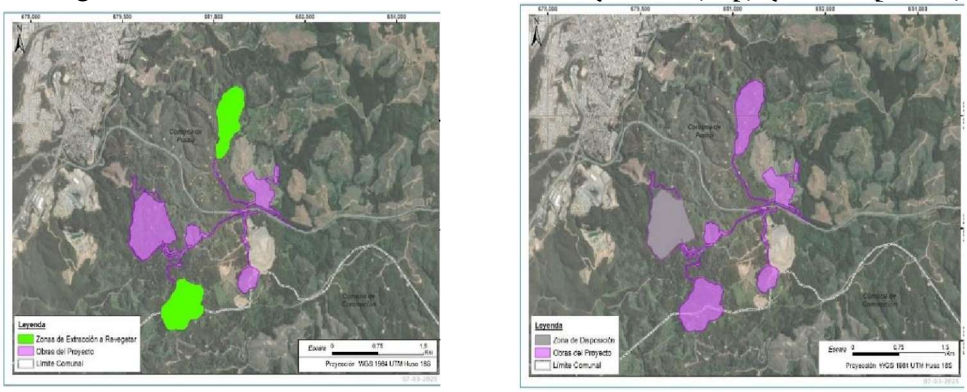
	se realizará en las ZE Victoria Norte y Maite y ZD Neptuno, debido a que estas obras corresponden a las obras areales de mayor ocupación de superficie.
Lugar de implementación	La revegetación con especies nativas se realizará en las Zonas de Extracción Victoria Norte y Maite y Zona de Disposición Neptuno. Se consideran estas obras ya que corresponden a las obras areales de mayor ocupación de superficie. Cabe señalar que ZE Luna no formará parte de esta medida, debido a que es una superficie que posterior a la etapa de extracción de mineral (años 2028-2029) pasará a formar parte de la celda N° 4 del proyecto "Continuidad Operacional Centro de Manejo de Residuos Concepción", de la empresa CEMARC, cuya RCA fue aprobada el año 2023. Figura n° 77. Ubicación de ZE Victoria Norte y Maite (izq.); y ZD Neptuno (der.).  *Fuente: Figura 14 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional*
Forma y oportunidad de implementación	**Forma:** La forma de implementación corresponde a revegetar con especies nativas las áreas ZE Victoria Norte y Maite y ZD Neptuno una vez inicie la fase de cierre del Proyecto, al noveno año. Se definió establecer la plantación de las zonas intervenidas por el Proyecto con especies nativas asociadas con las formaciones vegetacionales bosque esclerófilo costero y bosque caducifolio de Concepción en una proporción del 70,1% y el 29,9% de la superficie total respectivamente. En la tabla siguiente se presenta la proporción en las distintas áreas a revegetar.

Tabla n° 165. Áreas a revegetar, plan de revegetación.

Descripción Zona	Bosque esclerófilo costero		Bosque caducifolio de Concepción		Total	
	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
ZE Victoria Norte	31,02	67,8	14,73	32,2	45,75	100
ZE Maite	11,98	34,3	22,96	65,7	34,94	100
ZD Neptuno	30,28	100,0	0,00	0,0	30,28	100
Total	**73,28**	**70,1**	**37,69**	**29,9**	**110,97**	**100**

Fuente: Tabla 1-2 Actualización plan de revegetación, Anexo 14 -Adenda Excepcional.

Las especies consideradas en esta revegetación se presentan en la tabla siguiente.

Tabla n° 166. Clasificación y Categorización de especies a utilizar en terrazas y zonas de baja pendiente

Clasificación	Categorización	Especie	
		Nombre científico	Nombre común
Bosque esclerófilo costero	Dominante	*Quillaja saponaria*	Quillay
	Intermedia	*Lithrea caustica*	Litre
		Peumus boldus	Boldo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

		Cryptocarya alba	Peumo
	Acompañante	*Ugni molinae*	Murtilla
		Escallonia pulverulenta	Corontillo
Bosque caducifolio de Concepción	Dominante	*Nothofagus obliqua*	Roble
		Nothofagus dombeyi	Coihue
	Intermedia	*Gevuina avellana*	Avellano
		Podocarpus saligna	Mañío de hojas largas
		Drimys winteri	Canelo
	Acompañante	*Luma apiculata*	Arrayán
		Aristotelia chilensis	Maqui

Fuente: Tabla 1-1 Actualización plan de revegetación, Anexo 14 -Adenda Excepcional.

En la revegetación se ejecutarán diferentes actividades, las cuales se indican a continuación:

- Demarcación de la distribución de la revegetación (núcleos multi específicos)
- Distribución del suelo de la Zona de Acopia Vegetal (ZAV) en zonas de terraza
- Subsolado
- Plantación de terrazas y zonas de baja pendiente con especies arbóreas y arbustivas
- Instalación de mallas protectoras
- Siembra de terrazas y zonas de baja pendiente con especies herbáceas
- Siembra de taludes con especies herbáceas
- Programa de riego decreciente. Este programa estará sujeto a la evaluación y monitoreo de las condiciones climáticas imperantes en las áreas revegetadas, regando eventualmente en aquellas temporadas consideradas de sequía extrema o de riesgo para la sobrevivencia de la plantación.
- Control de malezas y especies invasoras exóticas
- Monitoreo y seguimiento

A continuación, se presenta el cronograma de actividades considerado para la revegetación.

Tabla n° 167. Cronograma de actividades de revegetación.

Actividad	**Año 1**												**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**	**Año 6 al 12**
	Ene	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**					
Demarcación de distribución de la revegetación (núcleos multi específicos)	■																
Distribución de suelo de la Zona de Acopio Vegetal (ZAV) en zonas de terraza	■	■	■														
Subsolado			■	■	■												
Plantación de terrazas y zonas de baja pendiente con especies arbóreas y arbustivas					■	■	■	■	■								
Instalación mallas protectoras					■	■	■	■	■								
Programa de riego decreciente					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Siembra de terrazas y zonas de baja pendiente con especies herbáceas								■	■								
Siembra de taludes con especies herbáceas								■	■								
Programa de riego decreciente								■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Control de malezas y especies invasoras exóticas																		
Monitoreo y seguimiento																		

Fuente: Tabla 1-11 Actualización Plan de Revegetación, Anexo 14-Adenda Excepcional.

Para mayor detalle de las principales actividades del Plan de revegetación ver el Anexo 14 Actualización del Plan de revegetación de la Adenda Excepcional.

Respecto a la formalización de las áreas que serán revegetadas, en caso de obtener una RCA favorable del EIA, y una vez iniciada la ejecución del Proyecto, el Titular suscribirá una escritura pública Derecho Real de Conservación (DRC) y la inscribirá en el Conservador de Bienes Raíces respectivo.

De acuerdo a lo indicado por el titular en su respuesta a la observación n° 142, literal ii) de la Adenda complementaria, respecto de las características del DRC señala que "(…) *En segundo lugar, el Contrato de DRC asegurará la conservación a largo plazo pues éste se constituirá a perpetuidad, contemplando un garante o titular para asegurar su continuidad, el cual será una persona jurídica con experiencia en conservación ambiental.*
Es así como el DRC se constituirá de conformidad con lo establecido en la Ley N°20.930 del año 2016 y contará con las siguientes características:

- *Facilitar una regulación extensiva y completa de las medidas conducentes al cumplimiento de la RCA y permitir la incorporación eficaz de todas las acciones que serán ejecutadas para dar cumplimiento a la RCA.*
- *Está contemplada en la Guía Metodológica para la Compensación de Biodiversidad en Ecosistemas Terrestres y Acuáticos Continentales como ejemplo de mecanismo formal para asegurar el resguardo del patrimonio natural.*
- *Se constituye a perpetuidad.*
- *Otorga vinculación jurídica."*

Respecto de plan de manejo del área sujeta DRC, el titular señala "(…) *se informa que dicho plan será elaborado en conjunto con la organización beneficiaria del referido DRC… se hace presente que el plan de manejo será sometido a revisión de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente correspondiente, conforme a sus competencias y a lo dispuesto en la normativa ambiental aplicable."*

Oportunidad: La revegetación con especies nativas se realizará durante la fase de cierre del Proyecto, a partir del año nueve de ejecución del proyecto para todas las zonas.

La oportunidad de la suscripción del contrato de DRC y posterior inscripción del sitio, se realizará una vez obtenida una RCA favorable del EIA, y una vez iniciada la ejecución del Proyecto y la protección mediante DRC será a perpetuidad.

Indicador de cumplimiento	Los indicadores de cumplimiento por evaluar, respecto de la revegetación con especies nativas, son: • El 75% de sobrevivencia de las especies arbóreas y arbustivas, considerando una densidad inicial de 1.106 plantas/ha. • Una cobertura vegetal del suelo según el porcentaje que se indica en la tabla precedente. • Escritura pública de DRC de acuerdo con lo indicado en el artículo 7 de la Ley N° 20.930. • Inscripción del contrato de DRC en el Registro de Hipotecas y Gravámenes del Conservador de Bienes Raíces respectivo.

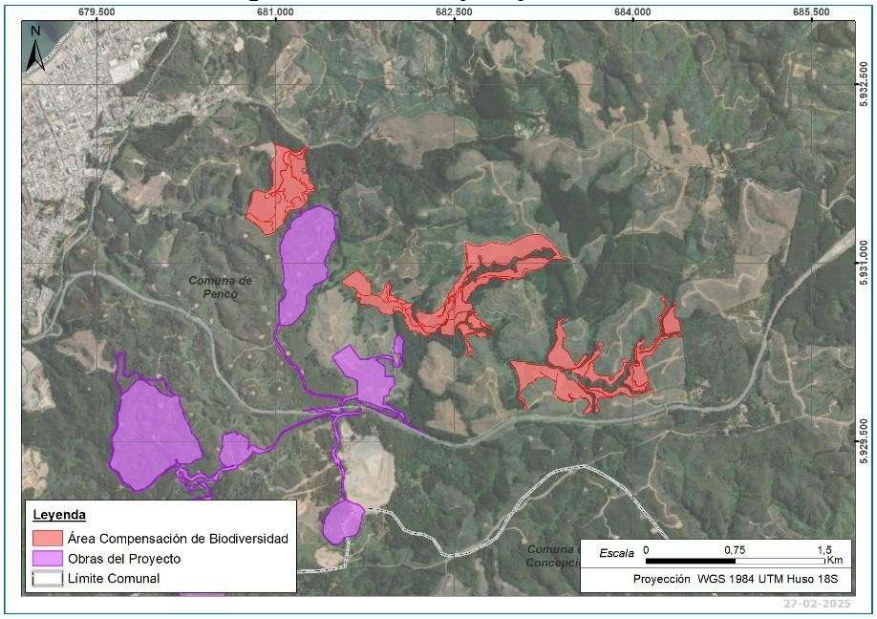
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Dado que el objetivo de la medida es la generar hábitats propicios para fauna terrestre, se debe considerar el siguiente indicador: Repoblamiento de las zonas que fueron ocupadas por el proyecto (Zonas de extracción y zona de disposición), lo cual se evaluará mediante un seguimiento a la fauna terrestre en terreno, con estimación de densidades y abundancias.

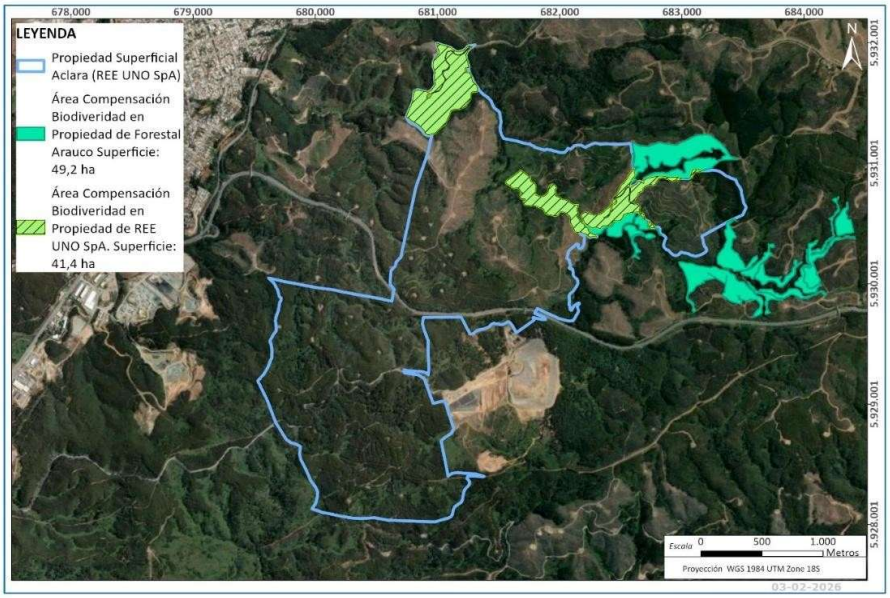
8.4.4. Medida 10: Protección de áreas aledañas al Proyecto (MC-05)

Fase	Construcción y Operación
Impacto ambiental	IFA-02. Pérdida y/o modificación de hábitat de especies singulares y/o sensibles - Anfibios, Reptiles y Micro y MesoMamíferos
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Fauna vertebrada terrestre
Impacto asociado	Pérdida y/o modificación de hábitat de especies singulares y/o sensibles - Anfibios, Reptiles y Mamíferos
Objetivo	El objetivo de la medida es asegurar la existencia de parches de vegetación nativa y exótica, que en su conjunto y con una distribución espacial determinada, permitan la persistencia de las poblaciones de las especies objetivo (especies cuyo impacto de pérdida y/o alteración de hábitat es significativo). La medida se enfoca en especies cuyo impacto de pérdida de hábitat resultó significativo *Eupsophus roseus*, *Liolaemus schroederi*, *Dromiciops gliroides*, *Pudu puda*, *Puma concolor y Leopardus guigna*. No obstante, se considera que la medida beneficiará a un conjunto mayor de especies al permitir la permanencia de hábitat para éstas.
Descripción	La medida consiste en la protección de una serie de polígonos aledaños y fuera del área de influencia del Proyecto. Esta protección se traduce en asegurar la permanencia de su vegetación con prohibición de tala rasa, corta o cualquier otro proceso de extracción de ésta, de forma permanente a partir del comienzo del Proyecto. Considerando la línea de base de flora y vegetación, sumada a la fotointerpretación de sectores aledaños, se ha determinado un conjunto de polígonos a ser sujetos de esta protección. Estas áreas comprenden sectores con vegetación nativa y con plantaciones forestales. Será responsabilidad del titular del Proyecto el asegurar el cumplimiento de esta protección en la totalidad del área.
Justificación	La medida se sustenta en que aquellas plantaciones forestales poseedoras de determinadas características – como presencia de sotobosque – son capaces de constituirse en hábitat de especies de fauna vertebrada, con énfasis en los mamíferos nativos *como Pudu puda, Leopardus guigna,* entre otros (Simonetti et al 2013). Esta propuesta sigue la idea de diseñar políticas que promuevan prácticas amigables con la biodiversidad en tierras productivas (Fisher et al 2008), en línea con las Metas Aichi señaladas por la Convención sobre Diversidad Biológica el año 2010. El uso que diversos grupos de vertebrados terrestres hacen de plantaciones forestales ha sido ampliamente documentado (Simonetti et al 2013, Estades et al 2012, Acosta-Jamett y Simonetti 2004, Estades 1999), y su persistencia en este hábitat dependería, entre otros factores, en la composición a escala de paisaje, por ejemplo, la distancia entre parches de hábitat, la existencia de corredores

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	biológicos y ausencia de elementos que limiten la conectividad (e.g. Acuña y Estades, 2011). De esta manera, en base a la vasta literatura disponible sobre esta temática, últimamente existe el entendimiento de la existencia de determinadas características clave para la existencia de un hábitat de buena calidad – a escala de paisaje – para las especies de bosque. Estas características se resumen según Arroyo-Rodríguez et al (2020), a grandes rasgos, en la mantención de ≥ 40% de cobertura de bosque, organizado en al menos un 10% en un gran parche y el 30% restante en diversos parches dispersos y corredores, además estar rodeados de una matriz antropogénica amigable con la biodiversidad. Es este marco teórico-práctico el que da justificación a esta medida, la que busca aproximarse a estos estándares para diseñar un paisaje que permita la persistencia de las especies objetivo en el área. Por otro lado, la presencia de las especies de meso y macromamíferos distribuidos a lo largo del área de influencia del Proyecto enfatiza la necesidad de incluir este enfoque a nivel de paisaje por sobre uno dirigido a sitios en particular. Sumado a todo lo expuesto la presente medida le entrega continuidad a corredores biológicos presentes en el área de influencia, los que corresponden principalmente a quebradas de bosque nativo, parches de plantaciones forestales, cursos de agua o zonas de inundaciones presentes en el área. En el Anexo 08-02 Análisis de Bioequivalencia y Adicionalidad de las Medidas de Compensación, actualizado en el Anexo 31 de la Adenda Complementaria, la justificación de la ganancia en biodiversidad de esta medida.
Lugar de implementación	Los polígonos que serán reparados y protegidos corresponden a los que se grafican en rojo en la siguiente Figura. Figura n° 78. Áreas para protección MC-05  *Fuente: Figura 17 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Las 90,6 ha asociadas a esta medida se subdividen en 41,4 ha, correspondientes al terreno de propiedad de REE Uno, y 49,2 ha correspondientes a un terreno de propiedad de Forestal Arauco S.A. En virtud de ello, los mecanismos de protección difieren según el dominio del predio respectivo. En el caso del terreno de propiedad de Forestal Arauco S.A. (49,2 ha), la protección se materializará mediante la constitución de una servidumbre negativa, según consta en escritura pública[6], a través de un contrato de *"Opción unilateral e irrevocable de constitución de derecho real de servidumbre negativa"* entre Forestal Arauco S.A y REE Uno SpA. La servidumbre tendrá una duración de 99 años contados desde la fecha de suscripción del contrato de servidumbre. Respecto de las 41,4 ha correspondientes a la propiedad de REE Uno, su resguardo se materializará a través del régimen de obligaciones ambientales asociadas a la medida MC-05 (área de compensación), el cual, una vez que el Proyecto obtenga una RCA favorable y se ejecute, será exigible a REE Uno y, por ende, fiscalizable por la Superintendencia del Medio Ambiente. Las superficies anteriormente indicadas se muestran en la siguiente figura. Figura n°79. Superficie de Compensación de Biodiversidad en propiedad de REE Uno y Forestal Arauco  *Fuente: Figura 18 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional* Por otro lado, la caracterización del sitio de compensación de biodiversidad se encuentra presente en el Anexo 05 de la Adenda Excepcional.
Forma y oportunidad de implementación	**Forma:** Respecto a la formalización de protección de estas áreas, en caso de obtener una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable del EIA, el Titular inscribirá en el conservador de bienes raíces, la superficie de esta medida como un área de protección privada. La declaración de protección permanente será mediante un documento legal que acredite que los terrenos serán protegidos.

[6] Otorgada en la Notaría de don Iván Torrealba Acevedo con fecha 4 de abril de 2025

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Luego, se procederá a realizar la protección del hábitat, principalmente mediante acciones educativas y restrictivas. En este sentido, se realizarán charlas a todos los trabajadores sobre las áreas protegidas y las precauciones que se deben adoptar para no alterar dicho sitio. Por otra parte, se instalarán al menos 15 señaléticas de manera permanente y legible, indicando la calidad protegida de estas áreas, preferentemente en sectores donde las áreas de protección colinden con caminos. Adicionalmente, en las áreas protegidas se consideran las siguientes restricciones: • Prohibición de caza, captura y/o recolección de especies animales silvestres • Prohibición de uso de fuego • Prohibición de alimentar especies domésticas y silvestres • Prohibición de botar residuos fuera de los lugares establecidos • Prohibición de la circulación de vehículos y trabajadores fuera de caminos habilitados y establecidos. • Restricción en la velocidad de circulación de los vehículos y/o maquinaria. • Prohibiciones y restricciones tendientes a minimizar las perturbaciones de las especies silvestres en periodo reproductivo. • Educación y/o capacitación de los trabajadores en materia de fauna La medida, involucra la instalación de al menos 30 cámaras trampa de manera anual durante 3 años de monitoreo, con lo cual se obtendrá un registro de la fauna vertebrada, presentes en el área de Protección. Cabe mencionar que la principal amenaza que existe en el sitio de compensación de biodiversidad es que el ecosistema que se forma en dicho lugar, se ve afectado cada cierto periodo de tiempo, debido a la rotación de las plantaciones forestales, produciendo un cambio absoluto en el ambiente cuando se cosecha la plantación. Esta amenaza es recogida en las medidas propuestas, debido a que se considera eliminar dicha rotación de las plantaciones y, por tanto, que no se produzca el cambio en el ecosistema debido a la cosecha de la plantación. Al no existir la corta de vegetación, se puede mantener el hábitat para la fauna, cuyo impacto significativo es el de mayor superficie. Una segunda amenaza, que existe en los sitios de compensación, es la probabilidad de incendios forestales, para esto se proponen medidas de prevención y control de incendios, específicamente: • Disposición en las instalaciones de los elementos de extinción de incendios adecuados (extintores, etc.), realizando las mantenciones periódicas, según se establece en la normativa vigente. Mantener además sistemas de extinción con alimentación de agua para el entorno. • Ubicación de los equipos de extinción manual en las proximidades de los puntos probables de incendio, siendo accesibles por parte de los trabajadores y demarcando el área donde están ubicados de acuerdo con la normativa vigente. • Capacitación a trabajadores en el correcto uso de los elementos de protección y combate contra incendios (control ante ocurrencia de incendios forestales). Además, de inducciones sobre la prevención de incendios forestales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

- Se instalarán señaléticas en distintas partes del Proyecto, con el objetivo de concientizar a los trabajadores y promover la prevención de incendios forestales. Las señaléticas por implementar consideran información sobre medidas para prevenir incendios forestales, por ejemplo: evite botar basura, prohibido fumar, encender fósforos o hacer fogatas, etc.
- Se contará con un set de herramientas manuales, extintores y bombas de espalda en las áreas del Proyecto que se encuentran cercanas al sitio de compensación, para combatir los incendios en su etapa inicial, las cuales serán revisadas de forma periódica para verificar su buen estado y funcionamiento. En esta línea, las inducciones a realizar considerarán las capacitaciones correspondientes al personal en el uso de tales elementos.
- En caso de avistamiento de foco de incendio, el personal de la obra que trabaja de manera permanente estará capacitado para la realización del primer ataque y combate del fuego. Para ello, el personal contará con el set de herramientas antes descrito.
- Se dispondrá de los equipos necesarios para establecer redes de comunicación con personal de CONAF, en caso de perpetrarse un siniestro.

Siguiendo con los indica la Guía Metodológica para la Compensación de biodiversidad en ecosistemas terrestres y acuáticos continentales (2023), se incluyó un programa de control de amenazas, que se detalla en la siguiente tabla.

Tabla n° 168. Programa de control de amenazas.

Amenaza	Actividades	Componente clave involucrado	Medios de verificación
Corta de vegetación por ciclo de cosecha de plantaciones forestales	Protección de vegetación existente dentro del sitio de compensación y prohibición de corta de vegetación	Hábitat de especies en categoría de conservación en grado de amenaza de flora y fauna	Inscripción en el conservador de bienes raíces del sitio de compensación como un área protegida privada
Incendios forestales	Actividades de prevención y control de incendios. Las medidas que se presentan tienen la finalidad de definir acciones preventivas para asegurar la no ocurrencia de incendios forestales y que cuando estos ocurran, reducir las pérdidas a través de una efectiva respuesta en el control, a fin de minimizar los impactos asociados a las personas, instalaciones, medio ambiente y comunidad	Hábitat de especies en categoría de conservación en grado de amenaza de flora y fauna	Instalación de señalética para la prevención de incendios. Capacitación a trabajadores en el correcto uso de los elementos de protección y combate contra incendios Presencia de set de herramientas manuales, extintores y bombas de espalda en las áreas del Proyecto que se encuentran cercanas al sitio de compensación

Fuente: Tabla 25 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Debido a la ocurrencia de los incendios en enero de 2026, el área de protección propuesta en el EIA fue afectada, por lo tanto y con la finalidad de cumplir con el objetivo de esta medida que es asegurar la existencia de parches de vegetación nativa y exótica, que en su conjunto y con una distribución espacial determinada, permitan la persistencia de las poblaciones de las especies objetivo (especies cuyo impacto de pérdida y/o alteración de hábitat es significativo), es que esta medida ha sido adaptada de la siguiente manera:

Mejorar las condiciones de actuales del área (post incendio) de manera de proporcionar una cobertura vegetal adecuada que permita a la fauna resguardarse y habitar en condiciones equivalentes a su entorno basal.

Para lograr lo anterior se contemplan las siguientes medidas dentro del sitio de compensación:

a) En zonas aledañas al estero Penco, previamente correspondientes a bosque nativo (BN) y bosque nativo de preservación (BNP), se implementará una estrategia de restauración pasiva, mediante el control de especies arbóreas exóticas durante los años 1, 2 y 3. En caso de no evidenciarse regeneración de especies basales, se realizará enriquecimiento a partir del año 4.

b) En sectores clasificados como matorral y herbazal en el entorno del estero Penco, se ejecutarán plantaciones de especies nativas, propias del bosque caducifolio costero y del bosque mediterráneo costero, durante el invierno de los años 1 y 2, con el fin de incrementar la cobertura vegetal nativa.

c) En áreas previamente ocupadas por plantaciones forestales, se establecerán o manejarán especies de rápido crecimiento, principalmente *Eucalyptus globulus*, con el objetivo de generar cobertura vegetal en el corto plazo y favorecer zonas de resguardo para la fauna (invierno de los años 1 y 2). Adicionalmente en zonas de plantación adulta que aun sigan en pie se manejará el rebrote, de los árboles quemados.

d) En las zonas de quebradas incluidas en el área de protección, se ejecutarán obras civiles, tales como empalizadas, durante el primer año, con el fin de controlar procesos erosivos.

El área que será protegida y mejorada (restaurada) con la adaptación de esta medida, tiene una extensión de 90,6 hectáreas y se presentan en formato digital (kmz) en el Anexo 6.1 Archivos digitales-Plantas (Flora y vegetación) de la Adenda Excepcional, clasificados según su cobertura vegetacional.

La clasificación y caracterización se realizó previo al incendio ocurrido en enero, considerando las acciones propuestas en los puntos anteriores existirá una nueva condición como se indica en la siguiente tabla.

Tabla n° 169. Caracterización área de compensación.

Uso de suelo	Superficie (ha) antes del incendio	Superficie (ha) después de la medida adaptada
Bosque nativo	1,32	1,32
Bosque nativo de preservación	4,51	4,51
Herbazal/matorral	12,1	5,25
Plantación adulta	43,31	43,31
Plantación joven	29,37	29,37

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Plantación con especies nativas	**-**	**6,85**
Total	**90,6**	**90,6**

Fuente: Tabla de la página 60 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

Se hace presente que la tabla precedente fue modificada, dado que en la zona de matorral y herbazal se generará una plantación con especies nativas y no un bosque nativo.

A partir de las acciones de restauración y manejo propuestas, se proyecta una mejora en la composición de coberturas vegetacionales, manteniendo las superficies de bosque nativo y bosque nativo de preservación, reduciendo las superficies de herbazal y matorral desde 12,1 ha a 5,25 ha y agregando plantaciones con especies nativas de 6,85 ha.

Respecto a las plantaciones adultas y jóvenes existentes antes del incendio (43,31 ha y 29,37 ha, respectivamente) se reconvertirán en plantaciones de *Eucalyptus globulus*, totalizando 72,68 ha. Las especies y densidades a considerar en la medida depende del uso de suelo que se espera obtener después de ejecutada la medida. En la superficie de matorral/herbazal restante, se mantendrá la cobertura actual, manteniéndose protegida de amenazas, como ya estaba comprometido anteriormente.

Revegetación con especies nativas: Para las 12,68 hectáreas de superficie de bosque (bosque nativo y bosque nativo de preservación), se revegetará con especies propias del bosque mediterráneo costero del Biobío, seleccionadas según su adaptación al sitio y rol ecológico, considerando especies de hábito arbóreo y arbustivo. La selección responde a su carácter de especies nativas adaptadas a suelos graníticos y clima local, incorporando tanto especies pioneras y de rápido crecimiento, que permiten una cobertura temprana del suelo, como especies estructurales de etapas sucesionales más avanzadas. Estas contribuyen a la estabilización del suelo, mejora de la infiltración, reducción de la erosión, aporte de materia orgánica y recuperación de hábitat para fauna, bajo un enfoque de restauración ecológica.

La densidad por considerar será entre 750 a 1.000 plantas por hectáreas, dentro de las especies arbóreas potenciales a incorporar se consideran quillay, peumo, boldo, litre, corcolén, roble, coihue, laurel y olivillo, mientras que las especies arbustivas a considerar corresponden maqui, murtilla, y matico.

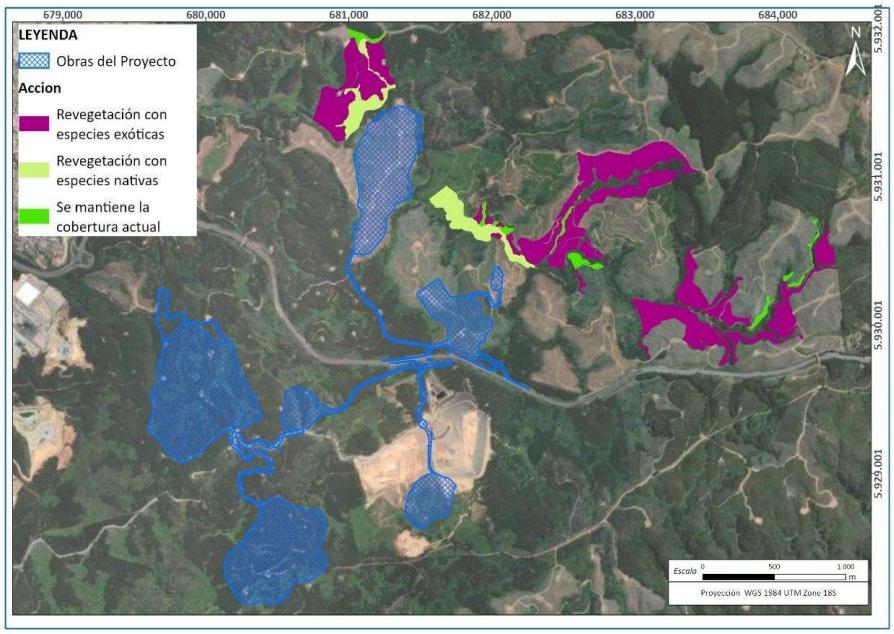
Plantación forestal: Para las 72,68 hectáreas de plantación forestal se considera principalmente utilizar la especie *Eucalyptus globulus*, debido a su alta capacidad de rebrote post incendio, rápido crecimiento y capacidad de generar cobertura temprana del suelo, lo que contribuye a la estabilización del terreno y reducción de procesos erosivos, además de su adecuada adaptación a las condiciones del sitio. La plantación de exóticas considera una densidad objetivo de 1.250 plantas por hectárea, con un umbral mínimo de 1.000 individuos por hectárea en caso de regeneración por rebrote, realizándose plantaciones complementarias si es necesario.

Respecto al lugar de implementación de la medida, corresponde a los sectores a revegetar con especies nativas o exóticas, se muestra en la siguiente figura y se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

incluye en el apéndice 6.2 Archivos digitales medida adaptativa MC-05 del Anexo 6 de la Adenda Excepcional.

Figura n° 80. Distribución de la revegetación



Fuente: Figura 19 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

En el caso de las zonas de Bosque Nativo y Bosque Nativo de Preservación donde se realizará una restauración pasiva durante los tres primeros años y se propone generar labores de control de exóticas y en el año 4 realizar plantación con especies nativas en caso de muerte de árboles adultos que generen zonas de cobertura mayor con el propósito de mantener la densidad de cobertura basal.

Para llevar a cabo la restauración se considera el siguiente cronograma de actividades:

Tabla n° 170. Cronograma de actividades restauración.

Actividades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
Protección de quebradas	X									
Restauración pasiva de BN y BNP	X	X	X	X						
Plantación de especies nativas	X	X								
Enriquecimiento de BN y BNP en caso de mortalidad					X					
Plantación de especies exóticas de rápido crecimiento	X	X								
Monitoreo sobrevivencia Plantación nativa			X	X	X	X				

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Monitoreo plantación exótica			X	X						
Monitoreo cobertura vegetal			X	X	X	X	X	X	X	X

Oportunidad: La protección del área de compensación comenzará con el inicio desde la fase de construcción de manera permanente.
La restauración comenzará de forma previa al inicio de la fase de construcción del proyecto (año 0), se continuarán las actividades durante la construcción y operación del proyecto y será acompañada por un programa de monitoreo durante toda su vida útil.

Indicador de cumplimiento

Los indicadores de cumplimiento considerados en el EIA para la medida son los siguientes:

Tabla n° 171. Indicador de cumplimiento

Actividad	Indicador de cumplimiento
Inscribir la medida como un área de protección privada	Al comienzo de la fase de construcción se cuenta con documento que acredite la inscripción del área como una zona de protección privada con la totalidad de superficie de protección.
Protección del hábitat	La composición y cobertura de la vegetación se mantienen sin alteraciones significativas asociadas a intervenciones antrópicas.
Registros de Fauna Vertebrada	Se realizará un estudio con frecuencia anual utilizando trampas cámaras direccionadas a registros de fauna vertebrada. Se considera la instalación de manera anual de al menos 30 cámaras trampa durante 3 años. Se espera que, con la protección del área, la presencia de fauna se mantenga en el tiempo.
Instalación de señalética	Al comienzo de la fase de construcción se instalarán al menos 15 carteles distribuidos en los sectores de protección.

Fuente: Tabla 26 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional

Indicador de la medida adaptada:

- Como indicador de cumplimiento para la plantación de especies nativas, se contempla evaluación de sobrevivencia entre los meses de abril a junio durante los 3 primeros años luego de la plantación, y se establece un umbral mínimo de prendimiento de 60% para restauración nativa en zonas de protección entre 750 a 1.000 plantas por hectáreas.
- Como indicador de cumplimiento, en el caso de la plantación exótica, se contemplan el seguimiento entre los meses de abril a junio del año siguiente de la plantación. Estableciendo como sobrevivencia mínima de 75% de sobrevivencia, procediéndose a replante hasta recuperar la densidad objetivo de 1.250 plantas por hectárea

Adicional al porcentaje de sobrevivencia, se fija como indicador de cumplimiento el porcentaje de cobertura, separado según el tipo de revegetación a realizar:

- Se espera alcanzar un 100% de cobertura en plantaciones productivas al año 5
- Se espera alcanzar un 40% en zonas de plantación nativa al año 9,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

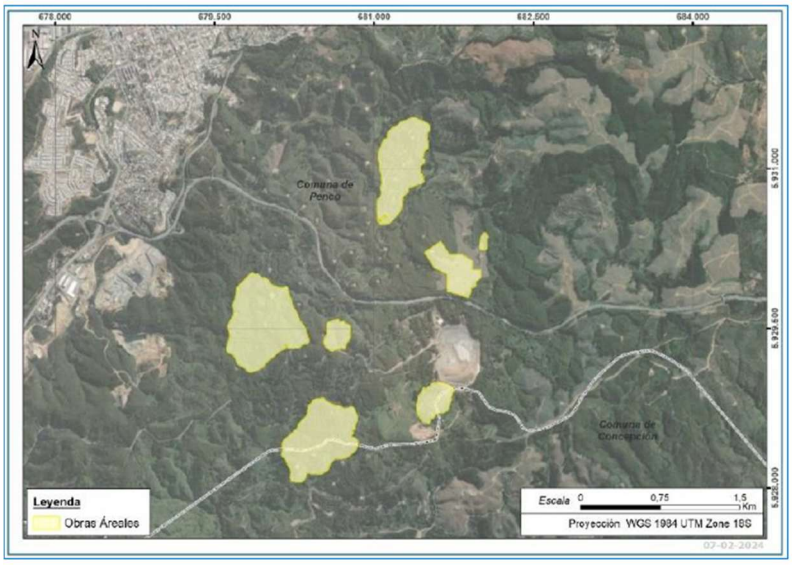
	Respecto al control de especies exóticas, se espera que a lo largo de la vida útil del Proyecto la regeneración de especies exóticas no deberá superar el 20% de cobertura en áreas con presencia de especies nativas.

8.5. Plan de Medidas para el Componente Fauna Invertebrada Terrestre

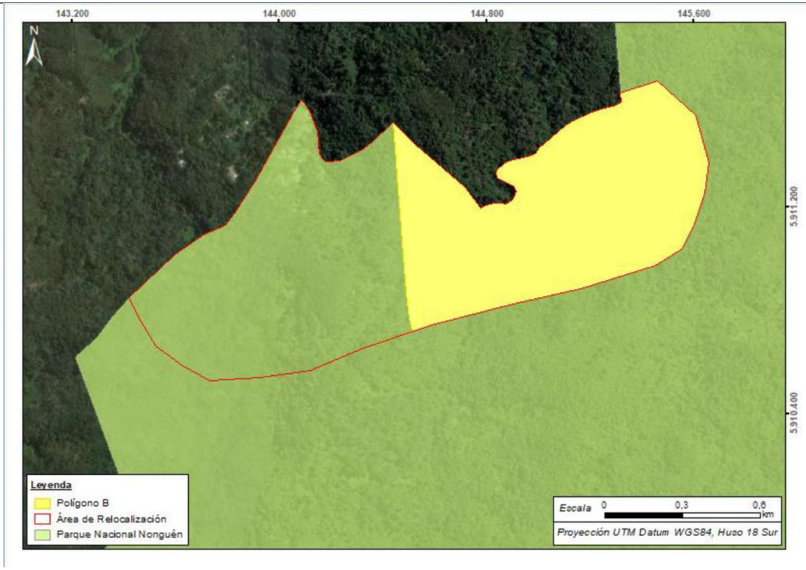
8.5.1. Medida 11: Plan de Rescate y Relocalización de fauna invertebrada (MM-04)

Fase	Construcción y Operación
Impacto ambiental	IFA-01. Pérdida de ejemplares de fauna de interés y/o sensibles – Fauna Invertebrada
Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Fauna Invertebrada Terrestre
Impacto asociado	Pérdida de ejemplares de fauna de interés y/o sensibles – Fauna Invertebrada
Objetivo	El objetivo de la medida es realizar una actividad de rescate y relocalización, con la finalidad de evitar la pérdida de individuos de fauna invertebrada por causa del Proyecto. Esta medida abarca a especies de fauna invertebrada donde el impacto es significativo y es ampliada a otras especies de invertebrados.
Descripción	Las capturas serán llevadas a cabo por equipos con experiencia en el manejo de fauna invertebrada, siendo cada uno liderado por un profesional especialista en la materia. Las actividades serán ejecutadas tras la obtención del permiso de captura otorgado por la autoridad competente (Resolución Exenta) y en conformidad a los requerimientos establecidos por ésta. Sin embargo, las actividades de captura estarán planificadas según la tasa de avance de las obras, con el objetivo de que se cumplan 5 días como máximo entre el término del rescate y el inicio de la fase de construcción, para evitar la recolonización del área. Por lo tanto, el número de especialistas y esfuerzo dependerá de la superficie de las obras a liberar. Para el ejercicio de las capturas, el personal de terreno (especialistas fauna silvestre) deberá contar con experiencia y/o estar capacitado para el manejo de las especies objetivo, incluyendo el manejo de conceptos básicos de bioseguridad y del plan de contingencia en caso de observarse animales heridos, moribundos o muertos. Las actividades de captura deberán ser realizadas en épocas en que las temperaturas permitan condiciones favorables para la reubicación de individuos. Esto es durante la estación de primavera y/o de verano, y en los días y horarios en que las características climáticas así lo permitan, ajustándose el cronograma de inicio de la construcción a lo señalado. Específicamente, para las capturas realizadas en arácnidos, éstas deben de realizarse posterior a la temporada de verano (marzo-abril) de manera de no intervenir su proceso de ecdisis ni su periodo de eclosión de ootecas. Se deberá considerar diferencias horarias para hembras y machos; durante el día para hembras y durante la noche para machos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Para dejar registro de lo anterior, se implementarán fichas diarias asociadas a la aplicación de las capturas, que indiquen el área, profesionales a cargo, fecha, temperatura y condiciones del viento y nubosidad, esfuerzos aplicados y/o tasa de avance, y así como el horario de captura y relocalización de los individuos.
Justificación	La medida se justifica en su capacidad para reducir la pérdida de individuos pertenecientes a las especies objetivo (PASM 146 para fauna invertebrada).
Lugar de implementación	Áreas de rescate y/o captura: Las áreas consideradas como superficies de rescate comprenden aproximadamente el total del área de influencia del componente, las que incluyen obras y partes del Proyecto en su mayoría de tipo areal, tanto de características temporales como permanentes. Figura n° 81. Área de Rescate (arriba).  *Fuente: Figura 21 Actualización Plan de Medidas, Anexo 06- Adenda Excepcional.* Área de relocalización: El área de relocalización destinada al traslado de los ejemplares de las especies objetivo de la medida corresponde a un área de preservación al interior del Parque Nacional Nonguén, ubicado hacia el sureste del Área de Influencia del Proyecto, en las Comunas de Hualqui, Chiguayante y Concepción, a una distancia aproximada de 20 kilómetros. Esta área se identifica y caracteriza en el Apéndice 17.1 del informe "Caracterización de áreas de relocalización de fauna invertebrada" presentado en los antecedentes técnicos del PAS 146 Actualizado en el Anexo 17 de la Adenda Excepcional. Se determinó el área de relocalización como el Polígono B para *Acanthinodera cumingii*, *Ceroglossus chilensism* y *Phrixotrichus scrofa* correspondiendo estos a los hábitats más idóneos para la totalidad de las especies en categoría evaluadas. Figura n°82: Polígono B de relocalización de fauna invertebrada, al interior del Parque Nacional Nonguén.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 *Fuente: Figura 5-10 Apéndice 17.1 Anexo 17 Adenda Excepcional.*
Forma y oportunidad de implementación	**Forma**: Las capturas serán llevadas a cabo por equipos con experiencia en el manejo de fauna invertebrada, siendo cada uno liderado por un profesional especialista en la materia. Las actividades serán ejecutadas tras la obtención del permiso de captura otorgado por la autoridad competente (Resolución Exenta) y en conformidad a los requerimientos establecidos por ésta. Sin embargo, las actividades de captura estarán planificadas según la tasa de avance de las obras, con el objetivo de que se cumplan 5 días como máximo entre el término del rescate y el inicio de la etapa de construcción, para evitar la recolonización del área. Por lo tanto, el número de especialistas y esfuerzo dependerá de la superficie de las obras a liberar. Captura: Para el ejercicio de las capturas, el personal de terreno (especialistas fauna silvestre) deberá contar con experiencia y/o estar capacitado para el manejo de las especies objetivo, incluyendo el manejo de conceptos básicos de bioseguridad y del plan de contingencia en caso de observarse animales heridos, moribundos o muertos. Las actividades de captura deberán ser realizadas en épocas en que las temperaturas permitan condiciones favorables para la reubicación de individuos. Esto es durante la estación de primavera y/o de verano, y en los días y horarios en que las características climáticas así lo permitan, ajustándose el cronograma de inicio de la construcción a lo señalado. Específicamente, para las capturas realizadas en arácnidos, éstas deben de realizarse posterior a la temporada de verano (marzo-abril) de manera de no intervenir su proceso de ecdisis ni su periodo de eclosión de ootecas. Se deberá considerar diferencias horarias para hembras y machos; durante el día para hembras y durante la noche para machos. Para dejar registro de lo anterior, se implementarán fichas diarias asociadas a la aplicación de las capturas, que indiquen el área, profesionales a cargo, fecha, temperatura y condiciones del viento y nubosidad, esfuerzos aplicados

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	y/o tasa de avance, y así como el horario de captura y relocalización de los individuos. A continuación, se indican las consideraciones asociadas a la captura de fauna invertebrada: • La caracterización de invertebrados se realizará bajo dos métodos principalmente, una colecta activa y una colecta pasiva, repartidas en cada uno de los sitios prospectados. En cada Punto de Monitoreo Estandarizado (PME) la superficie se recorrerá de manera pedestre con ayuda de un odómetro y se realizará una colecta activa bajo distintas rocas y trozos de troncos disponibles en el área del proyecto, para el caso de los arbustos y árboles que se prospecten se utilizará un paragua entomológico, cuya función principalmente consiste en el golpeteo de ramas y estructuras leñosas disponibles, generando la caída y colecta posterior con aspirador entomológico de las diferentes especies que se puedan observar en la manta de tela blanca que conforma el paragua entomológico utilizado, cuya superficie fue de un metro cuadrado. Para la colecta pasiva se utilizarán trampas Barber y pitfall, donde se instaló siguiendo las recomendaciones para evitar los errores típicos que pueden afectar los datos obtenidos con la auto-correlación entre las muestras según Lafranco *et* al (2010). Para ello las trampas de caída (Trampa pitfall y barber) se colocarán cada 40 metros a lo largo del transecto, las trampas de caída o pitfall serán conformadas por un vaso de plástico de 360 ml enterrado a superficie y las trampas Barber de igual forma fueron dispuestas como las trampas pitfall, donde se llenará un tercio de su capacidad con cebo líquido aromático en base a vinagre de manzana y uva roja, las que serán instaladas aleatoriamente en cada PME. <u>Transporte</u>: Para el traslado de los ejemplares desde las áreas de captura hacia los sitios de liberación o relocalización, los individuos serán transportados en contenedores. Para su traslado en vehículo, se asegurará que los contenedores queden fijos y que la velocidad de desplazamiento no sea superior a los 20 km/hr en el caso de existir caminos no pavimentados y/o con eventos. <u>Marcaje y liberación</u>: No se efectuará marcaje siguiendo lo establecido en la guía trámite PAS artículo 146 del SEIA (SEA, 2022). Por lo que el monitoreo se efectuará con observación directa en base a la presencia-ausencia de la(s) especie(s) objetivo dentro de los hábitats receptores, procedimiento que se llevará a cabo con prospección directa, permitiendo evaluar la actividad de los individuos. Se evaluará estas variaciones en cada monitoreo de manera de generar datos estadísticos para determina estabilidad de los individuos en los sitios receptores. <u>Monitoreo</u>: Luego de aplicada la medida, se realizarán monitoreos los cuales se detallan en el Plan de seguimiento de esta medida, en la sección 10.1.11 de este informe. Debido a los incendios ocurridos en enero de 2026, que abarcaron el área de influencia del proyecto, se realizó una adaptación a esta medida la cual fue presentada en la Adenda Excepcional, que considera: se incrementará el esfuerzo de muestreo, contemplando la ejecución de dos campañas de terreno previas a las actividades de rescate y relocalización, con

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	el fin de determinar la abundancia de dichas especies en los sitios a intervenir. Una de estas campañas se realizará en la época más favorable que corresponde al periodo de mayor expresión de riqueza y abundancia de la fauna (primavera), mientras que la otra campaña será realizada en época contrastante, tanto en los sectores de rescate como en los sitios de relocalización. **Oportunidad:** La medida se implementará a partir del comienzo de la fase de Construcción y será de carácter permanente.
Indicador de cumplimiento	El procedimiento de captura y relocalización será documentado mediante un informe a ser presentado a la autoridad ambiental fiscalizadora, en el plazo que establezca la resolución de autorización del SAG. Se llevará un registro en fichas de las actividades diarias asociadas a la medida de rescate y relocalización, en el que se dé cuenta de la superficie de aplicación de la medida y del indicador de cumplimiento, correspondiente a la abundancia de las especies objetivo que se registren en cada uno de los monitoreos realizados.

8.6. Plan de Medidas para el componente Medio Humano Indígena

La siguiente medida resulta aplicable a la Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco y GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos:

8.6.1. Medida 12: Eliminación de los puntos de control de acceso y circulación segura

Fase	Construcción, operación y cierre
Impacto ambiental	IMH-01 Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia. IMH-03: Restricción de acceso a recursos naturales utilizadas por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio humano indígena
Impacto asociado	Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia. Restricción de acceso a recursos naturales utilizadas por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Objetivo	Eliminar los puntos de control de acceso en el camino forestal adyacente al estero Penco, eliminando cualquier tipo de restricción y promoviendo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	desplazamientos seguros hacia los sitios de recolección de hierbas medicinales y áreas de desarrollo de actividades culturales de los miembros del GHPPI Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu de Penco y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos.
Descripción	En consideración a la etapa de diálogo sostenida en el presente proceso de consulta indígena con GHPPI Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu de Penco y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, y luego de ponderar adecuadamente el proceso de deliberación interna de ambos GHPPI, el titular ha diseñado una nueva medida de mitigación tendiente a evitar completamente el efecto adverso significativo, mediante la no ejecución de los puntos de control de acceso (portón). Lo anterior, permitirá el libre acceso, sin interferencias, de ambos GHPPI por el camino forestal adyacente al estero Penco. Este camino forestal se interna por el Fundo Coihueco, que corresponde a un predio privado, el cual es utilizado por ambos GHPPI para acceder a zonas de recolección de hierbas medicinales (lawen) y a otras áreas para el desarrollo de prácticas culturales. El acceso para ambos GHPPI originalmente sería limitado parcialmente por los puntos de control de acceso señalados, los cuales se eliminan con esta nueva medida de mitigación. Considerando que el objetivo original de los puntos de control de acceso era resguardar la integridad física de los GHPPI, y en función a que esta medida de mitigación suprime ese control de acceso, el titular complementa la medida de mitigación estableciendo dos acciones específicas para promover y asegurar la seguridad de los miembros de ambos GHPPI que utilicen el camino forestal adyacente al estero Penco, las que se ajustan a lo dispuesto en el D.S. Nº 132 de 2002, del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera. En concreto, las 2 medidas de seguridad corresponden a: – Rondas de seguridad: se contempla la presencia de rondas de seguridad, en predio del titular, con personas capacitadas en medio ambiente y cultura mapuche. El objetivo de estas rondas es promover la circulación segura a las labores de recolección de hierbas medicinales (lawen) y demás actividades culturales que se desarrollen en las áreas próximas al proyecto (camino forestal adyacente al Estero Penco). – Señalética: se instalará señalética de seguridad al interior del predio del titular, con énfasis en las zonas de faena del proyecto y en las áreas de recolección de hierbas medicinales (lawen).
Justificación	En el EIA se reconoce que este camino colindante al estero Penco es utilizado por Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu de Penco y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, siendo los recursos naturales ahí presentes valorados como parte de su identidad cultural y espiritual. En este camino forestal adyacente al estero Penco se realizan principalmente actividades de recolección de hierbas medicinales (lawen) y de otras materias primas utilizadas para el desarrollo de sus prácticas culturales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En relación con lo anterior, la medida se orienta a mantener el acceso libre y una circulación segura de ambos GHPPI para el desarrollo de las actividades que consideren realizar y, por ende, para la ejecución de todas sus prácticas culturales.
Lugar de implementación	- Eliminación de puntos de control de acceso: camino forestal adyacente al Estero Penco. - Medidas de seguridad: en el camino forestal adyacente al estero Penco, en áreas -de propiedad del titular- cercanas a las obras.
Forma y oportunidad de implementación	Se eliminarán los puntos de control de acceso originalmente considerados en el EIA. - Medidas de seguridad: se implementarán carteles informativos en áreas próximas a las faenas para identificar y delimitar zonas industriales, como también, cartelera en el sector del camino forestal adyacente al Estero Penco, que promueva conductas seguras y minimicen riesgos asociados. Esta señalética considerará su expresión gráfica en español y mapudungun, y quedará instalada dentro del primer trimestre de comunicado el inicio de construcción del proyecto. Las señaléticas serán implementadas en predios del titular. Además, el titular deberá hacerse cargo de la mantención de las respectivas señaléticas por toda la vida útil del proyecto. - Asimismo, desde el inicio de la fase de construcción del proyecto, existirá presencia las 24 horas del día de personal de seguridad para promover el acceso seguro a las labores de recolección de hierbas medicinales (lawen) y demás actividades culturales que se desarrollen en las áreas próximas al proyecto (camino forestal adyacente al Estero Penco). Los guardias de seguridad realizarán rondas de vigilancia en el camino forestal colindante al Estero Penco, dentro de predios del titular. El objetivo de estas rondas es promover el acceso seguro a las labores de recolección de hierbas medicinales (lawen) y demás actividades culturales que se desarrollen en las áreas próximas al proyecto (camino forestal adyacente al Estero Penco). Estos guardias tendrán una inducción inicial y serán capacitados al menos una vez al año, en temas asociados a cultura mapuche, biodiversidad terrestre y buen trato a las personas. Lo anterior, con el objetivo de dar información oportuna, eficiente y pertinente a los usuarios respecto a las medidas de seguridad que se deben considerar. Se dará prioridad a la contratación de personal de la comuna de Penco. *Oportunidad:* Señaléticas con medidas de seguridad en español y mapudungun, instaladas el primer trimestre de la fase de construcción y durante toda la vida útil del Proyecto, en áreas -de propiedad del titular- cercanas a las obras. Inducción inicial a los guardias de seguridad y capacitación anual durante toda la vida útil del Proyecto.
Indicador de cumplimiento	• Registro fotográfico fechado y georreferenciado de la no instalación de puntos de control de acceso.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Registro de capacitaciones periódicas realizadas a guardias de seguridad, en temas asociados a cultura mapuche, biodiversidad terrestre y buen trato a las personas. • Registro fotográfico fechado y georreferenciado de señalética de seguridad instalada, en propiedad del titular.

La siguiente medida resulta aplicable a la Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco:

8.6.2. Medida 13: Plan de información y comunicación con Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco

Fase	Construcción, operación y cierre
Impacto ambiental	IMH-01 Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Tipo de Medida	Mitigación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio humano indígena
Impacto asociado	Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Objetivo	Establecer canales de comunicación permanentes entre titular y Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco, que sean oportunos y eficientes para dialogar respecto a avances del proyecto y seguridad del Proyecto.
Descripción	Con el fin de establecer formas y oportunidades para el diálogo, se sostendrán reuniones presenciales y/o virtuales entre las partes, lo cual será informado previamente a la Asociación, quien indicará representante/s que asistirá/n a cada reunión. El titular convocará una reunión de inicio y posteriormente, reuniones semestrales, por toda la vida útil del proyecto. En complemento, el titular enviará la misma información a tratar en reuniones, pero vía correo electrónico a representante de Asociación indígena. - Reunión de inicio: Existirá una reunión inicial con la Asociación, dentro del primer semestre de comunicado a la SMA el inicio de la fase de construcción del Proyecto. En esta reunión se dispondrá información sobre los siguientes aspectos: o Características del proyecto, en cada una de sus fases, o Cronogramas asociados, o Potenciales riesgos asociados al Proyecto y que pudiesen manifestarse en el camino forestal adyacente al estero Penco, o Plan de contingencia y emergencia, o Medidas de seguridad a considerar en el camino forestal adyacente al Estero Penco, o Otros temas propuestos por las partes.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- Reuniones informativas: Se llevarán a cabo reuniones semestrales, durante toda la vida útil del Proyecto, con el fin de informar acciones de seguridad consideradas (guardias y señalética), y el avance de las fases en que se encuentre el Proyecto. - Envío de información vía correo electrónico Asociación: En caso de que no se logren efectuar reuniones con representante/s de la Asociación, para cumplimiento del objetivo de la medida, el Titular de forma semestral y por toda la vida útil del Proyecto, previa validación de correo electrónico de representante de la Asociación, la mantendrá informada vía correo electrónico entregando, a través de un informe, la misma información contemplada para las reuniones de coordinación. El solo envío de información mediante correo electrónico se considerará igualmente válida, siempre y cuando el Titular informe verificadores de intentos de reunirse con la Asociación. Toda la información que disponga el Titular en estas reuniones, así como aquella que entregue vía correo electrónico mediante informes, deberá ser en lenguaje sencillo, directo y de fácil comprensión, considerando material gráfico y/o audiovisual para una mejor comprensión. La Asociación y sus miembros no incurrirán en ningún costo asociado a esta medida, el responsable será el titular. Asimismo, para promover un diálogo oportuno, el Titular asignará a una persona del área del Relacionamiento Comunitario (titular y suplente) encargada de la comunicación con la Asociación, habilitando una línea telefónica y WhatsApp directa para que los miembros de la Asociación informen cualquier eventualidad y/o consulten sobre temas que se consideren necesarios. La comunicación deberá estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana. El Titular, en caso de corresponder podrá utilizar este medio de comunicación para entregar información a la Asociación respecto a contingencias que puedan ser de su interés.
Justificación	La Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco desarrolla diversas prácticas culturales en el camino forestal adyacente al estero Penco, las que podrán seguir efectuándose en conjunto con la ejecución del proyecto en cualquiera de sus fases; por lo anterior, es importante garantizar canales y mecanismos de comunicación que permitan que la Asociación esté informada de los distintos aspectos del proyecto, a saber: cronogramas de ejecución, potenciales riesgos, medidas de seguridad, entre otros.
Lugar de implementación	Casa Abierta Aclara, Penco; vía correo electrónico, telefónica y/o WhatsApp, u otro lugar a convenir con la Asociación.
Forma y oportunidad de implementación	- Reuniones con la Asociación: se realizará una reunión informativa inicial con la Asociación, dentro del primer semestre de comunicado a la SMA el inicio de la etapa de construcción. Y posteriormente se realizarán reuniones de coordinación semestrales entre las partes, durante toda la vida útil del Proyecto. - Envío de información vía correo electrónico a representante/s de la Asociación. En caso de que desee ampliar el envío de información a

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	asesor/es de confianza, deberá hacerlo saber explícitamente vía correo al Titular del Proyecto, para ser incorporado en lista de destinatarios. - Línea telefónica y WhatsApp directa: la línea telefónica directa estará disponible desde el inicio de la fase de construcción y durante todas las fases del Proyecto. *Oportunidad:* - Se deberá efectuar la reunión informativa inicial la Asociación dentro del primer semestre de comunicado a la SMA el inicio de la etapa de construcción. - Reuniones semestrales informativas durante toda la vida útil del Proyecto. - Envío de información vía correo electrónico, de forma semestral y durante toda la vida útil del Proyecto. - Línea telefónica y de WhatsApp a disposición de la Asociación durante toda la vida útil del proyecto. En caso de que la Asociación no desee participar de las reuniones antes señaladas, deberá hacerlo saber explícitamente y de manera formal vía correo electrónico o carta certificada al Titular, tras lo cual el titular solo deberá mantener el envío de información vía correo electrónico según lo señalado. Así también, si la Asociación no responde a reuniones convocadas por el Titular mediante cualquier vía (telefónica, correo electrónico u otro), constará con que el Titular informe los verificadores de los intentos de comunicación mediante vía formal a la SMA.
Indicador de cumplimiento	• Registro de convocatoria (correos, llamadas u otros), actas de reuniones efectuadas, registro de asistencia a reuniones. En caso de que la Asociación indique no desear participar de dichas reuniones, o no exista respuesta tras intentos del titular de convocar, deberá entregar verificadores correspondientes. • Registro de correos electrónicos remitidos a representante/s de la Asociación semestralmente. • Habilitación y comunicación a la Asociación de línea telefónica y WhatsApp directa con personal del titular.

Las siguientes medidas fueron consensuadas durante el PCPI y resultan aplicables exclusivamente al GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos:

8.6.3. Medida 14: Plan de información y comunicación con el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos

Fase	Construcción, operación y cierre
Impacto ambiental	IMH-01 Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Tipo de Medida	Mitigación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio humano indígena
Impacto asociado	Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Objetivo	Establecer canales de comunicación permanentes entre titular y GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, que sean oportunos y eficientes para dialogar respecto a avances del proyecto y seguridad del Proyecto.
Descripción	Con el fin de establecer formas y oportunidades para el diálogo, se sostendrán un conjunto de reuniones presenciales y/o virtuales entre las partes, lo cual será informado previamente al GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, quien indicará representante que asistirá a cada reunión, así como asesor de confianza del GHPPI. Se propone una reunión de inicio y posteriormente, reuniones semestrales, por toda la vida útil del proyecto. - Reunión de inicio: Existirá una reunión inicial con el GHPPI, dentro del primer semestre de comunicado a la SMA el inicio de la fase de construcción del proyecto. En esta reunión se dispondrá información sobre los siguientes aspectos: o Características del proyecto, en cada una de sus fases, o Cronogramas asociados, o Potenciales riesgos asociados al Proyecto y que pudiesen manifestarse en el camino forestal adyacente al estero Penco, o Plan de contingencia y emergencia, o Medidas de seguridad a considerar en el camino forestal adyacente al Estero Penco, o Otros temas propuestos por las partes. - Reuniones informativas: Se llevarán a cabo reuniones semestrales, durante toda la vida útil del proyecto, con el fin de evaluar la implementación de las distintas medidas relacionadas con el GHPPI, las acciones de seguridad consideradas (guardias y señalética), y las características de las fases en que se encuentre el proyecto. Toda la información que disponga el titular en estas reuniones será en lenguaje sencillo, directo y de fácil comprensión, considerando material gráfico y/o audiovisual para una mejor comprensión. El transporte y alimentación de representante/s del GHPPI y asesor de confianza que asistirán a cada reunión, se realizará a costa del titular. Asimismo, para promover un diálogo oportuno, el Titular asignará a una persona del área del Relacionamiento Comunitario (titular y suplente) encargada de la comunicación con el GHPPI, habilitando una línea telefónica y WhatsApp directa para que los miembros del GHPPI informen cualquier eventualidad y/o consulten sobre temas que se consideren necesarios.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	La comunicación deberá estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Asimismo, el Titular, en caso de corresponder podrá utilizar este medio de comunicación para entregar información al GHPPI respecto a contingencias que puedan ser de su interés.
Justificación	El GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos desarrolla diversas prácticas culturales en el camino forestal adyacente al estero Penco, las que podrán seguir efectuándose en conjunto con la ejecución del proyecto en cualquiera de sus fases; por lo anterior, es importante garantizar canales y mecanismos de comunicación que permitan que el GHPPI esté informado de los distintos aspectos del proyecto, a saber: cronogramas de ejecución, potenciales riesgos, medidas de seguridad, entre otros.
Lugar de implementación	Casa Abierta Aclara, Penco; vía telefónica y WhatsApp, u otro lugar a convenir con el GHPPI.
Forma y oportunidad de implementación	- Reuniones con el GHPPI: se realizará una reunión informativa inicial con el GHPPI, dentro del primer semestre de comunicado a la SMA el inicio de la etapa de construcción. - Se realizarán reuniones informativas semestrales entre las partes, durante toda la vida útil del Proyecto. - Línea telefónica y WhatsApp directa: la línea telefónica directa estará disponible desde el inicio de la fase de construcción y durante todas las fases del Proyecto. *Oportunidad:* - Se deberá efectuar la reunión informativa inicial con el GHPPI dentro del primer semestre de comunicado a la SMA el inicio de la etapa de construcción. - Reuniones informativas semestrales durante toda la vida útil del proyecto. - Línea telefónica y de WhatsApp a disposición del GHPPI durante toda la vida útil del proyecto.
Indicador de cumplimiento	• Registro de convocatoria (correos, llamadas u otros), actas de reuniones efectuadas, registro de asistencia a reuniones. • Habilitación y comunicación al GHPPI de línea telefónica y WhatsApp directa con personal del Titular.

8.6.4. Medida 15: Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche realizadas en la cuenca del estero Penco

Fase	Construcción, operación y cierre
Impacto ambiental	IMH-01 Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia. IMH-03 Restricción de acceso a recursos naturales utilizadas por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Tipo de Medida	Mitigación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Medio humano indígena
Impacto asociado	Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia. Restricción de acceso a recursos naturales utilizadas por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Objetivo	Fomentar la cooperación con el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos para el fortalecimiento de sus prácticas culturales y de resignificación indígena, dando énfasis a las prácticas de recolección de recursos naturales y su procesamiento, y enfocado en el fortalecimiento de reconocimiento, enriquecimiento y resignificación de plantas medicinales y significación cultural.
Descripción	Sin perjuicio de la mitigación del impacto de restricción de acceso mediante la Medida Nº 12, se propone un "Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche, realizadas en la cuenca del estero Penco", el cual abarca lo siguiente: 1. ***Ámbito educativo-cultural:*** Financiamiento por parte del titular a miembros del GHPPI, de diplomados, cursos formativos o talleres asociados a la cultura mapuche, plantas nativas medicinales y/o alimenticias de la cordillera de la Costa de la región del Biobío, y a otras actividades culturales tradicionales. Así también, con el objetivo de difundir el conocimiento cultural y tradicional mapuche existente en el GHPPI, se propone la edición, diseño e impresión de libro sobre "Plantas nativas medicinales y/o alimenticias de la cuenca hidrográfica del estero Penco". 2. ***Ámbito económico - cultural:*** Atendido que una de las actividades de mayor significancia para el GHPPI corresponde a la recolección de hierbas medicinales (lawen) y alimenticias desde el camino forestal colindante al estero Penco, se contempla la construcción y entrega de insumos, y asesoría técnica necesaria para facilitar el cultivo de dichos recursos fuera de sitio, con uso de fertilizantes orgánicos y métodos de cultivo amigables con el medio ambiente, fomentando así su consumo o comercialización. 3. ***Ámbito socio - cultural:*** Adquisición de vestuario y joyería mapuche para los integrantes del GHPPI. Se hace presente que las actividades y productos de esta medida no podrán ser publicitados ni usados por el titular, a su beneficio, sin el consentimiento expreso y por escrito del GHPPI.
Justificación	Dadas las características del acceso al camino forestal adyacente al Estero Penco, generadas por el proyecto, con esta medida se busca potenciar y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	fortalecer actividades asociadas a prácticas culturales mapuche realizadas en la cuenca del estero Penco por parte del GHPPI.
Lugar de implementación	Ámbito educativo – cultural: preferentemente en la región del Biobío o a nivel nacional (Chile). Ámbito económico – cultural: viviendas GHPPI – comuna de Penco. Ámbito sociocultural: comuna de Penco.
Forma y oportunidad de implementación	La forma de implementación del Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche realizadas en la cuenca del estero Penco, se detalla a continuación: - ***Desarrollo de diplomado, diploma, cursos y talleres culturales***. o Curso diplomado o similar: el Titular y GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos identificarán y seleccionarán un curso de diplomado sobre temáticas de interés para los miembros del grupo. El curso de diplomado será financiado por el titular (matrícula y/o inscripción – mensualidad – certificado de titulación en caso de corresponder), considerando también el préstamo de computador y conexión a internet (en caso de requerirse), recursos económicos para insumos de estudios (fotocopias, otros) y, en caso de presencialidad, se financiará alimentación, traslado y alojamiento (en caso de corresponder). El diplomado podrá ser presencial (preferentemente en la región del Biobío o, en caso de no efectuarse en la región, será aplicable a nivel nacional), o vía híbrida o remota, y debe ser dictado por una institución educacional chilena o extranjera con sede en el país. En caso de que no exista oferta de un curso de diplomado con los temas de relevancia para el GHPPI, se acordará entre las partes, definir otras temáticas de interés que estén siendo impartidas por alguna institución educacional chilena, o el desarrollo del proceso educativo bajo otros formatos existentes, como talleres, cursos particulares, u otros. El Titular dejará a disposición únicamente a integrantes del GHPPI un total de 6 becas durante toda la ejecución del proyecto, las que podrán ser utilizadas en cualquier fase del Proyecto. o Cursos / Talleres sobre elementos de la cultura mapuche: el Titular financiará a GHPPI, un sistema de cursos que idealmente contarán con certificación y que serán impartidos en la comuna de Penco. Los relatores (sean propuestos o no por el GHPPI) deberán acreditar experiencia y conocimiento sobre las temáticas a presentar. Las temáticas a considerar serán (entre otras que podrán ser solicitadas por el GHPPI): 1. Witral Mapuche con teñido natural de lana de oveja. Se podrán desarrollar estos talleres según nivel del estudiante, ya sea, básico, intermedio y/o avanzado, pudiendo ser niveles consecutivos (un taller por nivel). Estos talleres podrán, a solicitud del GHPPI, considerar un nuevo ciclo, según el nivel del estudiante. A cada participante del curso se le proporcionará la totalidad de los materiales e insumos a utilizar, esto es: witral de madera, lana de oveja color blanco por participante (cantidad será definida por relator, según nivel del curso), 1 fogón por

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	familia, 1 fondo por familia y galón de gas de 15 kilos recargado con regulador por familia. 2. Preparación de productos de higiene, belleza y salud con plantas medicinales. Se podrán desarrollar estos talleres según nivel del estudiante, ya sea, básico, intermedio y/o avanzado, pudiendo ser niveles consecutivos (un taller por nivel). Las materias primas podrán ser obtenidas en comercio establecido. 3. Orfebrería mapuche de nivel básico. 4. Taller de lengua mapuche. Se podrán desarrollar estos talleres según nivel del estudiante, ya sea básico, intermedio y/o avanzado, pudiendo ser niveles consecutivos (un taller por nivel). Estos talleres podrán, a solicitud del GHPPI, considerar un nuevo ciclo, según el nivel del estudiante. Para este taller se considera la facilitación de diccionario y publicaciones escritas para la educación de la lengua, para todos los participantes. La totalidad de los materiales, insumos y materias primas a utilizar por los participantes de estos cursos serán financiados por el Titular, y quedarán en propiedad de los participantes. Se impartirá un taller al año. Estos talleres serán ejecutados durante toda la fase de construcción y operación del Proyecto, y podrán participar los miembros del GHPPI que lo soliciten. Los talleres o cursos se realizarán en lugar a convenir en la comuna de Penco; en caso de ser necesario, será a costa del titular. Al finalizar cada taller, los participantes obtendrán un certificado emitido por el relator correspondiente. *Oportunidad:* - El listado de diplomado/cursos y talleres culturales disponibles será levantado y dialogado entre las partes (titular representantes de GHPPI) de forma anual, a través de reuniones específicas para estos fines, a desarrollarse durante el segundo semestre de cada año; para que la ejecución se realicé en el año siguiente, consensuado previamente con miembros participantes del GHPPI. En estas reuniones de coordinación el GHPPI podrá solicitar el acompañamiento de asesor de confianza. - Posterior a ello, el GHPPI deberá definir e informar al titular el curso/taller que seleccionará para el año, más el listado de personas que accederán a éste, lo anterior debe ser informado a más tardar el mes de febrero, previo a su dictación. Los talleres y/o cursos serán financiados por el Titular para todos los miembros de los GHPPI que deseen participar. En el caso del diplomado, se dispondrá de 6 becas durante toda la vida útil del proyecto para los miembros del GHPPI que sean designados por ellos para efectuar estos estudios. La definición del curso de diplomado se acordará entre las partes a través de reuniones específicas para este objeto, a más tardar durante el mes de febrero respectivo; para que la ejecución se realice dentro del año.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- En el caso de talleres, se podrá realizar uno por año, los que se podrán distribuir durante todas las fases del proyecto, extensivo a todos los miembros del GHPPI. No obstante lo anterior, se priorizará para el primer año el curso / taller de witral mapuche. - Tanto para el caso de diplomado/ cursos así como talleres, en caso de que el GHPPI no informe el listado de personas en los plazos correspondientes (febrero de cada año), se entenderá que no se ejecutará la medida durante dicho año, siendo convocado nuevamente por el titular al año siguiente. - La modalidad de talleres/curso se ejecutará durante las fases del proyecto y para el diplomado, se dispondrá de un total de 6 becas durante la ejecución del proyecto, las que podrán ser utilizadas en cualquier fase del Proyecto. - **Elaboración de libro "Plantas nativas medicinales y/o alimenticias de la cuenca hidrográfica del estero Penco".** El titular financiará la elaboración, edición, diseño e impresión de un libro en formato digital y físico (100 copias impresas para toda la vida útil del proyecto), con enfoque en plantas nativas medicinales y/o alimenticias de la cuenca del estero Penco. Para la elaboración del libro se considera que el GHPPI cuente con la colaboración de especialistas en vegetación nativa (preferentemente profesionales del área de botánica de la Universidad de Concepción), para que de manera conjunta y participativa se puedan definir contenidos, diseños y formatos de edición. Si bien el trabajo señalado será realizado de manera conjunta entre el GHPPI y los especialistas, el GHPPI designará a un asesor de su confianza que participará con el grupo en todas las actividades que conllevan el desarrollo del libro, visitas a terreno, reuniones, revisar y validar las distintas etapas (contenidos, diseño, edición), el cual deberá ser remunerado con cargo al titular. El libro deberá cumplir con lo siguiente: - Portada, cuyo diseño será consensuado previamente con partícipes del GHPPI. - Prólogo, cuyo texto será elaborado en conjunto con miembros del GHPPI y su asesor de confianza, donde se indique que el libro es fruto del trabajo efectuado en el marco del Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas por el presente Proyecto, con el objetivo de plasmar el conocimiento ancestral y cultural que poseen sobre plantas medicinales y/o alimenticias de la cuenca del estero Penco, considerando fuentes primarias y secundarias, y que se realiza sin fines de lucro. - Contemplar 100 plantas nativas medicinales y/o alimenticias indicadas preferentemente por el GHPPI (presentes en cuenca del estero Penco). - Al menos 4 fotografías de cada especie vegetal, con su respectivo nombre en mapudungun, nombres comunes, nombre científico, familia botánica, características generales, propiedades y usos, distribución geográfica, estado de conservación, entre otros. - De las 100 copias impresas, se entregará copia física del libro a:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	o Cada integrante del GHPPI y asesor de confianza del GHPPI. Al menos dos copias por cada integrante. o Al menos 10 establecimientos educacionales y/o de salud, organizaciones comunitarias territoriales y funcionales, y bibliotecas públicas de la comuna de Penco, según la definición del GHPPI. - El libro contará con versión en español y mapudungun, con apoyo de traductor. - Una vez se entregue copia física del libro, se realizará -si el GHPPI así lo expresa- una ceremonia de lanzamiento. - Las copias físicas del libro deberán imprimirse en hojas de papel reciclado. - La autoría será compartida con el GHPPI y todos los profesionales y/o colaboradores. El único fin del libro será difundir el conocimiento ancestral con la comunidad, respecto a plantas medicinales y alimenticias, considerando además fuentes primarias y secundarias, sin fines de lucro, tanto por parte del GHPPI como el titular del proyecto. *Oportunidad:* - El levantamiento de información preliminar con el GHPPI deberá realizarse a más tardar durante los primeros 2 años desde comunicado el inicio de la fase de construcción del proyecto. - La edición y diseño del libro deberá realizarse a más tardar durante los 2 años siguientes a la finalización del levantamiento de información. - La impresión y entrega del libro al GHPPI deberá realizarse a más tardar durante el año siguiente a la finalización de la edición y diseño del libro. En caso debidamente justificado, se podrá extender los plazos establecidos de forma consensuada con el GHPPI, lo cual deberá constar por escrito. - **Apoyo en cultivo, conservación y mantención de plantas medicinales-alimenticias** El titular dispondrá de un especialista (ingeniero agrónomo o técnico agrícola o similar) para el adecuado acompañamiento y asesoría permanente en cultivo de plantas medicinales-alimenticias fuera de sitio, con el uso de fertilizantes orgánicos y métodos de cultivo amigables con el medio ambiente. El especialista (asesor) realizará un acompañamiento mensual (una vez al mes) durante el primer año desde el término de la construcción del invernadero, y de manera semestral durante toda la fase de operación del proyecto. El titular, en base al diagnóstico de necesidades que presente el especialista, proporcionará o financiará dentro de los 6 meses de finalizada la construcción del invernadero, y una vez al año en la operación, los insumos necesarios para el trabajo: fertilizantes orgánicos, herramientas, tierra de hoja, entre otros. Asimismo, una vez se definan las familias participantes del GHPPI, el titular ejecutará:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- **Construcción de invernaderos horizontales o verticales.** Construcción de invernaderos horizontales o verticales para el cultivo de plantas medicinales/alimenticias nativas, asilvestradas e introducidas utilizadas en medicina herbolaria mapuche y otras plantas. El Titular en conjunto con los GHPPI diseñarán un invernadero para cada una de las 3 familias (GHPPI), y financiará la habilitación de estos en los espacios disponibles en las viviendas de cada familia. Asimismo, se realizarán mantenciones o reparaciones anuales. El invernadero en caso de ser horizontal será de un máximo de 80 m², y si es vertical de 16 m². Según la evaluación que realice el especialista, se definirá la materialidad de los invernaderos, pudiendo ser de acero galvanizado, madera y/o PVC. - Estos invernaderos deberán construirse en un plazo de 12 meses contados desde el inicio de la fase de construcción. **Disposición de deshidratadores de plantas**. El Titular dispondrá de 3 deshidratadores (uno por cada familia del GHPPI) con energía solar, el que será instalado en los espacios disponibles de las viviendas de cada familia. El deshidratador deberá contener, al menos 8 bandejas, para deshidratar plantas y otras especies vegetales. Asimismo, el Titular dispondrá por una única vez, para cada una de las 3 familias del GHPPI de 1000 envases ecológicos para el envasado de los productos deshidratados y 1 pesa digital por familia. El especialista indicado en la acción anterior de esta medida, capacitará a cada una de las familias en el uso de los deshidratadores. Esta capacitación será realizada por una única vez durante el primer mes después de construido el deshidratador. Los deshidratadores se instalarán durante el primer año desde iniciada la fase de operación del proyecto. *Oportunidad:* - El especialista realizará una reunión inicial de diagnóstico para ver los requerimientos de cada familia parte del GHPPI, a más tardar dentro del primer semestre del inicio de construcción del proyecto, y deberá definir: las viviendas participantes (una por cada grupo familiar del GHPPI) tanto en construcción de invernadero, disposición de deshidratador, asesoría; pudiendo participar cada familia de una o todas las medidas, plan de trabajo con cada una, constatar las medidas de cada invernadero (según espacio disponible en cada domicilio). Lo anterior constará en informe del especialista.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- En base a lo anterior, la construcción e instalación de los invernaderos se deberá realizar el primer año de la fase de construcción del proyecto. - Las visitas del especialista con motivo de la mantención se realizarán al menos 2 veces al año, las cuales deben ser consensuadas previamente con cada grupo familiar del GHPPI, y durante todo el resto de la vida útil del proyecto. Se podrá ampliar la cantidad de visitas a solicitud expresa de la familia del GHPPI, en comunicación con encargado/a de comunicaciones de la empresa, por un máximo de 5 veces al año. - En caso de que existan familias del GHPPI que no acogieron el beneficio inicialmente, se pueden incorporar posteriormente mediante solicitud expresa dirigida al titular, efectuándose nuevamente las gestiones con el especialista, en el resto de vida útil del proyecto. - **Adquisición de vestuario mapuche.** El titular proporcionará para los 11 integrantes del GHPPI el vestuario tradicional, así como joyería mapuche para las mujeres pertenecientes a este GHPPI, que son utilizadas en las prácticas culturales mapuche. El vestuario tradicional se compone de los siguientes elementos: - Mujer mapuche: Kupam, traruwe, ukulla, traruw, blusa. - Hombre mapuche: Manta y trarilonko. Mientras que la joyería para mujer corresponde a: trarilongko, chaway, tupu, trapelakucha, mezella. El material, tanto del vestuario como joyería, será consensuado previamente con el GHPPI. *Oportunidad:* - El titular proporcionará el vestuario tradicional, distinguiendo entre hombres y mujeres, así como joyería mapuche para mujeres del GHPPI, a más tardar durante el primer año de operación del proyecto, por una única vez.
Indicador de cumplimiento	Para cada una de las actividades que contempla el Plan, el titular deberá comunicar un informe de avances cada año, por toda la fase del proyecto, que contemple al menos lo siguiente: • Cronograma de avance de la actividad, señalando actividades ejecutadas y pendientes (si corresponde). • Actas de reuniones y/o terreno efectuadas, según corresponda, con registro de asistencia. • Copia de carta certificada y correo electrónico informativo. • Informe de registro de entrega por el especialista / encargado. Este informe será entregado a más tardar el primer trimestre del año siguiente.

9. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

9.1. Plan de prevención de contingencias y emergencias

Las medidas o acciones relevantes del plan de prevención de contingencias y emergencias son las siguientes:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

9.1.1. Riesgo o contingencia Sismos y tsunami

Tabla 9.1.1. Riesgo Sismos y tsunamis.	
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Todas las instalaciones del Proyecto, principalmente en la Instalación de faenas y Planta de Procesamiento.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	• El diseño de ingeniería y construcciones del Proyecto estarán acorde a normas y estándares nacionales e internacionales de resistencia sísmica, por lo que será construido con la capacidad de resistir sismos de magnitudes esperables para la región del Biobío. • Se establecerán zonas de seguridad y evacuación, las que se mantendrán demarcadas y libre de obstáculos. • Todas las áreas de trabajo se mantendrán en condiciones de orden y limpieza para asegurar una rápida evacuación frente a sismos en caso de ser necesario. • Se mantendrán teléfonos de emergencia en una zona visible y fácil acceso para garantizar la comunicación efectiva cuando sea requerido. • Se realizarán simulacros de emergencia para la evaluación de la respuesta por parte del personal del Proyecto. • Se realizarán capacitaciones y entrenamientos al personal asociado a las labores de rescate y primeros auxilios.
Forma de control y seguimiento	Se establecerá un protocolo de actuación en caso de sismo donde se llevarán a cabo simulacros de emergencias, dejando registro e informe de la actividad. Posterior al evento se verificará que la cantidad total de personas que participen del Proyecto se encuentren a salvo, para lo cual se mantendrá un registro de ingresos y salidas de personas. Durante las fases de construcción, operación y cierre se suspenderán todas las faenas hasta que se haya verificado técnicamente que no existe riesgo para los trabajadores. Durante la fase de operación se realizará una inspección de las instalaciones con el fin de verificar su estado y descartar la existencia de daños que puedan ocasionar el colapso o derrumbe de estructuras.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	En caso de que se produzca un sismo de intensidad IV o más en escala de Mercalli se llevarán a cabo las siguientes acciones: • El personal suspenderá cualquier actividad que esté realizando y se dirigirá al área de zona de seguridad más cercana, la cual deberá estar ubicada en un área abierta y alejada de las instalaciones que puedan involucrar riesgo de desplome/derrumbe. • No se debe actuar impulsivamente ya que ello aumenta el riesgo de lesiones y contribuye a aumentar el pánico. • Habrá que alejarse de las ventanas, ya que la vibración puede ocasionar la ruptura de los vidrios. • Si se encuentra bajo techo hay que protegerse de la caída de lámparas, artefactos eléctricos, maderas, libros, cuadros, etc. • Permanecerá en la zona de seguridad hasta que el sismo finalice. Sólo en casos puntuales como daños visibles y considerables en la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	edificación tales como caída de muros, fractura de columnas se podrá evacuar una zona. • En áreas externas de edificios habrá que alejarse de paredes, postes, cables eléctricos y otros elementos que puedan caerse. • Si se está manejando una unidad motorizada se guiará la unidad con precaución a un lugar seguro y se procederá a detener la unidad. Después de un sismo: • Se debe permanecer en silencio y en calma. • Dependiendo de la magnitud del sismo, se debe proceder a la evacuación total de edificios hacia las zonas de seguridad asignadas. • Evacuar rápido, pero sin correr, manteniendo la calma, el orden y en silencio, evitando producir aglomeraciones. • En caso de quedarse atrapado, se debe procurar utilizar una señal visible o sonora. • Verificar si existen focos de incendio, se debe informar de inmediato. • Se observará si hay personas heridas, no moviendo a los lesionados a no ser que estén en peligro de sufrir nuevas heridas. • Esperar 30 minutos en la zona de seguridad por posibles replicas. • Se realizará una inspección en las instalaciones con el fin de verificar su estado y descartar la existencia de daños que puedan ocasionar el colapso o derrumbe de estructuras. • Se elaborará un informe de daños y se mantendrá comunicación con las autoridades locales y de emergencias. • No se activarán las faenas hasta que se haya comprobado que no existe riesgo de colapso estructural de las instalaciones.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de producirse alguna emergencia Nivel 2 o Nivel 3, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SENAPRED y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc.) • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.2. Riesgo o contingencia Condiciones Climatológicas Adversas (fuertes lluvias, vientos intensos).

Tabla 9.1.2 Situación de riesgo o contingencia Condiciones Climatológicas Adversas (fuertes lluvias, vientos intensos).	
Riesgo o contingencia	Condiciones Climatológicas Adversas (fuertes lluvias, vientos intensos).
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas las instalaciones del Proyecto, principalmente en: • Instalación de faenas. • Planta de procesamiento. • Zonas de extracción de arcillas. • Zona de disposición de arcillas lavadas. • Zona de acopio de suelo vegetal. • Actividades de habilitación de caminos.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	• Se identificarán los sectores mayormente susceptibles de ser afectados, estableciéndose como zonas de riesgo que serán identificadas en mapas de trabajo. • El emplazamiento de instalaciones de faenas se realizará fuera de las áreas expuestas a inundaciones. • Se mantendrá un monitoreo constante de las condiciones de vientos u otras condiciones climáticas que puedan afectar las operaciones del Proyecto. Para realizar el monitoreo de las variables meteorológicas se podrá considerar el uso de algunos de los siguientes instrumentos: o Pluviómetro. o Anemómetro. o Termómetro. o Veletas. • Se realizarán capacitaciones continuas al personal en relación a las condiciones climáticas imperantes en la zona de ubicación del proyecto. • Cuando se evidencien condiciones meteorológicas adversas, se dará aviso para que se realice la suspensión de los trabajos. Junto con esto, todo el personal deberá retirarse de las zonas susceptibles de ser afectadas. • Cabe señalar que como parte de las condiciones climáticas adversas se consideran los eventos de precipitación extrema que podrán presentarse con mayor frecuencia e intensidad de acuerdo con las proyecciones de cambio climático analizadas para la zona de emplazamiento del Proyecto. Para esto, se realizarán los monitoreos pertinentes a lo largo de todo el año y cuando sean evidenciadas condiciones no propicias para la seguridad del desarrollo del Proyecto, se dará aviso para la suspensión de obras y operaciones. • Todas las instalaciones de faena e instalaciones anexas (bodegas de sustancias y residuos peligrosos, oficinas, talleres, etc.) deberán cerrarse hasta que se mejoren las condiciones climáticas. Las medidas de prevención de remoción en masa provocada por precipitaciones intensas: a) Generación de alertas basadas en umbrales definidos en este informe: • Precipitaciones pronosticadas superiores a 20 mm/día: Activar medidas preventivas en los caminos y sectores aledaños al proyecto. • Precipitaciones de 100 mm en 3 días: Existe una alta probabilidad de que ocurran remociones en masa, por lo que se deben adoptar medidas de prevención adicionales. • Precipitaciones superiores a 150 mm en 3 días: Es altamente probable que se producirán remociones en el área del proyecto, por lo que se deben extremar las medidas de prevención, especialmente en lo que respecta a la seguridad del personal.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	b) Análisis continuo del mapa de susceptibilidad a remociones en el área de estudio. c) Monitoreo permanente de zonas de alta susceptibilidad mediante visitas técnicas periódicas. d) Implementación de sistemas de contención y protecciones en áreas de riesgo. e) Definición y señalización de rutas de evacuación y zonas de seguridad con accesos despejados y mantenimiento periódico. f) Capacitación periódica del personal y comunidades locales en medidas de seguridad, uso de herramientas de alerta temprana y procedimientos de evacuación.
Forma de control y seguimiento	Control periódico de las zonas de trabajo, verificando la integridad estructural de las instalaciones y verificando que se encuentren las zonas de seguridad libre de obstáculos y debidamente demarcadas.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	El Coordinador en la faena establecerá contacto con el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) para notificar respecto a: • Fenómeno natural previsto. • Evolución esperada del fenómeno natural en las subsiguientes horas. • Estado de las vías y caminos de acceso al Proyecto. • Estatus del servicio telefónico y otros canales de comunicación. • Medios de movilización dispuestos desde el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED). El Jefe de la Emergencia ordenará, cuando sea necesario, la cancelación de las operaciones y maniobras que no sean de mayor importancia en el momento, tales como: • Carga o descarga de sustancias, residuos, materiales e insumos. • Funcionamiento de maquinarias y equipos que puedan representar un riesgo en caso de ocurrir un fenómeno natural. • Maniobras de maquinarias en general. • No se permitirán que los trabajadores permanezcan en instalaciones que se encuentren en construcción o de carácter temporal debido al riesgo de derrumbe. El Jefe de la Emergencia ordenará la verificación del estado y la seguridad de: • Instalaciones, en general. • Equipos o accesorios que puedan ser desplazados como consecuencia del fenómeno natural previsto. Prestar especial atención a estructuras y construcciones de tipo temporal (por ejemplo: casetas de construcción, andamios, etc.). • Trasladar equipos móviles a niveles por encima del nivel del suelo. El Jefe de la Emergencia ordenará la activación de la alarma y, si es necesario, la evacuación hacia el punto de reunión. • Se calmará al personal, para evitar el pánico y minimizar mayores efectos que la emergencia pudiera originar en las personas. • Todo el personal se dirigirá a las zonas de seguridad establecidas a través de las salidas de emergencias más cercanas a su lugar de trabajo, las cuales se encontrarán debidamente identificadas y señalizadas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Los trabajadores deberán seguir en todo momento las instrucciones del jefe de la Emergencia. Sólo se podrá volver al lugar de trabajo si el jefe de la Emergencia lo permite. • Se prohibirá el uso de equipos y/o instrumentos eléctricos al interior de todas las dependencias durante el evento climático, ordenando además que el personal se mantenga alejado de puertas, ventanas, pilares o estructuras metálicas. Las medidas en caso de remoción en masa provocada por precipitaciones intensas: a) Ante una alerta de remoción en masa, notificación inmediata al Encargado de Emergencia del proyecto, SERNAGEOMIN y SENAPRED. b) Evaluación inmediata del evento por parte de equipos técnicos especializados y activación del Plan de Emergencia si es necesario. c) Instrucción formal de evacuación por parte del Encargado de Emergencia del proyecto, garantizando una comunicación efectiva con la comunidad. d) Evacuación segura y ordenada hacia las zonas de seguridad establecidas, evitando áreas de riesgo identificadas. e) Coordinación con el Prevencionista de Riesgos y los equipos de primera respuesta para garantizar la seguridad del personal y afectados. f) Monitoreo de la evolución del evento en tiempo real y optimizar la toma de decisiones. g) Una vez controlada la emergencia, el Encargado de Emergencia informará el cierre del evento al personal del proyecto. Siendo las responsabilidades del equipo, para esta situación, las siguientes: • Encargado de Emergencia: Coordinar la respuesta general, asegurar la articulación con SENAPRED y decretar el cierre de la emergencia. • Prevencionista de Riesgos: Coordinar la evacuación segura y reportar deficiencias en las medidas de prevención. • Equipos Técnicos: Evaluar en terreno la magnitud del evento y recomendar medidas correctivas. • Personal y Comunidad: Seguir las instrucciones de evacuación, reportar anomalías y participar en capacitaciones preventivas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de producirse alguna emergencia Nivel 2 o Nivel 3, se informará, dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), SENAPRED y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc). • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia. De producirse una emergencia producto de remociones en masa producto de precipitaciones intensas: Se informará a SMA, SERNAGEOMIN y SENAPRED dentro de las primeras 12 horas vía telefónica y correo electrónico. En un plazo máximo de 10 días se enviará un informe técnico detallado que incluirá: • Fecha, hora y ubicación del evento. • Causa de la emergencia. • Alcance y afectaciones del evento. • Acciones de control implementadas. • Medidas de reparación ejecutadas. • Estrategias de prevención y mitigación para reducir riesgos futuros, incluyendo mejoras en infraestructura y actualización de protocolos de alerta temprana. En caso de ocurrencia de accidente que comprometa los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos, se informará antes de 24 horas, a la Superintendencia del Medio Ambiente, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) y SEREMI Medio Ambiente, indicando lo siguiente: i. Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. ii. Detalles de cada acción y medidas utilizadas durante el evento de contaminación. iii. Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia. iv. En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología, y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la Autoridad Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

9.1.3. Riesgo o contingencia Inundación o Anegamiento

Tabla 9.1.3 Situación de riesgo o contingencia Inundación o Anegamiento.	
Riesgo o contingencia	Inundación o Anegamiento.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	Ante la posibilidad de inundación por fuertes precipitaciones, o por desbordamiento de alguno de los esteros ante fallas operacionales en las cercanías a estos, colapso de estructuras, o aumento de su cauce, se tomarán las siguientes medidas: • El emplazamiento de instalaciones de faenas se realizará fuera de las áreas expuestas a inundaciones. • Se revisarán periódicamente los niveles de agua, manómetros, sistemas de emergencia, válvulas de alivio, entre otros. • Se mantendrán sistemas de operación auxiliar en caso de fallos operacionales, que permitan formas alternativas de funcionamiento en caso de falencias mecánicas o eléctricas. • Establecimiento de zonas de seguridad, que se mantendrán demarcadas y libres de obstáculos.
Forma de control y seguimiento	Se controlará la evolución de los accidentes, detectando si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad. De acuerdo a lo resultados que se obtengan, se tomarán las medidas correctivas correspondientes.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	• Se dará aviso de inmediato al Jefe de la Emergencia quien informará al Director de la Emergencia sobre lo que ocurra. • Dependiendo de la magnitud del evento, se paralizarán inmediatamente las obras y si es pertinente se evacuará a todo el personal, hasta áreas seguras. • Personal de la empresa debidamente entrenado inspeccionará el lugar del accidente, verificando que no existan heridos en el área. En caso de registrarse heridos por este accidente, éstos serán llevados a un centro asistencial cercano. • Inmediatamente se delimitará un área de restricción, donde sólo podrán ingresar personal entrenado y debidamente autorizado. • Se deberán inspeccionar las áreas afectadas, demarcando aquellas que supongan un riesgo. • Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de la Emergencia informará al Director de la Emergencia, decretando éste el final de la misma.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de producirse alguna emergencia Nivel 2 o Nivel 3, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc). • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia. En caso de ocurrencia de accidente que comprometa los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos, se informará antes de 24 horas, a la Superintendencia del Medio Ambiente, Dirección General de Aguas (DGA), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) y SEREMI Medio Ambiente, indicando lo siguiente: i. Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. ii. Detalles de cada acción y medidas utilizadas durante el evento de contaminación. iii. Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia. iv. En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología, y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la Autoridad Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.4. Riesgo o contingencia Deslizamiento de tierra y/o materiales.

Tabla 9.1.4 Situación de riesgo o contingencia Deslizamiento de tierra y/o materiales.	
Riesgo o contingencia	Deslizamiento de tierra y/o materiales.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	Las medidas para evitar eventuales situaciones de riesgo: • Se definirán zonas seguras y rutas de evacuación de los trabajadores. • Se mantendrá la máxima seguridad de las excavaciones, control y estabilización de taludes. • Se establecerán medidas estructurales: o Rectificación geométrica del terreno. o Implementación de elementos de drenaje. o Implementación de elementos estructurales de refuerzo si correspondiera. • Se establecerán medidas instrumentales en la Zona de Disposición del Proyecto, que consisten en la instalación de equipos de instrumentación y monitoreo con el objetivo de establecer un Sistema de Alerta Temprana y con ello reducir la vulnerabilidad física, funcional u operativa. Algunos de estos instrumentos pueden ser: o Piezómetros. o Inclinómetros. o Pluviómetros. o Puntos de nivelación topográfica. o Extensómetros. • En este acopio temporal se habilitarán obras hidráulicas para captar las escorrentías pluviales generadas y restituirlas a las cuencas y/o quebradas más cercanas, dichas obras corresponderán a canales evacuadores y de contorno, obras de descarga, empalmes y pequeñas depresiones de terreno, en que se contempla la impulsión mediante bombas para restituir recurso hídrico a los canales transportadores de contorno. **Protocolo de "Inspección en Terreno"** Con respecto al procedimiento de las inspecciones en terreno, se aclara que, durante la fase de construcción del Proyecto, el control será periódico en las áreas de trabajo activas. Durante la fase de operación del Proyecto, las áreas habilitadas como Zona de extracción (según el cronograma de operación) y la Zona de Disposición serán constantemente evaluadas, dado la naturaleza de los trabajos allí realizados. La frecuencia será diaria en el frente de trabajo activo y los no activos. En caso de eventos meteorológicos extremos (≥ 100 mm en 72 horas) se realizarán inspecciones extraordinarias en las distintas obras del Proyecto. El procedimiento asociado a dichas inspecciones es el siguiente: • Recopilación de información previa • Análisis de registros pluviométricos • Revisión de reportes previos de inspección y evaluación de tendencias de inestabilidad. • Inspección en terreno • Observación de signos de inestabilidad (grietas, desplazamientos, desprendimientos, cambios en la vegetación, entre otros). • Registro de reporte de inspección de terreno, el cual debe contar con registro fotográfico y georreferenciado de hallazgos. • Aplicación de listas de verificación estándar.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Elaboración del Informe de Inspección en caso de encontrarse anomalías • Datos generales: Fecha, hora, equipo responsable, ubicación. • Descripción de hallazgos y evaluación del nivel de riesgo. • Recomendaciones y acciones correctivas propuestas. • Asignación de responsables y plazos de ejecución • Seguimiento y Cierre de Observaciones: - Registro de acciones implementadas en respuesta a las observaciones de inspección. - Validación de medidas adoptadas por el Encargado de Emergencia. - Actualización del plan de monitoreo según los resultados obtenidos. Este procedimiento será revisado y actualizado periódicamente para asegurar su efectividad y adaptación a nuevas condiciones o tecnologías disponibles.
Forma de control y seguimiento	• Se controlará la evolución de los accidentes, detectando si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad. De acuerdo con los resultados que se obtengan, se tomarán las medidas correctivas correspondientes. • Control periódico de las zonas de trabajo, basado principalmente en inspecciones de terreno.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	En caso de que se prevea un evento por desplazamiento de tierra y/o materiales, se considerará como mínimo la evacuación de todo el personal de la zona de riesgo, así como la disposición de los refuerzos, contenciones o protecciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas y el medio ambiente. El procedimiento de actuación debe contemplar al menos: • En caso de que se produzca un desplazamiento, avisar al Director de Emergencia por si ha de procederse a la activación del Plan de Emergencia. • Evacuar de manera ordenada y rápida, en el caso que se dé la instrucción (decisión del jefe de Emergencia). • En caso de evacuación dirigirse a la zona de seguridad por las vías predefinidas, lejos de lugares con riesgo de desplazamiento de material, y según indique el prevencionista de riesgos. • Una vez controlada la situación de emergencia, el jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. El procedimiento de investigación de incidentes asociado a una remoción en masa es el numerado en los siguientes puntos: **Procedimiento de Investigación de Incidentes** • <u>Notificación y Registro:</u> o Todo incidente asociado a remociones en masa (deslizamientos, flujos o caídas de rocas) debe ser reportado de inmediato al Encargado de Emergencia y registrado en el sistema de gestión de incidentes. o Se debe completar un formulario de reporte inicial, indicando fecha, hora, ubicación y descripción preliminar del evento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Recolección de Evidencia o Se definirá un equipo técnico de especialistas debidamente entrenados, como responsables de este procedimiento. Debe incluirse como mínimo aquel que dentro de su experiencia incluya el área de geología, aquel que incluya la geotecnia y un profesional del área de seguridad. o Inspección en terreno por parte de equipos técnicos especializados, procurando recabar toda la información requerida para la investigación. o Recopilación de datos geoespaciales y físicos. o Entrevistas con testigos y análisis de registros meteorológicos y de monitoreo • Elaboración del Informe Técnico y análisis de causa: o Documento detallado con la descripción del incidente, análisis de causa de este, con la aplicación de metodologías apropiadas (ejemplo análisis de causa raíz, RCA) para determinar los factores que contribuyeron al evento y una evaluación del cumplimiento de medidas preventivas establecidas. Deben detallarse las causas finalmente identificadas, impactos, medidas de control implementadas y recomendaciones. • Implementación de Acciones Correctivas (Si aplica) o Desarrollo de un plan de medidas con responsables y plazos definidos. o Actualización de protocolos y refuerzo de capacitaciones según las lecciones aprendidas. • Seguimiento y Cierre: o Verificación de la implementación de acciones correctivas. o Evaluación de la efectividad de las medidas adoptadas. o Cierre del caso con validación del Encargado de Emergencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de producirse alguna emergencia Nivel 2 o Nivel 3, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), SENAPRED y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En caso de ocurrencia de accidente que comprometa los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos, se informará antes de 24 horas, a la Superintendencia del Medio Ambiente, Dirección General de Aguas (DGA), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) y SEREMI Medio Ambiente, indicando lo siguiente: i. Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. ii. Detalles de cada acción y medidas utilizadas durante el evento de contaminación. iii. Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia. iv. En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología, y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la Autoridad Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.5. Riesgo o contingencia Incendios Industriales y Forestales

Tabla 9.1.5 Situación de riesgo o contingencia Incendios Industriales y Forestales.	
Riesgo o contingencia	Incendios Industriales y Forestales.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Las zonas con un mayor riesgo de que pueda producirse un incendio industrial son: • Instalación de faenas y bodegas. • Planta de Procesamiento. • Áreas de almacenamiento de residuos sólidos domésticos por acumulación de elementos de fácil combustión. • Estanques de diésel por combustión de elementos inflamables. • Zonas con densa vegetación (zonas de extracción, zona de disposición, zona de acopio de suelo vegetal). • Oficinas: puede presentarse un incendio por falta de orden y limpieza, actos inseguros del personal. • En vehículos móviles por fallas mecánicas de los equipos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• En el entorno donde exista vegetación seca.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	El riesgo de incendio en el Proyecto está asociado, principalmente, a un manejo inadecuado de materiales inflamables y combustibles, así como a trabajos con herramientas que pudiesen proyectar partículas incandescentes, indicándose las siguientes medidas para minimizar dicho riesgo: • Identificación de zonas donde esté expresamente prohibido cualquier actividad que pueda generar chispas, tales como encender fuego, fumar, portar o mantener elementos que puedan ocasionar chispas, etc. • Implementar un sistema de permisos de trabajos en caliente, en el que se pueda evaluar las medidas de control caso a caso, cuando se ejecuten actividades con llama abierta o partículas incandescentes. • Los materiales combustibles e inflamables serán almacenados en espacios especialmente habilitados, cumpliendo con lo dispuesto en el D.S. Nº 160/2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción "Aprueba Reglamento de Seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos" y en el D.S. Nº 43/2016 del Ministerio de Salud "Aprueba Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas". • Disposición en las instalaciones de los elementos de extinción de incendios adecuados (extintores, etc.), realizando las mantenciones periódicas, según se establece en la normativa vigente. • Ubicación de los equipos de extinción en las proximidades de los puntos probables de incendio, siendo accesibles por parte de los trabajadores y demarcando el área donde están ubicados de acuerdo a la normativa vigente. • Capacitación a trabajadores en el correcto uso de los elementos de protección y combate contra incendios. • Control de los productos combustibles, manteniendo el orden y limpieza en el almacenamiento y disponiendo sólo del stock necesario. • Se mantendrá comunicación con los propietarios de los predios de emplazamiento del Proyecto con el objeto de detectar posibles conductas de terceros que propicien la generación de incendio. • Se realizarán revisiones y mantenciones periódicas a todas las instalaciones que puedan provocar un incendio, principalmente las instalaciones eléctricas y las zonas de trabajo que estén próximas a la franja de seguridad de los 30 metros a los bosques nativos de preservación. • Se mantendrá debida comunicación entre personal de seguridad y vigilancia del Proyecto con el objeto de detectar posibles conductas de terceros que propicien la generación de un incendio. Adicionalmente a lo indicado, en relación con la prevención de incendios forestales se indican las siguientes medidas: • Inducción a los trabajadores sobre la prevención de incendios forestales con énfasis en la franja de seguridad de 30 metros definida a los bosques nativos de preservación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Disposición de al menos 5 estanques de acumulación de 10.000 litros de capacidad de agua para actuar en caso de incendios, los cuales estarán disponibles durante la fase de construcción, operación y cierre. • Se implementarán letreros preventivos en distintas partes del Proyecto, con el objetivo de concientizar a las personas y promover la prevención de incendios forestales. • Se elaborará un plano donde se identificarán aquellas zonas susceptibles a incendios forestales, el cual estará visible para todo el personal y contratistas del Proyecto. • Se creará una brigada de emergencia, la cual tendrá como propósito la realización de un primer ataque al foco de incendio con recursos propios del proyecto, de manera de realizar un control en forma temprana del fuego, evitando la propagación del mismo, y con ello obtener tiempo para la llegada de apoyo externo, los cuales tomarían el control de la situación del combate hasta la extinción total en caso de que no haya sido logrado su control con el primer ataque. • En caso de que el incendio no haya sido controlado con los recursos propios del proyecto, el jefe de la emergencia deberá comunicarse con el director de la emergencia e informar sobre el hecho, para que este último realice las comunicaciones y solicite el apoyo de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y Cuerpo de Bomberos de Penco. Por otra parte, de manera de prevención de los incendios forestales se implementarán las siguientes medidas: a) Falla eléctrica: • El tendido de cables, conductores y demás instalaciones eléctricas será realizado por personal debidamente capacitado. • Toda modificación y/o reparación asociada a sistemas eléctricos serán realizadas por personal calificado. • Se establecerá la prohibición de instalar cables a la vista sin protección al impacto. • Todos los sistemas eléctricos serán señalizados. En particular, los tableros principales y dispositivos de las salas eléctricas serán señalizados, indicando los sectores a que pertenece cada interruptor. • Se establecerán todas las medidas de control necesarias para evitar situaciones de riesgo cuando se realicen trabajos en las proximidades de líneas eléctricas energizadas. • Se realizarán revisiones y mantenciones periódicas a todas las instalaciones que puedan provocar un incendio, principalmente las instalaciones eléctricas. b) Fósforos y colillas de cigarro: • Al interior del proyecto, y en los caminos donde exista mayor paso de personas se instalarán letreros con mensajes y/o medidas de prevención; como, por ejemplo: prohibido encender fuego, prohibido botar basura, prohibido fumar. En los lugares de acceso al Proyecto habrá al menos un letrero con medidas mínimas de 3x2m, a una altura no inferior a los 2m, el que contendrá el nombre del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	predio y los siguientes números de emergencias: CONAF 130, Bomberos 132, carabineros 133, también tendrá mensajes con medidas básicas de prevención. • Los sectores para fumadores estarán claramente demarcados, señalizados y contarán con depósitos para colillas. • Se realizarán charlas de concientización a los trabajadores, contratistas y visitantes, respecto a la prevención de incendios forestales y la importancia que representa las formaciones vegetales que existen en el área del Proyecto, recalcando el valor que estas poseen, las funciones que cumplen para cada uno de nosotros y cómo pueden verse afectadas en caso de un incendio. • Se prohibirá expresamente la eliminación de basura haciendo uso de fuego. • Se mantendrán limpias las fajas bajo todos los tendidos eléctricos. c) Sobrecalentamiento de maquinarias y/o equipos: • Se efectuarán mantenciones periódicas a vehículos y maquinarias del Proyecto, con el fin de reducir la probabilidad de derrame de combustible o sobrecalentamiento de motores. La periodicidad de las mantenciones corresponderá a la que indique el Fabricante. d) Almacenamiento de material inflamable y/o material combustible: • Los materiales inflamables serán almacenados en espacios especialmente habilitados, cumpliendo con lo dispuesto en el D.S. Nº160/2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, "Aprueba Reglamento de Seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos" y en el D.S. Nº43/2016 del Ministerio de Salud, "Aprueba Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas". • Se mantendrá orden y limpieza en las instalaciones donde existan productos y/o materiales combustibles. • Se extraerá y eliminará toda la vegetación seca que pueda estar cercana a las instalaciones de almacenamiento de materiales inflamables y combustibles. Así como también se mantendrán techos limpios de ramas u hojas. e) Tormentas eléctricas: • Se mantendrán limpios los caminos interiores y sus fajas perimetrales, y alrededores de infraestructuras (radio 30 m), por lo que se mantendrán operativos y en perfectas condiciones en todo momento, principalmente durante la temporada de incendios forestales, de manera tal, que cumplan la función de cortafuego natural. f) Incendios provocados por terceros. • Se mantendrá comunicación con los propietarios de los predios cercanos al área de emplazamiento del proyecto con el objeto de detectar posibles conductas de terceros que propicien la generación de un incendio.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Se mantendrán limpios los caminos interiores y sus fajas perimetrales, por lo que se mantendrán operativos y en perfectas condiciones en todo momento, principalmente durante la temporada de incendios forestales, de manera tal, que cumplan la función de cortafuego natural. Los principales caminos a mantener serán el colindante al Estero Penco y camino de acceso que conecta la ruta 150 en el sector de Cosmito, con la zona del proyecto.
Forma de control y seguimiento	• Se controlará la evolución de los accidentes, detectando si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad. De acuerdo a lo resultados que se obtengan, se tomarán las medidas correctivas correspondientes. • Control periódico de las condiciones de trabajo, basado principalmente en inspecciones de terreno, dando énfasis en las zonas de trabajo próximas a la franja de seguridad de 30 metros definida a los bosques nativos de preservación. • Se velará por la mejora continua de los procedimientos de trabajo de cada una de las actividades asociadas al Proyecto.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	En caso de incendio industrial, se actuará de acuerdo a lo descrito a continuación: • Una vez se detecte el incendio, avisar al Director de Emergencia para que defina si procede activar el Plan de Emergencia. • El Jefe de la Emergencia evaluará el incidente y deberá valorar el nivel de la emergencia. • Una vez se detecte el incendio, avisar al Director de Emergencia para que defina si procede activar el Plan de Emergencia. • El Jefe de la Emergencia evaluará el incidente y deberá valorar el nivel de la emergencia. • Para emergencias Nivel 1, cualquier personal capacitado en el manejo y uso de extintores podrá apagar el fuego. En caso de emergencias Nivel 2, solo el Equipo de Intervención podrá atender la situación, sin exponerse y que ello no implique un riesgo para el resto del personal. Las emergencias nivel 3 serán atendidas por apoyo externo (Cuerpos de Bomberos, CONAF). • En caso de no poder extinguir el incendio, avisar para la activación del Plan de Emergencia y evacuar la zona. En caso de necesidad, se paralizarán todas las operaciones de la faena o área comprometida y no se permitirá el funcionamiento de: o Motores u otros equipos eléctricos. o Otros equipos o vehículos que pueden provocar un punto de ignición. • Se deberá observar la dirección del viento, y de acuerdo a esto, se delimitará ampliamente la zona de peligro y se deberá impedir el acceso a la misma del personal que no esté adecuadamente equipado, alejando preferentemente en dirección contraria al viento, a toda persona ajena a la emergencia. • Se deberá limitar el número de personas en la zona de peligro al mínimo imprescindible, controlándolos constantemente por un responsable que deberá permanecer en el exterior de la zona, el cual

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	deberá disponer de un equipo de socorro listo para intervenir si fuera necesario. • Una vez que el Director de Emergencia active el Plan, el Equipo de Intervención se desplegará para controlar el incendio y, si es posible, acordonará la zona afectada. • Se debe mantener la seguridad del personal, disponiendo de una vía de retirada en todo momento y utilizando los agentes extintores y EPP adecuados contra el incendio. Si la situación reviste de gravedad, se comunicará el hecho a la Compañía de bomberos. • Tras la extinción del fuego, recoger efluentes sucios por los agentes extintores y gestionarlos adecuadamente según determine el Plan de Manejo de Residuos de la empresa. • Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. El Procedimiento de actuación en caso de incendio forestal será como sigue: • Dar aviso inmediato al supervisor en caso de provocarse, avistar o ser informado de un incendio forestal. • Todas las personas que sufran algún accidente del trabajo producto del incendio o de su combate deberán derivarse al paramédico/TENS del Proyecto o mutual de seguridad, según corresponda. • El Director de la Emergencia decretará la activación del presente Plan y el Jefe de la Emergencia valorará el Nivel de la misma. • El Equipo de Intervención solo actuará para emergencias Nivel 2. En caso de emergencias Nivel 3 se requerirá ayuda externa (Cuerpos de Bomberos, CONAF). • Coordinar con CONAF, bomberos y carabineros si la emergencia lo requiere. Con el objeto de que dichas instituciones tengan conocimiento del hecho y realicen las evaluaciones necesarias para el despacho de recursos a la zona del incendio. • El personal debidamente capacitado y disponible más cerca del lugar del incendio comenzará a combatirlo de inmediato, siempre y cuando no esté comprometida su seguridad, en caso contrario, el asesor de prevención de riesgos deberá dirigir el proceso de evacuación hacia los puntos de encuentro de emergencia definidos para el Proyecto. • El primer ataque de fuego se iniciará hacia la detención del frente principal o foco de fuego utilizando equipos de extinción y construyendo las líneas de control que se requieran. • Para el control del fuego se realizará un ataque de forma directa instalando la denominada “línea de fuego” en el borde del foco de incendio, aplicando agua, arrojando tierra, por sofocación, empujando el material ardiente hacia adentro, cortando la vegetación, despejando y raspando el piso del bosque o matorral hasta el suelo mineral. Con este método se corta en forma inmediata la propagación del fuego, porque el control es en el frente mismo de avance: o Línea de Fuego: Consiste en distribuir a los integrantes de cada cuadrilla formando una fila, manteniendo permanentemente su misma posición relativa y avanzando a igual velocidad. El

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	desplazamiento de los hombres se efectúa en tal forma que cada uno de ellos ejecuta una parte del trabajo, lográndose que la línea quede totalmente hecha con la pasada del último combatiente. ▪ Localización de la línea (Marcación): Machete, rozón, hacha. ▪ Corte y despeje de combustibles aéreos y superficiales: Rozón, machete, hacha, y motosierra. ▪ Corte y raspado de combustibles superficial y subterráneo: Rastrillo, pala, azadón. ▪ Volteo de árboles próximos a la línea: Hacha, motosierra. ▪ Apoyo y vigilancia de la línea: Bomba de espalda y pala. Esta metodología para el combate de incendios otorga un alto rendimiento en la construcción de líneas y es de bajo riesgo para los combatientes. No obstante, para que sea efectivo se deberán realizar capacitaciones al personal para lograr una correcta preparación y funcionalidad como equipo. o Guardia de Cenizas: Corresponde al monitoreo final del sector del incendio cuya duración dependerá del tipo y dimensiones del incendio con el objeto de rematar los posibles rebrotes que aparezcan. Consistirá básicamente en una vigilancia de los sectores siniestrados. • Para el amago del incendio se hará uso del agua almacenada en los 5 estanques de 10.000 litros, disponibles para el uso del personal capacitado, bomberos y CONAF. • Sólo si las condiciones del incendio lo permiten, se deberá hacer retiro de todos los productos inflamables que se encuentren en el lugar siniestrado y aquellos que puedan producir derrames. • El Jefe de Emergencia deberá efectuar recuento de todo el personal presente en la emergencia. • Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de producirse alguna emergencia Nivel 2 o Nivel 3, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), CONAF y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc). • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

9.1.6. Riesgo o contingencia Accidentes por transporte de personal y/o insumos del Proyecto.

Tabla 9.1.6 Situación de riesgo o contingencia Accidentes por transporte de personal y/o insumos del Proyecto.	
Riesgo o contingencia	Accidentes por transporte de personal y/o insumos del Proyecto.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	• Se exigirá el cumplimiento de toda normativa aplicable tanto a trabajadores directos como indirectos, a las empresas contratistas y sus subcontratistas mediante cláusulas contractuales donde se estipule el cumplimiento de leyes vigentes del tránsito, decretos, reglamentos, instructivos y otros que regulen el transporte en carreteras y fuera de estas. • Se cumplirá y exigirá cumplimiento a las contratistas y/o sus subcontratistas la obligación de aplicar uno o más procedimientos para el transporte (personas, equipos y materiales), basado en la aplicación del Decreto 298 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones que reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos. Este cuerpo normativo establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de cargas por calles y caminos en Chile para sustancias o productos que por sus características sean peligrosas o representan riesgos para la salud de las personas, seguridad pública o para el medio ambiente. • Se realizarán capacitaciones que serán actualizadas, al menos, una vez al año sobre las acciones a seguir ante un accidente desde o hacia el Proyecto. Dentro de estas capacitaciones se concientizará respecto de la franja de seguridad de 30 metros definida a los bosques nativos de preservación en el área de influencia del Proyecto y su importancia de resguardo. • Para el transporte de cargas sobredimensionadas, se coordinará su traslado con la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile y se tramitarán anticipadamente las autorizaciones que sean necesarias. • Todos los conductores serán responsables del vehículo y/o maquinaria a su cargo y, en caso de que se vea involucrado en un accidente de tránsito, se deberá informar de inmediato a su Supervisor directo y éste al Experto en Prevención. • Para los vehículos de transporte de personal, se establece la prohibición de transportar cualquier tipo de carga en la cabina o junto a los pasajeros, en especial aquellas definidas como sustancias peligrosas. • En caso de que el transporte del personal hasta los frentes de trabajo se realice en buses y vehículos menores, se contará una empresa del rubro, la que debe contar con todos los elementos de seguridad requeridos por la legislación y se le exigirá cumplir con las disposiciones vigentes sobre el transporte de pasajeros, incluyendo las normas internacionales en seguridad de las cabinas. • Revisión diaria de los equipos de conducción, así como revisiones periódicas de los equipos móviles, en las que se deberá pedir los check-list diarios de los equipos y se deberá revisar la presencia o

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	no de ruedas de repuesto, gatas, cuñas, extintores, etc. • En caso de existir paso sobre nivel, se considerará la altura máxima permitida para la carga. Asimismo, se considerará el tonelaje máximo permitido para el paso sobre puentes. • En el caso de traslado de materiales, la carga deberá estar asegurada de manera que se evite el riesgo de caída desde el vehículo. • Los vehículos asociados al Proyecto no podrán exceder el máximo de personas a trasladar. • El personal a contratar para manejar los camiones y maquinarias será personal calificado, con licencia de conducir vigente. Se les exigirá licencia según lo señalado en la Ley de Tránsito (Nº18.290). • Se exigirá capacitación a las empresas contratistas y subcontratistas para los operadores y conductores respecto de las acciones a seguir ante un siniestro desde y hacia el Proyecto. • Las vías estarán debidamente señalizadas. • Los vehículos serán aptos para los caminos a transitar. • Las instalaciones del Proyecto contarán con señaléticas que indicarán la velocidad máxima permitida.
Forma de control y seguimiento	• Se controlará la evolución de los accidentes, detectando si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad. De acuerdo a lo resultados que se obtengan, se tomarán las medidas correctivas correspondientes. • Se velará por la mejora continua de los procedimientos de trabajo de cada una de las actividades asociadas al Proyecto.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	En caso de que se produzca un accidente en el transporte, se debe dar aviso al Supervisor inmediato, quien a su vez informa al Jefe de la Emergencia para que valore la situación y coordine las acciones correspondientes. Luego de dar el aviso, se deberá actuar del siguiente modo: • Recopilar información sobre el accidente ocurrido (mediante la colaboración del personal presente en la zona): o Personas afectadas. o Instalaciones o vehículos involucrados. o Sustancias/residuos involucradas y peligrosidad de los mismos. Si las sustancias involucradas están clasificadas como Sustancias Peligrosas, el conductor del vehículo dispondrá de Hoja de Datos de Seguridad para Transporte para dichas sustancias. o Situación de los vehículos accidentados y de los insumos y/o sustancias transportadas. o Servicios de emergencia que han sido avisados (Carabineros, Bomberos, SAMU, etc.). • Una vez evaluado el escenario, contactar con el Equipo de Intervención en caso necesario. • En caso de que haya heridos, asegurar el vehículo antes de ingresar a atender a los pacientes. No mover el vehículo, no intentar voltearlo, tirarlo o arrastrarlo con los accidentados adentro. • Estabilizar y extraer a los accidentados en presencia de personal médico. • Realizar el aseguramiento del área. Para ello se debe establecer un perímetro y estabilizar el vehículo accidentado en posición de seguridad.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Verificar que existe una línea cargada de agua (red húmeda) o extintor portátil, aunque no exista fuego en el momento. • En caso necesario, controlar el derrame de combustible o de sustancias peligrosas, mediante barreras de contención y absorción de las sustancias. Usar EPP adecuados para la tarea. • Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. • Los datos del accidente o contingencia quedarán incorporados en un registro para confeccionar un informe preliminar de incidentes.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de producirse alguna emergencia Nivel 2 o Nivel 3, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.7. Riesgo o contingencia Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias y/o residuos peligrosos con potencial de afectar suelos y cursos de agua

Tabla 9.1.7 Situación de riesgo o contingencia Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias y/o residuos peligrosos con potencial de afectar suelos y cursos de agua.	
Riesgo o contingencia	Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias y/o residuos peligrosos con potencial de afectar suelos y cursos de agua.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Las áreas con mayor riesgo respecto de un evento no deseado corresponden a aquellas donde existe manejo y almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	En el caso de transporte de insumos, se han de implementar las siguientes medidas de prevención y control del riesgo: • Cumplimiento de los lineamientos establecidos en el Decreto N° 298/94 “Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos” y de la legislación aplicable al transporte de combustible. • Disposición en el vehículo de las instrucciones a seguir en caso de accidente. • Capacitación del conductor para respuesta en caso de accidente con derrame de las sustancias transportadas. • Uso de distintivos de seguridad, según NCh. 2190 “Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos”.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Protocolo de recambio del aceite de transformadores por parte de la empresa responsable del transporte y retiro en caso de que se produzca un fallo eléctrico y se requiera su reemplazo. Para el manejo de sustancias peligrosas (lubricantes, aceites y combustible) y residuos peligrosos (aceites usados, huaipes, paños y EPP sucios con aceite) y prevención de potenciales derrames, se han de tener en consideración las siguientes medidas preventivas: • Almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos de acuerdo al D.S. Nº43/2016 del Ministerio de Salud, "Aprueba Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas" y en el D.S. Nº 148/2003 del Ministerio de Salud, "Aprueba Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos". • Revisión de cámaras de contención de bodegas de sustancias y residuos peligrosos, verificando que sean capaces de contener los volúmenes normados en caso de derrame, mantener las cámaras tapadas evitando se altere su contenido en caso de lluvias. • Se contará con un procedimiento de carguío de combustible. • Capacitación al personal que manipule y almacene sustancias y residuos peligrosos. • Disposición de medios de contención y limpieza de derrames. • Disposición en el recinto de las Hojas de Datos de Seguridad de las sustancias y residuos peligrosos manipuladas y/o almacenadas en las instalaciones. • Mantención del inventario y control sobre el uso de las sustancias y residuos peligrosos. Para la carga de combustible se considerará lo siguiente: • Antes de iniciar la carga: se efectuará la conexión a tierra para eliminar la electricidad estática; la carga se deberá efectuar bajo la supervisión de una persona y se deberá colocar el extintor en un lugar de fácil acceso. • Durante la descarga: se colocarán triángulos o conos de seguridad para impedir el paso de personal ajeno a la labor. Estanque de combustible: • Cumplirá con las disposiciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) y será declarado ante este mismo organismo. • Contará con un sistema de control de derrames. • Contará con una zona de carga y descarga, la cual estará impermeabilizada. • Se dispondrá de material absorbente para contener eventuales derrames.
Forma de control y seguimiento	• Se controlará la evolución de los accidentes, detectando si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad. De acuerdo a lo resultados que se obtengan, se tomarán las medidas correctivas correspondientes. • Control periódico de las condiciones de trabajo, basado principalmente en inspecciones de terreno. • Se velará por la mejora continua de los procedimientos de trabajo de cada una de las actividades asociadas al Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	En el caso de derrame de alguna sustancia peligrosa en volúmenes que superen los 200 L en áreas de trabajo, al exterior de la planta de procesamiento, los pasos a seguir para su control son: • Una vez se detecte el derrame, avisar en forma inmediata al Director de Emergencia para activar el Plan de Emergencia. • Contener en forma inmediata el derrame con suficiente cantidad de material absorbente u otro para su almacenamiento y disposición. • En caso de producto combustible, estar preparados para actuar en caso de que se produzca la inflamación de la sustancia. • Limpieza del área afectada. Retirar todos los materiales alterados y gestionarlos como residuos peligrosos. • Limpieza de los equipos de protección y limpiar y reponer todo el equipo de emergencia empleado. • Recoger y recuperar el producto derramado. En el caso de derrame de alguna sustancia peligrosa en volúmenes que superen los 5.000 L, al interior de la planta de procesamiento, los pasos a seguir para su control son: • Una vez se detecte el derrame, avisar en forma inmediata al Director de Emergencia para activar el Plan de Emergencia. • Bombeo de sustancias, fluidos, combustibles u otros hacia un estanque de retención y, posteriormente, traslado a un lugar autorizado para su disposición final. • El material recogido de un derrame será dispuesto adecuadamente en cilindros para su posterior traslado y disposición final en un depósito de seguridad autorizado. • Una vez controlada la situación de emergencia, el jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. • El Director de la Emergencia y el Jefe de la Emergencia deberán establecer la causa del derrame y las medidas correctivas correspondientes.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de accidente que comprometa los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos, se informará antes de 24 horas, a la Superintendencia del Medio Ambiente), Dirección General de Aguas (DGA), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) y SEREMI Medio Ambiente, indicando lo siguiente: i. Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. ii. Detalles de cada acción y medidas utilizadas durante el evento de contaminación. iii. Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia. iv. En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología, y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la Autoridad

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.8. Riesgo o contingencia Afectación de Fauna Silvestre

Tabla 9.1.8 Situación de riesgo o contingencia Afectación de Fauna Silvestre

Riesgo o contingencia	Afectación de Fauna Silvestre
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todo el Proyecto.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	El protocolo establece las siguientes medidas a modo de prevenir la ocurrencia de incidentes como atropello y/o muerte accidental de fauna silvestre. Algunas de estas medidas están contenidas en la Guía de Evaluación Ambiental Componente Fauna Silvestre (SAG, 2016), y se incluyen medidas tales como: • Capacitar a los trabajadores del Proyecto (a través de folletos, carteles y/o charlas) de modo de crear conciencia de la necesidad de conocer, valorar y conservar la fauna. También se impartirán charlas al personal acerca de la potencial fauna presente en el área, del resguardo y cuidado de la misma, así como del procedimiento de actuación en caso de un accidente. • Velocidad máxima de desplazamiento de los vehículos al interior de las obras del Proyecto de 35 km/h. Con especial cuidado en zonas boscosas o con abundante vegetación. • Capacitación a personal de Proyecto sobre el eventual cruce de animales, indicando la detención del vehículo y prohibición de uso de bocinas en el caso de encuentro con Fauna en área de tránsito de vehículos. • Se prohibirá alimentar a animales, para evitar domesticar a estos y atraerlos permanentemente al sector del Proyecto. Es importante indicar que la capacitación en materias de protección de fauna silvestre se realizará a todo el personal nuevo que ingrese a las obras tanto externo como interno del Proyecto, durante la construcción, operación y cierre, junto con las normas de seguridad.
Forma de control y seguimiento	Se capacitará al personal referente a la fauna presente en el área del Proyecto, para lo cual se dejará un registro firmado de los asistentes a dicha capacitación.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	En caso de que una contingencia afecte a fauna silvestre, se procederá al rescate inmediato de las especies que estuvieran o pudiesen verse

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	afectadas para ser asentadas momentáneamente en el centro de rehabilitación de fauna silvestre más cercano al área del Proyecto, hasta el momento de su recuperación, al punto que sea posible el retorno de las especies al lugar de origen. En paralelo, se dará aviso al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de lo ocurrido. Cabe mencionar que será responsabilidad del Titular del Proyecto la logística y el traslado de especies de fauna que pudiesen resultar heridas por las acciones del Proyecto, así como también los costos de tales labores. Se dará aviso (de carácter informativo y para coordinar las acciones a realizar) al SAG previamente. El personal del Proyecto contará con capacitaciones sobre las acciones a ejecutar ante la eventual afectación de fauna silvestre en las inmediaciones del Proyecto. La empresa remitirá dentro de un plazo de 30 días a las autoridades y organismos competentes, un informe detallado con la información de la emergencia ambiental que contendrá lo siguiente: • Origen de la emergencia. • Acción de respuesta. • Efectividad de la acción. • Daños o pérdidas de recursos. • Costos involucrados.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de producirse algún evento asociado a la afectación de fauna silvestre, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), con copia al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), bajo los términos definidos en la R.E. N°855/2016 de la SMA, vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc.). • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.9. Riesgo o contingencia Derrame de aguas servidas.

Tabla 9.1.9 Situación de riesgo o contingencia Derrame de aguas servidas.	
Riesgo o contingencia	Derrame de aguas servidas.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Plantas de tratamiento de aguas servidas y baños químicos.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	• Se realizarán mantenciones periódicas a los sistemas sanitarios con que cuenta el Proyecto, con el objetivo de verificar que no existan problemas operativos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Las mantenciones y retiros serán ejecutados por empresas autorizadas. • Se contarán con las autorizaciones sanitarias de acuerdo con la normativa.
Forma de control y seguimiento	• Registro de mantenciones. • Copia de autorizaciones sanitarias correspondientes. • Se establecerá un canal de quejas por parte de la comunidad ante olores molestos.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	1. Se dará aviso de inmediato al equipo de intervención y jefe de Emergencias, indicando: • Lugar del incidente. • Magnitud • Tipo de residuos • Consecuencias (gravedad) 2. El jefe de Emergencia evaluará la situación y si lo amerita, solicitará la evacuación del personal. 3. Para detener la generación de aguas servidas, se deberá evacuar el área, por tanto, el jefe o supervisor a cargo de ésta, suspenderá las labores en sus dependencias, procediendo a trasladar a los trabajadores a su residencia. Paralelamente se llamará a la empresa externa para que identifique, arregle o reemplace las piezas del sistema que se encuentren en mal estado. 4. En caso de que la contingencia persista por un periodo mayor a un día de operación a máxima capacidad, las aguas serán retiradas por una empresa con autorización sanitaria, que las llevará a un sitio de disposición final igualmente autorizado. 5. Un equipo procederá a limpiar y/o desinfectar las áreas que hayan estado en contacto con las aguas servidas. En caso de tener contacto con el suelo, se retirará el material contaminado sucio y será dispuesto en un sitio autorizado. 6. Una vez que el problema se haya solucionado, será responsabilidad del jefe o supervisor a cargo autorizar nuevamente el funcionamiento normal de la misma. 7. Se realizará una investigación del incidente, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y evitar una nueva ocurrencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de emergencia, durante las primeras 24 horas de ocurrido el evento, se comunicará a la Superintendencia del Medio Ambiente y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Así mismo, se realizará el reporte correspondiente en el módulo de avisos de la SMA a través de su página web. De acuerdo con la gravedad de la emergencia, se comunicará adicionalmente mediante contacto telefónico, según lo indicado en el acápite 8.6.4 del Anexo 38 de la adenda excepcional. Una vez que esté controlada la situación se enviará un informe detallado a la SMA en un plazo de 15 días hábiles. En caso de ocurrencia de accidente que comprometa los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos, se informará antes de 24 horas, a la Superintendencia del Medio Ambiente), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), Dirección General de Aguas (DGA) y SEREMI Medio Ambiente, indicando lo siguiente:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	i. Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. ii. Detalles de cada acción y medidas utilizadas durante el evento de contaminación. iii. Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia. iv. En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología, y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la Autoridad Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.10. Riesgo o contingencia: No reutilización del efluente de las PTAS en 24 horas

Tabla 9.1.10 Situación de riesgo o contingencia no reutilización del efluente de las PTAS en 24 horas	
Riesgo o contingencia	No reutilización del efluente de las PTAS en 24 horas.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Manipulación del efluente de las Plantas de tratamiento de aguas servidas.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	• Se implementan drenes de emergencia para el 50% del efluente generado en el día por cada PTAS. • Se verificará el monitoreo del efluente comprometido de manera semestral y el cumplimiento normativo del NCh 1333 of 78. • Se mantendrá registro de la medición de parámetros tales como pH, temperatura, cloración, que se realizará a lo menos diariamente.
Forma de control y seguimiento	• Registro de mediciones realizadas.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	Se incorporarán inspecciones a la PTAS en el programa mensual de supervisión. 1. Se dará aviso de inmediato al equipo de intervención y jefe de Emergencias, indicando: • Lugar del incidente. • Magnitud • Tipo de residuos • Consecuencias (gravedad) 2. El jefe de Emergencia evaluará la situación y si lo amerita, solicitará la evacuación del personal.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	3. En caso de que la contingencia persista por un periodo mayor a un día de operación a máxima capacidad, el efluente será retirado por una empresa con autorización sanitaria, que lo llevará a un sitio de disposición final igualmente autorizado. 4. Se realizará una investigación del incidente, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones que el caso amerite y evitar una nueva ocurrencia.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de emergencia, durante las primeras 24 horas de ocurrido el evento, se comunicará a la Superintendencia del Medio Ambiente. Así mismo, se realizará el reporte correspondiente en el módulo de avisos de la SMA a través de su página web. De acuerdo con la gravedad de la emergencia, se comunicará adicionalmente mediante contacto telefónico, según lo indicado en el acápite 8.6.4 del Anexo 38 de la adenda excepcional. Una vez que esté controlada la situación se enviará un informe detallado a la SMA en un plazo de 15 días hábiles.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.11. Riesgo o contingencia Derrame de sustancias peligrosas y/o generación de aguas de contacto por precipitación directa o escorrentía que pudieren ser transportadas por la subcuenca y dispuestas finalmente en el mar.

Tabla 9.1.11 Situación de riesgo o contingencia: Derrame de sustancias peligrosas y/o generación de aguas de contacto por precipitación directa o escorrentía que pudieren ser transportadas por la subcuenca y dispuestas finalmente en el mar.	
Riesgo o contingencia	Derrame de sustancias peligrosas y/o generación de aguas de contacto por precipitación directa o escorrentía que pudieren ser transportadas por la subcuenca y dispuestas finalmente en el mar.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Las áreas con mayor riesgo respecto de un evento no deseado corresponden a aquellas donde existe manejo y almacenamiento de sustancias y la piscina de emergencia.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	En el caso de transporte de insumos, se han de implementar las siguientes medidas de prevención y control del riesgo: • Cumplimiento de los lineamientos establecidos en el Decreto N° 298/94 "Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos" y de la legislación aplicable al transporte de combustible. • Disposición en el vehículo de las instrucciones a seguir en caso de accidente. • Capacitación del conductor para respuesta en caso de accidente con derrame de las sustancias transportadas. • Uso de distintivos de seguridad, según NCh. 2190 "Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos". • Protocolo de recambio del aceite de transformadores por parte de la empresa responsable del transporte y retiro del en caso de que se produzca un fallo eléctrico y se requiera su reemplazo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Para el manejo de sustancias peligrosas (lubricantes, aceites y combustible) y residuos peligrosos (aceites usados, huaipes, paños y EPP sucios con aceite) y prevención de potenciales derrames, se han de tener en consideración las siguientes medidas preventivas: • Almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos de acuerdo con el D.S. Nº43/2016 del Ministerio de Salud, "Aprueba Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas" y en el D.S. Nº 148/2003 del Ministerio de Salud, "Aprueba Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos". • Revisión de cámaras de contención de bodegas de sustancias y residuos peligrosos, verificando que sean capaces de contener los volúmenes normados en caso de derrame, mantener las cámaras tapadas evitando se altere su contenido en caso de lluvias. • Se contará con un procedimiento de carguío de combustible. • Capacitación al personal que manipule y almacene sustancias y residuos peligrosos. • Disposición de medios de contención y limpieza de derrames. • Disposición en el recinto de las Hojas de Datos de Seguridad de las sustancias y residuos peligrosos manipuladas y/o almacenadas en las instalaciones. • Mantención del inventario y control sobre el uso de las sustancias y residuos peligrosos. Para la carga de combustible se considerará lo siguiente: • Antes de iniciar la carga: se efectuará la conexión a tierra para eliminar la electricidad estática; la carga se deberá efectuar bajo la supervisión de una persona y se deberá colocar el extintor en un lugar de fácil acceso. • Durante la descarga: se colocarán triángulos o conos de seguridad para impedir el paso de personal ajeno a la labor. Piscina de emergencia: • Se inspeccionará el estado y capacidad de la piscina diariamente.
Forma de control y seguimiento	• Se controlará la evolución de los accidentes, detectando si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad. De acuerdo con los resultados que se obtengan, se tomarán las medidas correctivas correspondientes. • Control periódico de las condiciones de trabajo, basado principalmente en inspecciones de terreno. • Se velará por la mejora continua de los procedimientos de trabajo de cada una de las actividades asociadas al Proyecto.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	En el caso de derrame de alguna sustancia peligrosa en volúmenes que superen los 200 L en áreas de trabajo, al exterior de la planta de procesamiento, los pasos a seguir para su control son: • Una vez se detecte el derrame, avisar en forma inmediata al Director

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	de Emergencia para activar el Plan de Emergencia. • Contener en forma inmediata el derrame con suficiente cantidad de material absorbente u otro para su almacenamiento y disposición. • En caso de producto combustible, estar preparados para actuar en caso de que se produzca la inflamación de la sustancia. • Limpieza del área afectada. Retirar todos los materiales alterados y gestionarlos como residuos peligrosos. • Limpieza de los equipos de protección y limpiar y reponer todo el equipo de emergencia empleado. • Recoger y recuperar el producto derramado. En el caso de derrame de alguna sustancia peligrosa en volúmenes que superen los 5.000 L, al interior de la planta de procesamiento, los pasos a seguir para su control son: • Una vez se detecte el derrame, avisar en forma inmediata al Director de Emergencia para activar el Plan de Emergencia. • Bombeo de sustancias, fluidos, combustibles u otros hacia un estanque de retención y, posteriormente, traslado a un lugar autorizado para su disposición final. • El material recogido de un derrame será dispuesto adecuadamente en cilindros para su posterior traslado y disposición final en un depósito de seguridad autorizado. • Una vez controlada la situación de emergencia, el jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma. • El Director de la Emergencia y el jefe de la Emergencia deberán establecer la causa del derrame y las medidas correctivas correspondientes.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de accidente que comprometa los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos, se informará antes de 24 horas, a la Superintendencia del Medio Ambiente), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), Dirección General de Aguas (DGA) y SEREMI Medio Ambiente, indicando lo siguiente: v. Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. vi. Detalles de cada acción y medidas utilizadas durante el evento de contaminación. vii. Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia. viii. En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología, y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la Autoridad Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.12. Riesgo o contingencia Afloramiento de aguas subterráneas no previstas.

Tabla 9.1.12 Situación de riesgo o contingencia Afloramiento de aguas subterráneas no previstas.	
Riesgo o contingencia	Afloramiento de aguas subterráneas no previstas.
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Excavaciones y movimientos de tierra.
Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	Como medida de prevención de contingencia se plantea lo siguiente: • Señalización y demarcación clara de la superficie correspondiente a las labores de extracción y movimiento de tierra, dejando una zona para el movimiento de maquinaria, vehículos y personal autorizado. • El personal encargado de las extracciones contará con los datos en cuanto a las profundidades del nivel freático. • Mantenciones y revisiones diarias de las máquinas y vehículos de la fase de operación para evitar contaminar las aguas subterráneas en las labores correspondientes a la extracción.
Forma de control y seguimiento	• Los trabajos serán realizados por personal autorizado y calificado. • Verificación diaria al pozo de extracción, previo al comienzo de actividad de extracción. Cabe mencionar que, sin la verificación previa mencionada, no se podrá dar inicio a la actividad.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	En caso de afloramiento de aguas subterráneas se realizarán las siguientes acciones: • Tanto el Titular como sus contratistas detendrán las actividades inmediatamente. Se avisará de inmediato a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) en menos de 24 horas, sobre el afloramiento de agua, señalando las medidas aplicadas hasta ahora. • Se verificará la calidad del agua mediante toma de muestras (análisis en relación a la NCh 1.333) a través de un laboratorio acreditado (ETFA). • Se efectuarán pruebas hidráulicas para determinar los volúmenes y caudales de agua comprometidos, permitiendo diseñar medidas para el control de la estabilidad de los taludes en el sector del afloramiento. • Se enviarán de inmediato los resultados de los análisis químicos y pruebas hidráulicas a la SMA en un Informe que detalle los hechos, acompañado de imágenes fotográficas (con fecha), y describiendo los procedimientos seguidos. El Informe debe incluir el análisis y discusión de los resultados respecto de la calidad (parámetros de la NCh 409), volúmenes y caudales, así como las conclusiones y recomendaciones para la gestión de dichas aguas (disposición final).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Tras comprobarse la naturaleza de la situación con los ensayos y mediciones solicitados, se analizará la medida de gestión definitiva con la Autoridad. • Se informará el resultado de las acciones implementadas, comunicando la fecha cierta en que se pudo controlar el afloramiento, en un plazo menor a 24 horas.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de ocurrencia de accidente que comprometa los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos, se informará antes de 24 horas, a la Superintendencia del Medio Ambiente), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), Dirección General de Aguas (DGA) y SEREMI Medio Ambiente, indicando lo siguiente: i. Descripción del accidente, indicando lugar, identificación de la sustancia, área de influencia, duración y magnitud del evento y principales impactos ambientales. ii. Detalles de cada acción y medidas utilizadas durante el evento de contaminación. iii. Evaluación de los efectos sobre los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos afectados y su medio ambiente asociado y resultados de los monitoreos inmediatos en el área de influencia. iv. En caso de ser necesario, un Programa de Medidas de Descontaminación de la zona, metodología, y evaluación de la efectividad de las medidas, para ser aprobado por la Autoridad Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

9.1.13. Riesgo o contingencia Riesgo de incendio en bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas.

Tabla 9.1.13 Situación de riesgo o contingencia Riesgo de incendio en bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas.	
Riesgo o contingencia	Riesgo de incendio en bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas, asociado a instalaciones eléctricas, colillas de cigarrillo sin apagar, entre otras causas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Acciones o medidas a implementar para **prevenir la contingencia**	El riesgo de incendio, así como el riesgo de explosión derivada de este, en la bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas del Proyecto, está asociado principalmente a un manejo inadecuado de sustancias almacenadas, que puedan tener características inflamables y combustibles, así como a trabajos con herramientas que pudiesen proyectar partículas incandescentes, indicándose las siguientes medidas para minimizar dicho riesgo: • Identificación de zonas donde esté expresamente prohibido cualquier actividad que pueda generar chispas, tales como encender fuego, fumar, portar o mantener elementos que puedan ocasionar chispas, etc. • Los materiales combustibles e inflamables serán almacenados en espacios especialmente habilitados, cumpliendo con lo dispuesto en el D.S. Nº 160/2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción "Aprueba Reglamento de Seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos" y en el D.S. Nº 43/2016 del Ministerio de Salud "Aprueba Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas". • Disposición en las instalaciones de los elementos de extinción de incendios adecuados (extintores, etc.), realizando las mantenciones periódicas, según se establece en la normativa vigente. • Ubicación de los equipos de extinción en las proximidades de los puntos probables de incendio, siendo accesibles por parte de los trabajadores y demarcando el área donde están ubicados de acuerdo a la normativa vigente. • Capacitación a trabajadores en el correcto uso de los elementos de protección y combate contra incendios y explosiones que podrían derivar de estos. • Control de los productos combustibles, manteniendo el orden y limpieza en el almacenamiento y disponiendo sólo del stock necesario. • Se realizarán revisiones y mantenciones periódicas a la bodega de sustancias peligrosas que puedan provocar un incendio o explosión derivada de incendio, principalmente las instalaciones eléctricas. Se mantendrá debida comunicación entre personal de seguridad y vigilancia del Proyecto con el objeto de detectar posibles conductas de terceros que propicien la generación de un incendio.
Forma de control y seguimiento	- Registro de capacitación del personal para eventos de incendio y uso de extintores. - Registro de carga de extintores. - Registro de mantenimiento de equipo, señaléticas y de vías de evacuación.
Acciones o medida a implementar para **controlar la emergencia**	En caso de incendio en la bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas, se actuará de acuerdo a lo descrito a continuación: • Una vez se detecte el incendio, avisar al Director de Emergencia para que defina si procede activar el Plan de Emergencia. • El Jefe de la Emergencia evaluará el incidente y deberá valorar el nivel de la emergencia. • Para emergencias Nivel 1, cualquier personal capacitado en el manejo y uso de extintores podrá apagar el fuego. En caso de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	emergencias Nivel 2, solo el Equipo de Intervención podrá atender la situación, sin exponerse y que ello no implique un riesgo para el resto del personal. Las emergencias nivel 3 serán atendidas por apoyo externo (Cuerpos de Bomberos, CONAF). • En caso de no poder extinguir el incendio, avisar para la activación del Plan de Emergencia y evacuar la zona. En caso de necesidad, se paralizarán todas las operaciones de la faena o área comprometida y no se permitirá el funcionamiento de: • Motores u otros equipos eléctricos. • Otros equipos o vehículos que pueden provocar un punto de ignición. • Se deberá observar la dirección del viento, y de acuerdo a esto, se delimitará ampliamente la zona de peligro y se deberá impedir el acceso a la misma del personal que no esté adecuadamente equipado, alejando preferentemente en dirección contraria al viento, a toda persona ajena a la emergencia. • Se deberá limitar el número de personas en la zona de peligro al mínimo imprescindible, controlándolos constantemente por un responsable que deberá permanecer en el exterior de la zona, el cual deberá disponer de un equipo de socorro listo para intervenir si fuera necesario. • Una vez que el Director de Emergencia active el Plan, el Equipo de Intervención se desplegará para controlar el incendio y, si es posible, acordonará la zona afectada. • Se debe mantener la seguridad del personal, disponiendo de una vía de retirada en todo momento y utilizando los agentes extintores y EPP adecuados contra el incendio. Si la situación reviste de gravedad, se comunicará el hecho a la Compañía de bomberos. • Tras la extinción del fuego, recoger efluentes sucios por los agentes extintores y gestionarlos adecuadamente según determine el Plan de Manejo de Residuos de la empresa. • • Una vez controlada la situación de emergencia, el Jefe de Emergencia informará del hecho al Director de Emergencia, decretando éste el final de la misma.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	En caso de producirse alguna emergencia Nivel 2 o Nivel 3, se informará dentro de las primeras 24 horas a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), CONAF y SEREMI Medio Ambiente, vía telefónica y/o correo electrónico. Luego, en un plazo no superior a 15 días de ocurrido el evento, se enviará un informe de la emergencia, el cual contendrá a lo menos: • Fecha, hora y lugar de ocurrencia. • Motivo de la emergencia. • Aspectos ambientales involucrados (suelo, emisiones atmosféricas, fauna, etc. • Alcance de la emergencia. • Acciones de control realizadas. • Acciones de reparación realizadas. • Acciones de prevención que se implementarán para evitar una nueva ocurrencia. En caso de explosión en la bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas, se actuará de acuerdo a lo descrito a continuación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Se deberá primeramente verificar si existen lesionados e informar vía celular al Jefe de Planta y Prevencionista para que sean atendidos por personal debidamente entrenado y capacitado en Primeros Auxilios • Aislar el lugar del incendio en un radio de 800 metros. • Avisar de inmediato a: • Director de emergencia y Gerencia. • Bomberos de Concepción y/o Penco. • Carabineros de Chile de Concepción y/o Penco. • Autoridad Fiscalizadora de Concepción y/o Penco. • Estos equipos externos de emergencias, según procedimientos externos, se acercan al lugar de forma inmediata al recibir la alarma. • Una vez aislada el área se procederá a evaluar las condiciones de riesgo presentes en el lugar. Está prohibida la presencia de personas ajenas a esta operación o que no estén autorizadas. • El personal se dirigirá a la Zona de seguridad determinadas por el especialista de prevención de riesgos. • Ya evaluada la situación y con los riesgos cautelados o ya inexistentes, se procederá al levantamiento de los elementos que pudieren haber influido en la generación del incidente. • Se realizará posteriormente una investigación de las causales del evento, a fin de definir los pasos de acción necesarios para la no repetición del suceso. • Los residuos generados durante la explosión serán retirados y gestionados mediante gestor autorizado.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 38 adenda Excepcional

10. PLANES DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA.

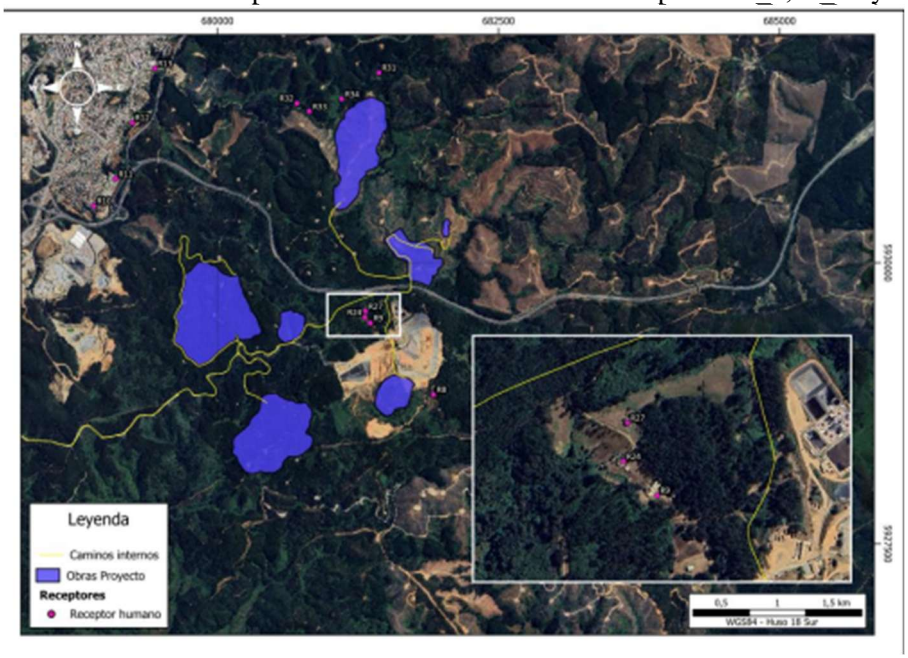
10.1. Plan de Seguimiento Ambiental para medidas asociadas a impactos significativos.

A continuación, se presenta el Plan de Seguimiento de las medidas consideradas para los impactos significativos del Proyecto.

10.1.1. Seguimiento medida de Compensación MC-03: Reemplazo de equipos de calefacción y cocinas que utilizan leña como combustible por equipos "cero emisión"

Tabla 10.1.1 Seguimiento medida de mitigación MC-03: Reemplazo de equipos de calefacción y cocinas que utilizan leña como combustible por equipos "cero emisión"	
Fase	Construcción, operación y cierre
Componente Ambiental	Calidad del aire
Impacto Ambiental	ICA-01 Afectación de receptores humanos por aumento de concentración de material particulado MP 2,5
Medidas asociadas	MC-03 Reemplazo de equipos de calefacción y cocinas que utilizan leña como combustible por equipos cero emisión
Ubicación puntos de control	La medida de reemplazo de calefactores y cocinas que utilicen leña como combustible por equipos "cero emisión" y su seguimiento, será implementada en las viviendas identificadas como R_9, R_24 y R_27. Que corresponden a los receptores en donde fue determinado el impacto significativo, cuya ubicación se muestra en la siguiente figura:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

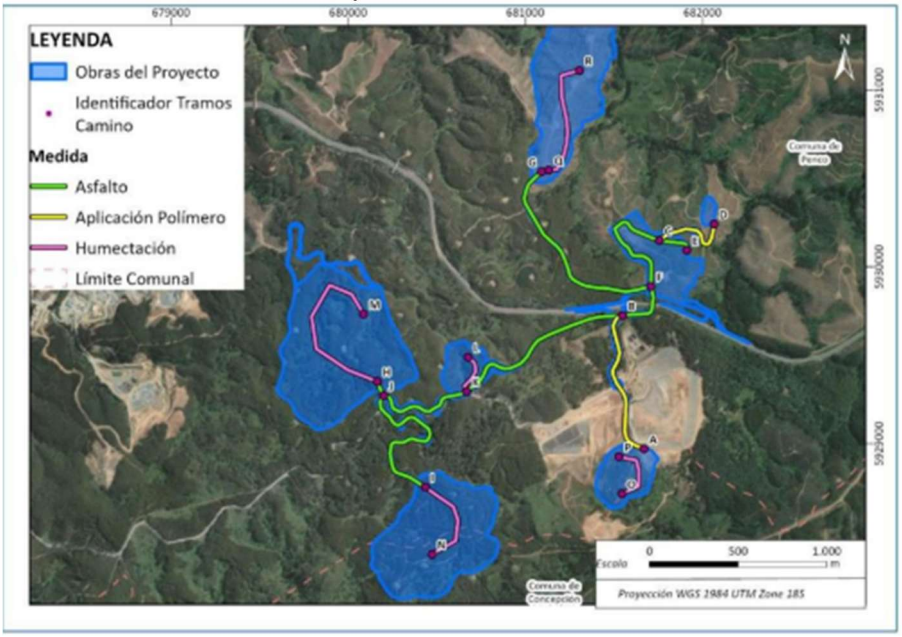
	Figura n° 83.Sector de implementación de la medida en receptores R_9, R_24 y R_27  Fuente: Figura 9-1 Anexo 15 Adenda Excepcional
Parámetros a medir	El parámetro a monitorear corresponde a la verificación del buen estado de operación de los equipos instalados. Los equipos retirados serán chatarrizados.
Límites permitidos/comprometidos	Se considera que el 100% de los equipos deben encontrarse operativos, previo al periodo invernal del año de inicio de construcción del proyecto. El Titular será el responsable del pago de los costos fijos y variables asociados al seguimiento del buen desempeño funcional de los equipos, por toda la vida útil del proyecto.
Duración del monitoreo	Anualmente, durante toda la ejecución del Proyecto
Frecuencia del Monitoreo	Se verificará en cada una de las tres viviendas que los equipos se encuentren en buenas condiciones técnicas para su operación. El Titular facilitará el pago de los costos fijos y variables asociados al seguimiento del buen desempeño funcional de los equipos. Se generará un certificado que garantice que los equipos retirados fueron chatarrizados más un registro fotográfico de la acción.
Método o procedimiento de medición	El titular elaborará informes anuales, los que detallarán lo siguiente: • Registro de capacitación específica sobre el recambio de equipos (solo primer año) • Registro de la chatarrización de los equipos retirados. • Fecha y hora de verificación del estado de cada artefacto • Estado de cada artefacto instalado (calefacción y cocina). • Requerimiento de mantención/reparación de cada equipo. • Fecha de reparación y verificación de correcto funcionamiento. • Responsable y firma.
Plazo y frecuencia de entrega de informe	El informe será presentado anualmente a la SMA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

10.1.2. Seguimiento medida de mitigación MM-08: Aplicación de polímero y humectación en caminos internos no pavimentados

Tabla 10.1.2 Seguimiento medida de mitigación MM-08: Aplicación de polímero y humectación en caminos internos no pavimentados	
Fase	Fase de construcción, operación y cierre
Componente Ambiental	Calidad del aire
Impacto Ambiental	ICA-01 Afectación de receptores humanos por aumento de concentración de material particulado MP 2,5
Medidas asociadas	MM-08: Aplicación de polímero y humectación en caminos internos no pavimentados
Ubicación puntos de control	Esta medida y su seguimiento será implementada en los caminos internos no pavimentados del proyecto, que se presentan a continuación:

Figura n°84.Caminos internos del Proyecto con aplicación de polímero (destacados en amarillo) y con humectación (destacados en rosado)



Fuente: Figura 9-2 Anexo 15 Adenda Excepcional

La longitud de los tramos donde será aplicado el polímero y la humectación con agua industrial, así como la descripción de las coordenadas de puntos de inicio y término de cada tramo se presenta a continuación:

Tabla n° 172. Superficie y longitud de caminos internos no pavimentados del Proyecto con aplicación de Polímero y humectación

ID Tramo Camino	Medida	Área aproximada Camino (m^2)	Longitud aproximada (m)
A-B	Aplicación Polímero	18.519,39	872
C-D	Aplicación Polímero	9.838,89	462
K-L	Humectación	3.048,96	234,53
Q-R	Humectación	9.088,44	699,11
O-P	Humectación	4.573,25	351,79
I-N	Humectación	7.089,07	545,31
H-M	Humectación	13.428,48	1.032,96

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fuente: Tabla 9.4 Anexo 15 Adenda Excepcional

Tabla n° 173. Coordenadas UTM puntos inicio y termino tramos caminos internos no pavimentados del Proyecto con aplicación de Polímero y caminos con humectación

Identificador tramos Caminos	Medida	Coordenadas UTM WGS84 H18S	
		Este (m)	Norte (m)
A	Polímero	681.670	5.928.969
B	Polímero	681.550	5.929.724
C	Polímero	681.756	5.930.149
D	Polímero	682.065	5.930.242
H	Humectación	680.165	5.929.351
I	Humectación	680.435	5.928.753
K	Humectación	680.668	5.929.295
L	Humectación	680.677	5.929.488
M	Humectación	680.087	5.929.731
N	Humectación	680.473	5.928.374
O	Humectación	681.545	5.928.716
P	Humectación	681.528	5.928.925
Q	Humectación	681.133	5.930.546
R	Humectación	681.306	5.931.111

Fuente: Tabla 9.5 Anexo 15 Adenda Excepcional

Parámetros a medir	Verificación del nivel de eficiencia: 80% de abatimiento promedio para la aplicación de polímero, comprometido por el Titular en el programa de aplicación de polímero actualizado en el Anexo 02 de la Adenda Excepcional. Verificación del abatimiento de la humectación: 50% de abatimiento promedio. Además, Verificación del factor de diseño (contenido de finos no mayor un 7%) para la construcción de caminos.
Límites permitidos/comprometidos	• Para la aplicación de polímero, se considera un 80% de abatimiento promedio, de acuerdo con las condiciones particulares de clima y tránsito. • Para la humectación de los caminos de acceso a los frentes de trabajo de las ZE y ZD se considera un 50% de abatimiento promedio, de acuerdo con las condiciones particulares de clima y tránsito. • Factor de diseño de caminos no pavimentados de un 7% de finos.
Duración y Frecuencia del monitoreo	Para acreditar la eficiencia del polímero en la reducción de emisiones de material particulado resuspendido desde caminos no pavimentados se considera lo siguiente: • Un registro para el control de aplicación del polímero (registro físico y/o digital), que contendrá al menos fecha, hora de inicio y fin de aplicación, camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañado de archivo GPS), cantidad de polímero aplicada, dosis medida por m2 por método de bandeja, registrando velocidad de aplicación, ancho de aplicación, longitud aplicación, responsable y firma. Este registro deberá estar disponible en caso de fiscalizaciones. • Se realizarán mediciones en terreno de la efectividad de la medida, durante toda la vida útil del proyecto, 1 vez al año en época estival a excepción del año 6 (peor escenario del proyecto) donde se realizarán 2 mediciones al año,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	ambas en época estival y distanciadas en 3 meses una de la otra (ej. Diciembre y febrero). Con el objetivo de verificar la eficiencia comprometida en condiciones de operación, esta medición se realizará durante al menos dos semanas consecutivas, con el objetivo de medir durante ese periodo la evolución de la eficiencia del polímero, y si es necesario modificar la frecuencia de aplicación, de manera de lograr el 80% de eficiencia comprometido. Se elaborará un informe de estas mediciones que deberá ser reportada a la SMA, cada vez que se realice la medición y con un plazo máximo de 15 días. Para el caso de la humectación, se considera la generación de los registros de aplicación de forma diaria (físico y/o digital). Este registro que contendrá al menos fecha, hora de inicio y fin de aplicación, camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañado de archivo GPS), cantidad de agua aplicada, dosis medida por m2 por método de bandeja, registrando velocidad de aplicación, ancho de aplicación, longitud aplicación, responsable y firma. Para la verificación del factor de diseño de los caminos no pavimentados, se consideran: • Los certificados de granulometría del material aplicado para el mejoramiento de caminos no pavimentados, entregado por los proveedores disponibles para su revisión en instalaciones de faena durante la fase de construcción del Proyecto, y si es requerido material para reparación de carpetas durante la fase de operación del Proyecto. Los certificados se encontrarán disponibles en oficinas de la planta de procesos del Proyecto. • Mediciones trimestrales del contenido de finos en caminos no pavimentados realizados por laboratorio acreditado.
Método o procedimiento de medición	La medición de la eficiencia del polímero se realizará con equipo de cuantificación directo portátil de medición de material particulado georreferenciado, como el equipo Marca Turnkey modelo Dustmate (o similar), al día 1, día 5 y día 8 de aplicada las medidas, debidamente calibrado u otro de desempeño validado en su variable espacio temporal comparado con Dustmate. Deberá registrar datos una vez por segundo, los que se ligarán a registro GPS durante las mediciones y, se complementará con GPS, en caso de no estar integrado al equipo medidor de material particulado, y una cámara de acción, apuntando hacia atrás del vehículo (estela de polvo suspendida). La sonda de medición del equipo Dustmate deberá ser instalada en el parachoques posterior de una camioneta, orientada al lado contrario de la salida del escape. Para el caso de los registros para el control de aplicación del polímero y humectación (registro físico y/o digital) serán realizados por el personal responsable designado en faena. La verificación del factor de diseño para el seguimiento del contenido de finos del 7% será realizada de acuerdo con la metodología indicada por la EPA en su documento "APPENDIX C.1 PROCEDURES FOR SAMPLING SURFACE/BULK DUST LOADING" para caminos no pavimentados. La metodología indica 5 pasos para la recolección de las muestras. a) Asegúrese de que el sitio ofrezca una vista despejada del tráfico y que el personal de muestreo sea visible para los conductores. Si la carretera es muy

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	transitada, designe a una persona para que ubique y dirija el tráfico de forma segura alrededor de otra persona que recolecte la muestra de la superficie. b) Con una cuerda u otros marcadores adecuados, marque una sección de 0.3 metros (m) (1 pie [ft]) de ancho a lo largo de la carretera. (ADVERTENCIA: No marque el área de recolección con una línea de tiza ni con ningún otro método que pueda introducir material fino en la muestra). c) Con una brocha y una pala, retire el material suelto de la superficie de la base dura de la carretera. No desgaste la base durante el barrido. El barrido debe realizarse lentamente para evitar que el material fino de la superficie se disperse en el aire. NOTA: Recoja el material solo de la sección de la carretera por donde circulan habitualmente las ruedas y los carros (es decir, no de las bermas ni de ningún montículo a lo largo del eje de la carretera) d) Deposite periódicamente el material barrido en un recipiente limpio y etiquetado de tamaño adecuado, como un cubo metálico o plástico de 19 litros (l) (5 galones [gal]) con un revestimiento de polietileno sellable. Se pueden mezclar cantidades adicionales dentro de este recipiente. e) Registre la información requerida en la hoja de recolección de muestras Las muestras obtenidas serán entregadas a un laboratorio acreditado para la realización de ensayos para determinar el contenido de finos de las muestras mediante tamizado en seco, de acuerdo con lo indicado en el documento EPA "APPENDIX C.2 PROCEDURES FOR LABORATORY ANALYSIS OF SURFACE/BULK DUST LOADING SAMPLES". Sin perjuicio que en los caminos internos donde será aplicado el polímero contarán con un contenido de finos inicial del 7%, conforme a la granulometría de diseño de la carpeta de rodado; sin embargo, una vez que sea aplicado el producto, el contenido de finos es alterado (probablemente disminuirá), debido a que el producto tiene como objetivo generar una aglomeración del material fino. Por lo tanto, será posible realizar seguimiento al contenido de finos solamente en caminos no pavimentados en donde no sea aplicado supresor, que corresponderá a caminos internos de zonas de extracción y disposición de material.
Plazo y frecuencia de entrega de informe	➢ Para acreditar la eficiencia del polímero se confeccionarán informes que contendrán, a lo menos la siguiente información: - Número de caminos estudiados. - Longitud de caminos. - Fecha de las mediciones y de registro (para el caso de humectación). - Registro del clima desde primera aplicación, o último reporte emitido para los tramos de camino que correspondan. - Registro de trabajos de mantenimiento ejecutados en los caminos desde la primera aplicación. - Justificación de tramo patrón a comparar para el caso de la medición de eficiencia del polímero (fecha, clima, materialidad, etc.). - Periodo de tiempo entre última aplicación y medición – registro (para el caso de humectación). - Nivel de emisión en partículas por centímetro cúbico promedio en cada camino. - Eficiencia en cada emisión para cada camino. - Curva de eficiencia de cada camino. - Estimación de tiempo entre aplicaciones para mantener eficiencia objetivo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- Identificación de puntos críticos de emisión en cada camino si los hubiere. Y deberá remitirse después de cada medición, dentro de los 15 días siguientes a la última medición. ➢ Registro de aplicación de polímero y humectación (registro físico y/o digital) que contenga, a lo menos, fecha, hora de inicio y fin de aplicación, camino y punto de inicio y fin de aplicación (acompañado de archivo GPS), cantidad de polímero aplicada, dosis medida por m2 por método de bandeja, registrando velocidad de aplicación, ancho de aplicación, longitud aplicación, responsable y firma. Se deberá entregar el informe mensual de aplicación en época estival con estos registros, informando cualquier anormalidad. ➢ Para las mediciones trimestrales del contenido de finos en caminos no pavimentados realizados por laboratorio acreditado. Los resultados de laboratorio deberán ser remitidos a la SMA dentro de los 15 días siguientes a la entrega del laboratorio y además de mantenerlas en físico en caso de fiscalización.

10.1.3. Seguimiento Medida de reparación MR-02: Rescate, acopio y reutilización de suelo en las áreas intervenidas

Tabla 10.1.3 Seguimiento Medida de reparación MR-02: Rescate, acopio y reutilización de suelo en las áreas intervenidas

Fase	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Suelo
Impacto Ambiental	ISU-01 Pérdida del recurso natural suelo
Medidas asociadas	MR-02 Rescate, acopio y reutilización de suelo en áreas intervenidas
Ubicación puntos de control	La ubicación de los sitios de muestreo, medición y análisis, corresponden a las áreas donde se realizará la reutilización de suelo, que es sobre ciertos taludes de la superficie de áreas intervenidas ya cerradas dentro de las Zonas de Extracción (ZE) Victoria Norte y Maite, y Zona de disposición (ZD) Neptuno. La Tabla siguiente muestra las coordenadas de ubicación de cada una de estas áreas.

Tabla n°174. Coordenadas UTM ubicación Zonas de extracción.

Nombre	vértices	Norte (m)	Este (m)
Victoria Norte	1	5.931.456	681.422
	2	5.931.092	681.442
	3	5.931.006	681.414
	4	5.930.749	681.284
	5	5.930.601	681.244
	6	5.930.491	681.149
	7	5.930.476	681.058
	8	5.930.594	681.030
	9	5.930.743	681.089
	10	5.931.006	681.056

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	11	5.931.102	681.039
	12	5.931.300	681.127
	13	5.931.389	681.193
	14	5.931.300	681.498
Maite	21	5.928.749	680.705
	22	5.928.550	680.819
	23	5.928.368	680.834
	24	5.928.269	680.625
	25	5.928.132	680.507
	26	5.928.121	680.318
	27	5.928.269	680.169
	28	5.928.481	680.188
	29	5.928.562	680.279
	30	5.928.562	680.279
	31	5.928.820	680.415

Fuente: Tabla 1-6 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Tabla n° 175. Coordenadas UTM de ubicación Zona de Disposición.

Nombre	Vértices	Norte (m)	Este (m)
Neptuno	1	5.930.011	679.828
	2	5.929.890	680.181
	3	5.929.426	680.378
	4	5.929.311	680.199
	5	5.929.159	679.970
	6	5.929.098	679.806
	7	5.929.242	679.678
	8	5.929.561	679.641
	9	5.929.762	679.687

Fuente: Tabla 1-7 Actualización de Capítulo 01 "Descripción de proyecto" Adenda Excepcional.

Cabe señalar que ZE Luna no formará parte del Plan de Seguimiento, debido a que es una superficie que posterior a la etapa de extracción de mineral (años 2028-2029), pasará a formar parte de la celda 4 del proyecto "Continuidad Operacional Centro de Manejo de Residuos Concepción", de la empresa Cemarc, cuya Resolución de Calificación Ambiental fue aprobada el año 2023.

Parámetros a medir	Cabe señalar que, en las zonas de extracción, previo a la realización de la medida de reutilización de suelo, el ancho de berma de los bancos de explotación de las zonas se encontrará denudado, es decir, sin suelo en superficie, encontrándose en superficie el material al que haya llegado el banco en su explotación. Sobre este material será redispuesto el suelo. En la zona de disposición, previo a la realización de la medida, el material que se encontrará en superficie corresponderá al material de relleno proveniente de las zonas de extracción, es decir, estéril y mineral agotado de la planta de procesamiento. Sobre este material será redispuesto el suelo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Considerando lo anterior, a continuación, se indican los parámetros que se utilizarán para caracterizar el estado y evolución del suelo redispuesto sobre la superficie al cierre de las áreas ya intervenidas. • Profundidad del suelo • Densidad aparente • Conductividad eléctrica • Capacidad de retención de agua (Capacidad de campo y punto de marchitez permanente) • Textura Además, se elaborará un registro de indicadores de erosión, tales como canalículos, erosión laminar, surcos y escalones para monitorear la activación de procesos erosivos. Este registro pondrá énfasis en los sectores en que el análisis de susceptibilidad a la activación de procesos erosivos evalúa que presentan una clase "Alta" y "Muy Alta" de riesgo de activación de procesos erosivos en la condición con Proyecto. Los indicadores de erosión deberán mantenerse en por debajo de niveles ligeros para pendientes entre 8% y 15%, y moderados, para pendientes superiores al 15%. También se incluirán parcelas de escorrentía que medirán el arrastre de sedimentos provenientes de las zonas revegetadas para evaluar el comportamiento de la pérdida de suelo y la efectividad de la medida de revegetación.
Límites permitidos/comprometidos	Se considera que los resultados de los análisis de los parámetros a medir se encuentren dentro de los rangos establecidos para las categorías definidas en la línea de base, los cuales se presentan en la siguiente Tabla, salvo el espesor del horizonte. • Espesor del horizonte superficial del suelo: mayor o igual a 20 cm. • Densidad aparente del suelo. • Conductividad eléctrica del suelo • Capacidad de retención de agua • Textura: se espera una variación entre texturas medias a muy finas. Tabla n° 176. Rangos de parámetros establecidos según la línea base en ZE Victoria Norte, ZE Maite y ZD Neptuno *Fuente Tabla 9.20. Anexo 15 Adenda Excepcional*

Parámetros	ZE Victoria Norte	ZE Maite	ZD Neptuno
pH	4,78 – 5,8	4,76 – 5,93	5,1 – 6,3
Materia orgánica (M.O) (%)	2,2 – 4,4	3,22 – 8,32	1,72 – 14,43
Conductividad eléctrica (C.E) (dS m-1)	0,09 – 0,46	0,1 – 0,41	0,07 – 0,43
Relación de absorción de sodio (RAS)	0,31 – 0,93	0,28 – 0,91	0,39 – 0,69
Densidad aparente (Da) (g cm-3)	1,17 – 1,45	0,94 – 1,3	0,74 – 1,34
Textura	Franco arcillo arenosa – Arcillosa	Franca – Arcillosa	Franco arenosa – Franco arcillosa
Capacidad de retención de agua (%)	9,57 – 13,2	8,92 – 17,1	8,52 – 15,9

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	De acuerdo con la información de la línea de base, los suelos no presentan características salinas; por lo tanto, se espera que el valor de conductividad eléctrica sea inferior a 2 dS m-1. Los indicadores de erosión deberán mantenerse por debajo de niveles ligeros para pendientes entre 8% y 15%, y moderados, para pendientes superiores al 15%.
Duración y Frecuencia del monitoreo	Duración del seguimiento: El seguimiento de la medida se realizará desde que se inicie la reutilización del suelo sobre áreas intervenidas ya cerradas, por un período de 5 años. Frecuencia del muestreo: El seguimiento se hará por primera vez, de manera posterior a que se realice la redisposición de suelo sobre cada ZE y ZD, lo cual ocurre una única vez en cada área. Posteriormente, se hará un seguimiento bianual, dentro de cada ZE o ZD, es decir, se realizará un seguimiento al Año 1, Año 3, Año 5, Año 7 y Año 9. Para el seguimiento de la erosión se considera realizar las mediciones, de preferencia, después de eventos de precipitación mayor a 20 mm.
Método o procedimiento de medición	El procedimiento de muestreo consistirá en que dentro de cada ZD y ZE, según corresponda, se hará la medición de los parámetros considerados, en diez (10) puntos. Se realizarán calicatas que permitirán medir la profundidad de suelo y se tomarán muestras de la densidad aparente, textura, capacidad de campo y punto de marchitez permanente del suelo en los primeros 20 cm. Posteriormente se tomarán muestras compuestas para la determinación de la Conductividad Eléctrica (CE). Las muestras serán enviados a un laboratorio acreditado para muestreo de suelo por el SAG. Se generará un reporte anual indicando las zonas en las que se ha aplicado la medida dentro del periodo correspondiente, la ubicación de los diez (10) puntos de muestreo dentro de cada zona y la medición de los parámetros en cada punto. Para el registro de indicadores de erosión, se incluirán recorridos sistemáticos por las ZE Victoria Norte y Maite y la ZD Neptuno, con especial énfasis en aquellas áreas donde el suelo no ha sido intervenido aún, o bien, en donde el suelo vegetal ya ha sido redispuesto y se encuentra en proceso de recuperación de la cubierta vegetal. Las inspecciones serán realizadas de manera semestral durante la vida útil del proyecto y con inspecciones adicionales posteriores a eventos de precipitación igual o superior a 20 mm en 24 horas. En cada recorrido se seguirá una pauta que incluirá la identificación de signos de erosión (canalículo, surco, cárcava), medición de dimensiones representativas (largo, ancho y profundidad), frecuencia de estos signos, registro del porcentaje de suelo desnudo y registros fotográficos que incluyan la localización de la aparición de los signos de erosión. Estos datos serán reportados a la SMA en un informe técnico donde se compararán los signos de erosión observados con respecto a los reportados en la línea de base. Se entenderá que la erosión es atribuible al Proyecto, cuando se verifique un empeoramiento respecto de la línea base en sectores intervenidos por obras, o inmediatamente aguas debajo de estas. Esto se evidenciará mediante un aumento de la frecuencia de canalículos o regueros asociados al escurrimiento de agua superficial proveniente de caminos, taludes u otras estructuras del Proyecto, por ejemplo, pasando de “ocasionales” a “frecuentes”. Asimismo, se considerará un cambio de la clase de erosión (por ejemplo, pasando de ligera a moderada) en relación con la condición descrita en la línea base. En caso de detectarse la activación de procesos erosivos, se procederá al relleno y estabilización de canalículos o regueros con fragmentos gruesos y/o restos vegetales

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

provenientes de la misma ladera para disminuir la concentración de las escorrentías superficiales. Se reperfilarán y estabilizarán los taludes donde se observen surcos o regueros más desarrollados y se realizará un mejoramiento de las obras de drenaje superficial para evitar concentraciones de flujo sobre las superficies intervenidas. Cuando la situación específica lo requiera, estas acciones podrán complementarse con herramientas o medidas adicionales para asegurar que se restituirá la condición de erosión a su estado basal. Las actividades serán informadas a la SMA mediante el mismo informe técnico en el que se reporte el monitoreo de erosión.

Para el monitoreo del arrastre de sedimentos, se ubicarán parcelas de escorrentía en situaciones contrastantes en las ZE (excepto Luna) y en la ZD, ubicándose parcelas en los núcleos de revegetación y en sectores aledaños a las zonas evaluadas que presenten vegetación no alterada por el Proyecto, con rangos de pendientes similares. Se elaborará un registro de la cantidad de sedimentos acumulados luego de eventos de precipitaciones para comparar el arrastre producido por erosión hídrica en zonas no alteradas y las zonas revegetadas.

Las parcelas de escorrentía tendrán un diseño de 5 m de ancho por 20 m de largo. El extremo más largo será dispuesto a favor del sentido de la pendiente. En el extremo inferior de la parcela, se ubicará una tubería colectora, hermética de PVC, que transportará el agua desde la parcela hasta el sistema de recolección de agua. Este sistema estará conformado por 2 cisternas de 200 L. Una de es estas cisternas contará con una válvula desde donde será posible colectar las muestras, mientras que la otra cisterna estará conectada a una tubería que será utilizada como un sistema de control de rebalse. Esta tubería descargará el caudal excedente hacia una zona de disipación que corresponde a una zanja de 1 m de largo, 0,2 m de ancho y 0,2 m de profundidad, la cual estará rellena con gravas. Estos fragmentos gruesos permitirán reducir la energía del agua, disminuyendo los riesgos de erosión asociados a la reincorporación del agua al medioambiente (esquema disponible en Figura 9-9 de Anexo 15 Adenda Excepcional).

Cada sector contará con 2 parcelas de escorrentía, 1 en el sitio de revegetación y 1 en el sitio sin intervención como testigo para comparar. La ubicación de las parcelas se muestra en la siguiente Tabla, esta podrá ajustarse en función de la localización de los núcleos de revegetación con vistas a lograr una mayor representatividad de la medida. Los puntos representan zonas con una alta susceptibilidad a procesos erosivos, y que, a pesar de poseer un alta pendiente, son zonas que permiten un acceso seguro durante los eventos de precipitación.

Tabla n° 167. Ubicación aproximada de las parcelas de escorrentía

Sector	WGS 84 UTM 18 S	
	Este	Norte
Parcelas en la ZE Victoria Norte	681.363	5.931.161
	681.456	5.930.943
Parcelas en la ZE Maite	680.433	5.928.529
	680.818	5.928.331
Parcelas en la ZD Neptuno	680.001	5.929.482
	679.595	5.929.316

Fuente Tabla 9-21 Anexo 15 Adenda excepcional

Las mediciones serán realizadas posterior a eventos de precipitación mayores a 20 mm en un período de 24 horas. En estos casos, un equipo de terreno registrará el volumen de escorrentía acumulado en las cisternas. En cada cisterna se realizará una agitación manual del contenido para homogenizar la distribución de los sedimentos. Seguido a esto, se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	extraerá una muestra de volumen fijo y la turbidez del agua será evaluada mediante el uso de un turbidímetro de agua portátil. Una vez realizada la medición, las cisternas serán vaciadas mediante el uso del sistema de control de rebalse, procurando que estas queden libres de sedimentos. Además, en cada uno de estos eventos, se realizará una inspección técnica de potenciales signos de erosión tales como canalículos, surcos, cárcavas y erosión laminar. Todos los datos serán registrados en formularios estandarizados, incluyendo: fecha del evento, intensidad y acumulación de lluvia, volumen de escorrentía, turbidez de la muestra de agua, sector y ubicación de la parcela, signos de erosión presentes y notas de campo. Los resultados, serán incorporados a un informe técnico, que será enviado de manera anual a la Superintendencia del Medio Ambiente durante todo el período que dure la etapa de revegetación en cada sector.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Reporte anual a la Superintendencia del Medio Ambiente.

10.1.4. Seguimiento Medida de Reparación MR-03: Mejoramiento de propiedades de suelo en las áreas intervenidas.

Tabla 10.1.4. Seguimiento Medida de Reparación MR-03: Mejoramiento de propiedades de suelo en las áreas intervenidas.

Fase	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Suelo
Impacto Ambiental	ISU-01 Pérdida del recurso natural suelo
Medidas asociadas	MR-03 Mejoramiento de propiedades de suelo en áreas intervenidas
Ubicación puntos de control	La ubicación de los sitios de muestreo, medición y análisis, corresponden a las áreas donde se realizará la redisposición de suelo, que es sobre ciertos taludes de la superficie de áreas intervenidas ya cerradas dentro de las Zonas de Extracción (ZE) Victoria Norte y Maite, y Zona de disposición (ZD) Neptuno, donde se realizará el acondicionamiento del suelo. La siguiente tabla muestra las coordenadas de ubicación de cada una de estas áreas.

Tabla n° 168. Coordenadas de ubicación ZE y ZD

Área	vértices	Norte	Este
ZE Victoria Norte	1	5.931.456	681.422
	2	5.931.085	681.467
	3	5.931.006	681.429
	4	5.930.749	681.284
	5	5.930.601	681.244
	6	5.930.491	681.149
	7	5.930.475	681.062
	8	5.930.594	681.030
	9	5.930.748	681.064
	10	5.931.006	681.056
	11	5.931.102	681.039
	12	5.931.300	681.127
	13	5.931.389	681.193
	14	5.931.300	681.498
ZE Maite	21	5.928.749	680.705
	22	5.928.550	680.819
	23	5.928.368	680.834
	24	5.928.269	680.625

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>25</td><td>5.928.132</td><td>680.507</td></tr>
<tr><td></td><td>26</td><td>5.928.051</td><td>680.302</td></tr>
<tr><td></td><td>27</td><td>5.928.140</td><td>680.216</td></tr>
<tr><td></td><td>28</td><td>5.928.269</td><td>680.169</td></tr>
<tr><td></td><td>29</td><td>5.928.481</td><td>680.188</td></tr>
<tr><td></td><td>30</td><td>5.928.562</td><td>680.279</td></tr>
<tr><td></td><td>31</td><td>5.928.562</td><td>680.279</td></tr>
<tr><td></td><td>32</td><td>5.928.820</td><td>680.415</td></tr>
<tr><td>ZD Neptuno</td><td>1</td><td>5.930.011</td><td>679.828</td></tr>
<tr><td></td><td>2</td><td>5.929.890</td><td>680.181</td></tr>
<tr><td></td><td>3</td><td>5.929.426</td><td>680.378</td></tr>
<tr><td></td><td>4</td><td>5.929.311</td><td>680.199</td></tr>
<tr><td></td><td>5</td><td>5.929.159</td><td>679.969</td></tr>
<tr><td></td><td>6</td><td>5.929.099</td><td>679.807</td></tr>
<tr><td></td><td>7</td><td>5.929.242</td><td>679.680</td></tr>
<tr><td></td><td>8</td><td>5.929.561</td><td>679.643</td></tr>
</table>

Al interior de cada ZE y ZD, se considerarán 10 puntos de muestreo.</td></tr>
<tr><td>Parámetros a medir</td><td>En cada punto de muestreo se considerará la medición de los siguientes parámetros para caracterizar el estado inicial del componente ambiental, y el posterior seguimiento de estos parámetros:
- pH
- % Materia orgánica
- % Cobertura vegetal</td></tr>
<tr><td>Límites permitidos/comprometidos</td><td>Con la realización de la medida MR-03 Mejoramiento de propiedades de suelo en áreas intervenidas, se espera mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo que será reutilizado en la superficie de las áreas intervenidas, de manera de promover el crecimiento de vegetación. El seguimiento incluye la verificación de la realización de la medida de manera adecuada.
Para el pH, se considera la condición inicial, es decir, el resultado de los parámetros medidos en la línea de base. En caso de que se evidencie acidificación; esto es que los niveles de pH indiquen una alteración en más de un 20% de los valores iniciales, se propone incluir la aplicación de encalado en dosis que serán estimadas de acuerdo con los niveles de pH analizados, para restaurar el parámetro pH a los rangos iniciales. Lo anterior, conforme al avance de las obras y al cierre de áreas.
Para la materia orgánica se mantendrán valores promedios similares a la condición inicial medida para la línea de base. De acuerdo con lo anterior, a partir del segundo año, se espera al menos un valor medio de 3,0 a 3,5% de materia orgánica, luego de que la cobertura de los núcleos y la vegetación herbácea inter-núcleos esté establecida. Para cobertura vegetal se espera una cobertura progresiva de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla n° 169 Porcentaje de cobertura esperados por tipo de vegetación.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	<table><tr><th rowspan="2">Tipo de vegetación</th><th colspan="10">% Cobertura de suelo proyectada</th></tr><tr><th colspan="2">Año 1</th><th colspan="2">Año 2</th><th colspan="2">Año 3</th><th colspan="2">Año 4-5</th><th colspan="2">Año 6-10</th></tr><tr><th>Taludes</th><th>Terrazas</th><th>Taludes</th><th>Terrazas</th><th>4</th><th>Terrazas</th><th>Taludes</th><th>Terrazas</th><th>Taludes</th><th>Terrazas</th></tr><tr><td>Herbácea</td><td>4,5</td><td>81,0</td><td>22</td><td>81,0</td><td>72</td><td>81,0</td><td>98</td><td>81,0</td><td>98</td><td>81,0</td></tr><tr><td>Arbórea-arbustiva</td><td>...</td><td>0,2</td><td>...</td><td>1,0</td><td>...</td><td>2,2</td><td>...</td><td>11,1</td><td>...</td><td>24,9</td></tr><tr><td></td><td>4,5</td><td>81,3</td><td>22</td><td>82,0</td><td>72</td><td>83,3</td><td>98</td><td>92,1</td><td>98</td><td>100,0</td></tr><tr><td>Taludes + terrazas Ponderadas por superficies</td><td colspan="2">60,6</td><td colspan="2">74,4</td><td colspan="2">81,8</td><td colspan="2">93,0</td><td colspan="2">99,7</td></tr></table> Nota: 15,2% de la superficie son taludes y 84,8 terrazas o suelos planos *Fuente Figura X-3 Anexo 15 Adenda excepcional*
Duración y Frecuencia del monitoreo	**Duración del seguimiento:** El seguimiento de la medida se realizará desde que se inicie la redisposición de suelo sobre áreas intervenidas ya cerradas, y hasta finalizado el último año de la fase de operación. La primera medición de los parámetros indicados se realizará de manera posterior a que el suelo haya sido redispuesto en la superficie de las áreas intervenidas. Lo anterior, conforme al avance de las etapas y al cierre de áreas a lo largo de los 6 años de operación del Proyecto. **Frecuencia del muestreo:** El seguimiento se hará por primera vez, de manera posterior a que se realice la redisposición de suelo sobre cada ZE y ZD, lo cual ocurre una única vez en cada área; y se realizará antes de la revegetación. Posteriormente, se hará un seguimiento al año 1, año 3, año 5, año 7 y al año 9, dentro de cada ZE o ZD.
Método o procedimiento de medición	El método de muestreo corresponde a la toma de muestra de suelo en los puntos de muestreo, y su derivación a un laboratorio de suelo acreditado para el análisis de los parámetros considerados. El muestreo de pH y MO se realizará a través de muestras compuestas superficiales. El muestreo consistirá en que dentro de cada ZD y ZE, según corresponda, se tomará una muestra en diez (10) puntos dentro de cada ZE y ZD. Se generará un reporte indicando las zonas en las que se ha aplicado la medida dentro del periodo correspondiente, la ubicación de los diez (10) puntos de muestreo dentro de cada zona y la medición de los parámetros en cada punto.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Reporte anual a la Superintendencia del Medio Ambiente.

10.1.5. Seguimiento medida de mitigación MM-01: Rescate y Relocalización de 34 ejemplares de *Citronella mucronata*

Tabla 10.1.5. Seguimiento medida MM-01: Rescate y Relocalización de 34 ejemplares de *Citronella mucronata*	
Fase	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Flora y vegetación
Impacto Ambiental	IFV-02. Pérdida de ejemplares de flora
Medidas asociadas	MM-01: Rescate y Relocalización de 34 ejemplares de *Citronella mucronata*
Ubicación puntos de control	El detalle de las características de cada uno de los individuos de *Citronella mucronata* a intervenir por las obras del Proyecto se muestra a continuación. Tabla n° 170: Individuos de *Citronella mucronata* a intervenir por obras del Proyecto

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Especie	Altura(m)	DAC (cm)	Estado Fitosanitario	Coordenadas (UTM WGS 84 H18S)	
				Este (m)	Oeste (m)
Citronella mucronata	0.5	0.5	Regular	679.876	5.929.765
Citronella mucronata	0.5	1	Bueno	679.890	5.929.557
Citronella mucronata	0.5	1	Regular	679.884	5.929.571
Citronella mucronata	0.7	1	Bueno	679.750	5.929.654
Citronella mucronata	0.8	1.5	Regular	679.864	5.929.725
Citronella mucronata	0.9	1.5	Bueno	680.578	5.929.470
Citronella mucronata	1	1	Bueno	680.567	5.929.503
Citronella mucronata	1	1.5	Bueno	681.944	5.929.994
Citronella mucronata	1.4	1	Bueno	679.844	5.929.714
Citronella mucronata	1.4	1.7	Bueno	680.570	5.929.508
Citronella mucronata	1.5	2	Bueno	679.814	5.929.614
Citronella mucronata	1.6	2	Regular	679.878	5.929.944
Citronella mucronata	1.6	2.4	Bueno	680.556	5.929.441
Citronella mucronata	1.7	1.4	Bueno	679.898	5.929.584
Citronella mucronata	1.7	2	Bueno	680.169	5.929.657
Citronella mucronata	1.7	2	Bueno	680.589	5.929.450
Citronella mucronata	1.8	1.8	Regular	680.180	5.929.651
Citronella mucronata	1.9	2	Bueno	679.800	5.929.546
Citronella mucronata	1.9	2	Bueno	679.845	5.929.560
Citronella mucronata	1.9	4	Regular	680.811	5.929.464
Citronella mucronata	2	2	Bueno	679.785	5.929.849
Citronella mucronata	2	2	Bueno	680.168	5.929.656
Citronella mucronata	2.4	2.8	Bueno	680.601	5.929.463
Citronella mucronata	2.4	3	Bueno	680.588	5.929.469
Citronella mucronata	2.5	1	Bueno	681.298	5.931.449
Citronella mucronata	2.5	2.8	Bueno	679.759	5.929.642

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Citronella mucronata	2.6	3	Bueno	679.781	5.929.813
Citronella mucronata	2.7	2.8	Bueno	679.884	5.929.475
Citronella mucronata	3	3	Bueno	679.884	5.929.571
Citronella mucronata	4	3	Bueno	679.750	5.929.654
Citronella mucronata	4	3	Bueno	679.864	5.929.725
Citronella mucronata	4	4	Bueno	680.578	5.929.470
Citronella mucronata	6	6	Bueno	680.567	5.929.503
Citronella mucronata	6	18	Bueno	681.944	5.929.994

Fuente Tabla 9-7. Anexo 15 Adenda Excepcional

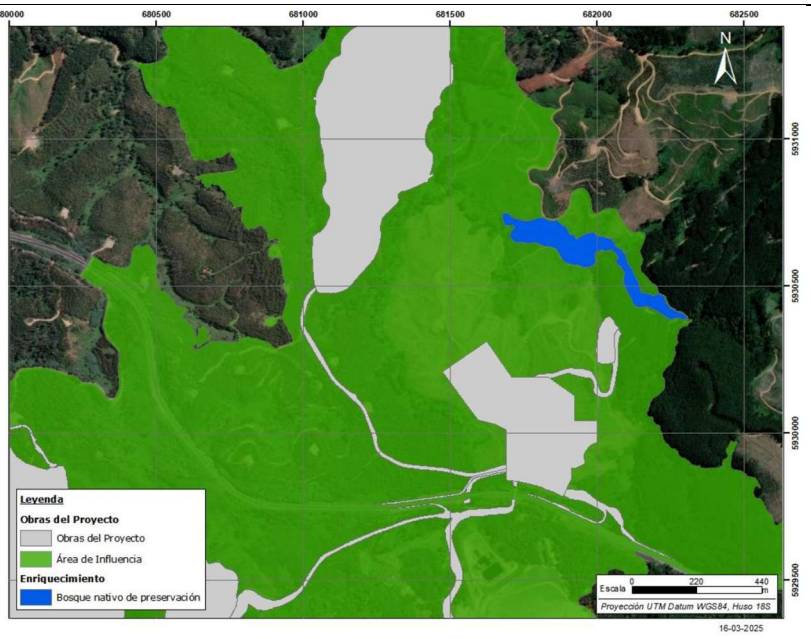
Como se mencionó en la sección 8.3.1 de este informe, debido al incendio ocurrido en enero de 2026, la medida de mitigación MM-01, fue adaptada por el titular y presetnada en la Adenda Excepcional, por lo cual realizará el rescate y relocalización de aquellos ejemplares que evidencien condiciones favorables de rebrote y la plantación de 170 individuos de *Citronella mucronata*. Por lo anterior, no será factible la relocalización de todos los individuos indicados en la tabla anterior, que corresponden a los detectados en la línea de base del EIA previo al incendio.

La relocalización de los individuos de *Citronella mucronata* (naranjillo) se llevará a cabo dentro del área de influencia, específicamente en una formación de bosque nativo de preservación, a una altitud que varía entre los 180 y 190 m.s.n.m., y con una superficie de 4,51 ha. En esta formación se registran pendientes que fluctúan entre el 35% y el 100%. En cuanto a la exposición, esta varía constantemente debido a las distintas orientaciones del sitio. Para llevar a cabo la media se priorizarán los sitios de exposición sur, ya que se considera que son los más favorables para el éxito de la medida.

En siguiente figura se presenta la ubicación del bosque nativo de preservación, lugar de implementación del traslado de los individuos de *Citronella mucronata* comprometidos.

Figura n°85. Sector de relocalización de individuos de *Citronella mucronata*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 *Fuente Figura 9-3. Anexo 15 Adenda Excepcional* La ubicación específica de los ejemplares relocalizados se incluirá en el Informe N°1 comprometido en el presente Plan de Seguimiento, el cual será remitido a CONAF y la SMA, ya que se realizará en lugar que reúna las condiciones necesarias para la sobrevivencia de las cepas, y que permitan el fácil acceso para realizas los cuidados y monitoreos necesarios.
Parámetros a medir	El parámetro considerado para caracterizar el estado de la medida corresponde al monitoreo de los ejemplares de *Citronella mucronata* que por las características de rebrote fueron relocalizados y los que fueron plantados, y determinar si están vivos o muertos. Además, se considera evaluar variables de crecimiento como altura, DAP, cobertura vegetal y estado sanitario de los ejemplares.
Límites permitidos/comprometidos	El límite considerado para el seguimiento de la medida corresponde a la sobrevivencia de todos los individuos de *Citronella mucronata* (rebrotes relocalizados e individuos plantados) al segundo año de la ejecución de la medida. De existir mortalidad, el titular se compromete a plantar 5 individuos por cada ejemplar muerto (1:5) con una sobrevivencia del 100% del total del replante al octavo año del Proyecto.
Duración y Frecuencia del monitoreo	El seguimiento de la medida se realizará durante la fase de construcción y operación con una frecuencia semestral durante los tres (3) primeros años y anual el resto del seguimiento que durará ocho (8) años.
Método o procedimiento de medición	El procedimiento de muestreo consiste en monitorear todos los ejemplares de *Citronella mucronata* (relocalizados y plantados) en el sector de bosque nativo de preservación indicado en la figura anterior. En el monitoreo se revisará si los ejemplares relocalizados y plantados están vivos o muertos y se medirán variables dasométricas para evaluar su crecimiento, como altura, diámetro a la altura del pecho (DAP), cobertura vegetal y el estado sanitario. De existir mortalidad se plantarán cinco (5) individuos por cada ejemplar muerto (1:5). A continuación, se detallan los parámetros que serán muestreados. • Monitoreo de sobrevivencia todos ejemplares de *Citronela mucronata* (relocalizados y plantados)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

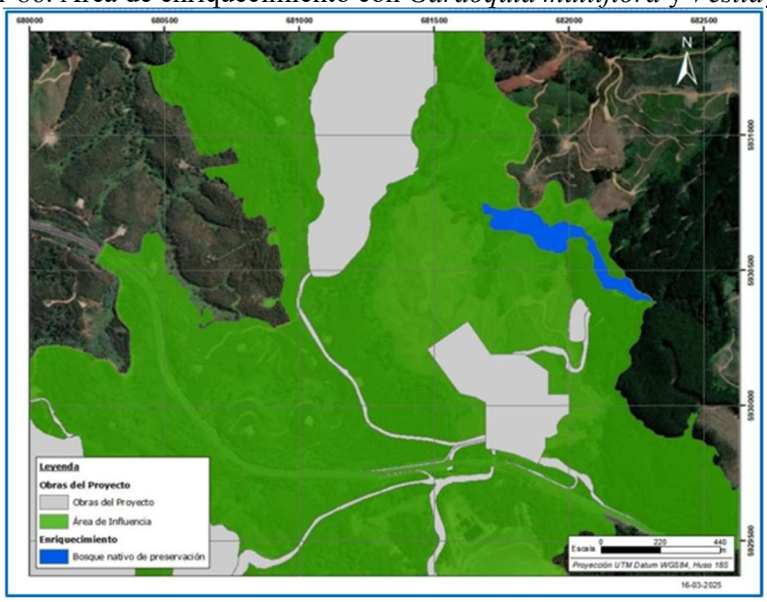
	• Determinar si están vivos o muertos. • Evaluar variables de crecimiento (altura, DAP, cobertura vegetal y estado sanitario)
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se confeccionarán informes semestrales y anuales, asociados a sus respectivas campañas de terreno, en donde se describirá el estado de avance de la medida durante la fase de construcción y operación del Proyecto. Estos informes serán remitidos a CONAF y la SMA. Se considera a lo menos 11 informes. • Informe N° 1: Dará cuenta de la campaña de rescate y relocalización de los ejemplares con condiciones de rebrote pudieron ser trasplantados, señalando las coordenadas geográficas (WGS 84 H18S) de estos individuos, junto con información de la plantación de los 170 ejemplares (primer semestre año 1). En este informe se deberá indicar las coordenadas geográficas (WGS 84 H18S) de ubicación de todos los ejemplares *Citronella mucronata* (relocalizados y plantados) en el bosque nativo de preservación. • Informe N° 2: Dará cuenta de los primeros resultados de la relocalización de los 34 ejemplares (segundo semestre año 1) • Informe N° 3 y N° 4: Dará cuenta de la sobrevivencia de individuos y posible plantación de compensación de mortalidad en el segundo año. • Informe N°5 y N° 6: Dará cuenta de la sobrevivencia de individuos y posible plantación de compensación de mortalidad en el tercer año. • Informe N° 7: Dará cuenta de la sobrevivencia de individuos y posible plantación de compensación de mortalidad en el cuarto año. • Informe N° 8: Dará cuenta de la sobrevivencia de individuos y posible plantación de compensación de mortalidad en el quinto año. • Informe N° 9: Dará cuenta de la sobrevivencia de individuos y posible plantación de compensación de mortalidad en el sexto año. • Informe N° 10: Dará cuenta de la sobrevivencia de individuos y posible plantación de compensación de mortalidad en el séptimo año. • Informe N° 11: Dará cuenta de la sobrevivencia de individuos y posible plantación de compensación de mortalidad en el octavo año. Todos los informes deberán incluir el reporte de las variables dasométricas utilizadas para evaluar el crecimiento de todos los individuos replantados y de aquellos relacionados a la plantación de compensación por mortalidad.

10.1.6. Seguimiento medida de compensación MC-04: Colecta de Germoplasma, Viverización y Replante de Individuos de *Gardoquia multiflora y Vestia foetida*

Tabla 10.1.6 Seguimiento medida de compensación MC-04: Colecta de Germoplasma, Viverización y Replante de Individuos de *Gardoquia multiflora* y *Vestia foetida*

Fase	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Flora y vegetación
Impacto Ambiental	IFV-02. Pérdida de ejemplares de flora en la fase de construcción y operación, correspondiente a un total de 53 ejemplares de especies en categoría de conservación (18 ejemplares de Gardoquia multiflora y 35 ejemplares de Vestia foetida).
Medidas asociadas	MC-04: Colecta de Germoplasma, Viverización y Replante de Individuos de *Gardoquia multiflora* y *Vestia foetida*
Ubicación puntos de control	En el EIA se había planteado que el lugar donde se realizará la plantación de estas especies (ECC) corresponde al bosque nativo de preservación de la medida MM-01 y la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	zona aledaña a esta, ubicada al noreste del área de influencia. Debido al incendio ocurrido en enero 2026 se determinó, por las condiciones de afectación provocadas por el siniestro, descartar la plantación en las formaciones de matorrales, matorrales arborescentes y herbazales aledañas al bosque nativo de preservación limitando las plantaciones solo a las 4,51 ha de bosque nativo de preservación, que se muestra en la siguiente figura en polígono de color azul. Figura n°86. Área de enriquecimiento con *Gardoquia multiflora* y *Vestia foetida.*  *Fuente: Figura página 31 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional*
Parámetros a medir	El parámetro considerado para ver el estado de evolución de la medida corresponde al conteo de individuos de las especies *Gardoquia multiflora* (180 ejemplares) y *Vestia foetida* (350 ejemplares) en el área de plantación. Además, se considera evaluar variables de crecimiento como altura, cobertura vegetal y estado sanitario de los ejemplares plantados, junto con evaluar la necesidad de realizar replantes para alcanzar el 75% de sobrevivencia.
Límites permitidos/comprometidos	El límite considerado para el seguimiento de la medida corresponde al 75% de sobrevivencia del número inicial de individuos plantados (530 ejemplares).
Duración y Frecuencia del monitoreo	El seguimiento de la medida se realizará durante la fase de construcción y operación del Proyecto, con una frecuencia inicial anual durante el primer y segundo año del Proyecto y posteriormente semestral hasta el octavo año. Este plazo se encuentra condicionado a los resultados obtenidos en las etapas previas (colecta de germoplasma y viverización), dado que la plantación se realizará una vez que los individuos presenten un desarrollo mínimo para su establecimiento seguro en los sitios de plantación.
Método o procedimiento de medición	El procedimiento de muestreo para la medida consiste en monitorear el enriquecimiento de 180 ejemplares de *Gardoquia multiflora* y 350 ejemplares de *Vestia foetida* plantados en el sector de bosque nativo de preservación. En el monitoreo se revisarán todos los ejemplares plantados, se contarán y evaluarán si están vivos o muertos, además, se medirán variables dasométricas para evaluar su crecimiento, como altura, cobertura vegetal y estado sanitario. De existir mortalidad se realizará un replante con el objetivo de obtener un 75% de sobrevivencia final. A continuación, se detallan los parámetros que serán muestreados.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

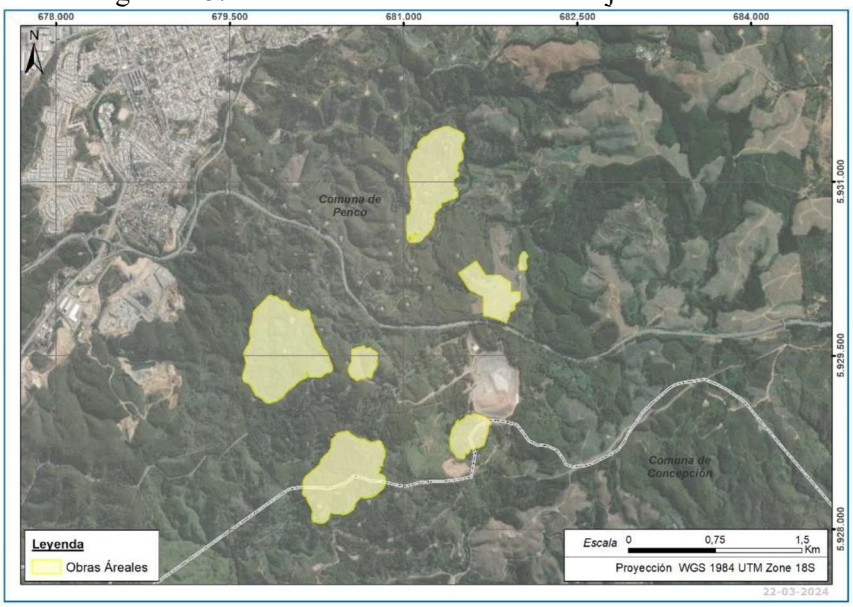
	• Conteo de individuos de *Gardoquia multiflora* (180 por plantar) y *Vestia foetida* (350 por plantar) • Evaluar variables de crecimiento (altura, cobertura vegetal, estado sanitario) • Evaluar la necesidad de replante para alcanzar el 75% de sobrevivencia
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se confeccionarán informes anuales y semestrales, asociados a su respectiva campaña de terreno, informando el estado de avance de la medida durante ocho (8) años, los cuales serán remitidos a CONAF y la SMA. Se considera a lo menos 14 informes: • Informe N° 1: Dará cuenta de la campaña de colecta de germoplasma y tratamientos pregerminativos aplicados en el inicio de la fase de viverización. Además, de entregar los resultados de los tratamientos pregerminativos y primer año de mantenimiento en vivero. Deberá especificar la cantidad de plantas producidas y sobrevivencia en vivero. • Informe N° 2: Dará cuenta del segundo año de mantenimiento en vivero. Deberá especificar sobrevivencias, estado fitosanitario y crecimiento de individuos. Dependiendo de los resultados de prendimiento y crecimiento obtenidos, se tomará la decisión de realizar el replante de individuos, lo cual deberá quedar establecido en el informe. • Informe N° 3 y N° 4: Dará cuenta, de existir, del tercer año de mantenimiento en vivero. Además, dará cuenta en detalle de las actividades realizadas previa a la plantación. • Informe N° 5 y N° 6: Dará cuenta de la plantación de individuos y las mantenciones realizadas en el período. • Informe N° 7 y N° 8: Dará cuenta de las actividades realizadas en el segundo año de mantención y la sobrevivencia de individuos. • Informe N° 9 y N° 10: Dará cuenta de las actividades realizadas en el tercer año de mantención y la sobrevivencia de individuos. • Informe N° 11 y N° 12: Dará cuenta de las actividades realizadas en el cuarto año de mantención y la sobrevivencia de individuos. • Informe N°13 y 14: Dará cuenta de las actividades realizadas en el quinto año de mantención y la sobrevivencia de individuos. Estos informes serán entregados a la SMAy CONAF dentro de los 60 días posteriores a la campaña de terreno.

10.1.7. Seguimiento Medida Mitigación MM-02: Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Vertebrada

Tabla 10.1.7. Seguimiento Medida Mitigación MM-02: Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Vertebrada	
Fase	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Fauna Terrestre Vertebrada
Impacto Ambiental	Pérdida de ejemplares de fauna singular y/o sensibles, *Eupsophus roseus* clasificada como "Vulnerable"*, Liolaemus schroederi* clasificada como "Vulnerable" y *Dromiciops gliroide* catalogada como "Casi amenazada".
Medidas asociadas	MM-02. Plan de Rescate y Relocalización
Ubicación puntos de control	Esta medida tiene dos lugares asociados: Áreas de rescate y Áreas de Relocalización, a continuación, se especifican estas áreas. **Áreas de rescate y/o captura:** El área de rescate corresponde al área donde se llevarán a cabo partes y obras del proyecto, las cuales involucran una superficie total de 139,4 hectáreas. En la figura siguiente se muestran los polígonos de estas áreas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura n°87.Áreas de rescate de fauna de baja movilidad.

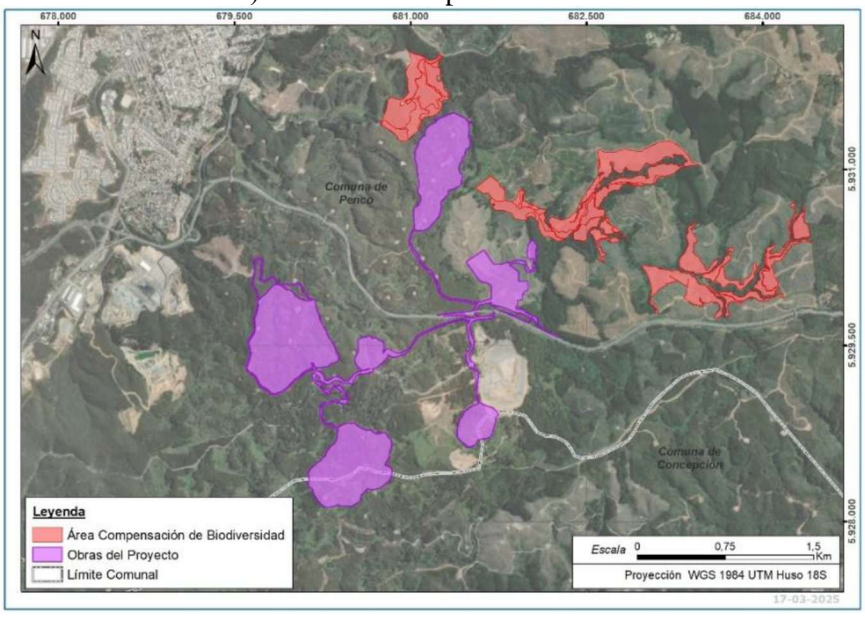


Fuente Figura 9-5 Anexo 15 Adenda Excepcional.

Área de relocalización: Las áreas de relocalización destinadas al traslado de los ejemplares de las especies objetivo corresponden a:

- El área de compensación de la biodiversidad considerada por el Proyecto se considera la relocalización exclusiva de anfibios y roedores, y
- Áreas ubicadas dentro del Parque Nacional Nonguén estando restringidos a los sectores Los Canelos, Los Olivillos y La Confluencia para reptiles y área de preservación para marsupiales considerando el polígono aceptado por la autoridad administradora del área protegida (Camino El Empalme y Loma Hueca).

Figura n°88. Área de Relocalización de fauna de baja movilidad (anfibios y roedores) – Área de Compensación de biodiversidad



Fuente Figura 2-3 Anexo 05 Adenda Excepcional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Figura n°89. Áreas de relocalización de fauna de baja movilidad (reptiles y marsupiales), Parque Nacional Nonguén



Fuente Figura 2-4 Anexo 05 Adenda Excepcional

En el Apéndice 05.1 de Adenda Excepcional se presenta el Informe de Caracterización del Área de Relocalización de los sitios Parque Nacional Nonguén y Sitio de Compensación de Biodiversidad.

Parámetros a medir

El parámetro utilizado para medir la evolución de la medida corresponde:

- Presencia/ausencia de especies objetivo en el área de captura
- En el área de captura se considera la ausencia de las especies objetivo previo a la intervención del Proyecto.
- Densidad y abundancia de la población receptora en el área de relocalización. Se contempla el aumento de la densidad y abundancia de la población receptora o que se mantenga sin variación a través del tiempo hasta el término del seguimiento, de forma tal que asegure la sobrevida de la población residente. Los detalles de abundancias y densidades registrados de las especies objetivo se presentaron con los contenidos técnicos y formales asociados al Permiso Ambiental Sectorial PAS N°146, cuyos detalles se encuentran en el Anexo 5 de la Adenda Excepcional y en la Caracterización del Área de Relocalización, disponible en el Apéndice 05-07.1 de la misma Adenda Excepcional.

Límites permitidos/comprometidos

Los límites permitidos o comprometidos son los siguientes:

- En el área de rescate se permitirá un 0% de abundancia de la especie objetivo, es decir si durante el primer monitoreo se identifican más individuos de la especie objetivo estos serán rescatados.
- En el área de relocalización se contempla que haya un aumento o mantenimiento de la densidad y abundancia de las especies objetivo, sin presentarse variaciones a través del tiempo hasta finalizado el seguimiento de la medida.

Tabla n° 171. Número de individuos estimados a capturar y superficie de intervención

Especie (Nombre científico)	Nombre común	Densidad por ambiente					Superficie de intervención (ha)					Total estimado 100% (Bo)				
		Bo	Ma	Ma	PI	He	Bo	Ma	Mo	PI	He	Bo	Ma	Mo	PI	He

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Eupsophus roseus	Rana rosácea de hojarasca	0	0	0,4	0,1	0	22,8	11,8	14,1	51,5	0,07	0	0	6	5	0
Liolaemus schroederi	Lagartija de Schröeder	2,4	0,8	0,7	0,7	19,4	22,8	11,8	14,1	51,5	0,07	55	9	10	36	2
Dromiciops gliroides	Monito del monte	0	0,5	0	2,8	0	22,8	11,8	14,1	6,5	0,07	0	6	0	18	0

Fuente; Extracto Tabla 9-11 Anexo 15 Adenda Excepcional

Duración y Frecuencia del monitoreo

Tabla n° 171. Duración y frecuencia de actividades de seguimiento ambiental

Campaña de monitoreo	Momento y duración	Área donde se aplica
Primera campaña	Al día siguiente o 2 días posteriores al rescate, durante 4 jornadas.	Área de captura
Segunda campaña	14 días posteriores al rescate, durante 4 jornadas.	Área de relocalización
Tercera campaña	90 días posteriores al rescate, durante 4 jornadas.	Área de relocalización
Cuarta campaña	180 días posteriores al rescate, durante 4 jornadas.	Área de relocalización
Quinta campaña	1 año posterior al rescate, durante 4 jornadas.	Área de relocalización
Sexta campaña	1,5 años posterior al rescate, durante 4 jornadas.	Área de relocalización
Séptima campaña	2 años posterior al rescate, durante 4 jornadas.	Área de relocalización
Octava campaña	2,5 años posterior al rescate, durante 4 jornadas.	Área de relocalización
Novena campaña	3 años posterior al rescate, durante 4 jornadas.	Área de relocalización

Fuente Tabla 9-12 Anexo 15 Adenda Excepcional

Este plan de seguimiento de la medida fue ampliado en consideración al incendio ocurrido en el área del proyecto (presentado en la Adenda excepcional), y contempla las siguientes actividades adicionales:

- Un aumento en el esfuerzo de muestreo posterior al rescate y relocalización, complementando la propuesta original de monitoreo (presentada en la tabla precedente), que considera nueve campañas de verificación desde el rescate hasta el tercer año posterior al rescate (como se evidencia en la tabla anterior). En este sentido, se considera la incorporación de una campaña anual en época de primavera en continuidad a la novena campaña de seguimiento (correspondiente al tercer año posterior al rescate), hasta el término de la fase de operación del proyecto, totalizando una cantidad de 13 campañas de seguimiento con el objetivo de evaluar la densidad y abundancia de las especies objetivo.

Método o procedimiento de medición

Tabla n° 172. Método de muestreo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Parámetro	Area donde se aplica el muestreo	Momento en que se aplica el muestreo	Taxón objetivo	Técnica de muestreo	Días de muestreo
Presencia/ausencia Especie Objetivo	Área de captura	De manera posterior a la medida de rescate y relocalización.	Anfibios	Transectos con búsqueda dirigida	Tres jornadas
			Reptiles	Transectos con búsqueda dirigida	Tres jornadas
			Micromamíferos	Instalación de trampas	Tres jornadas
Densidad y abundancia de la población receptora	Área de relocalización	2° monitoreo, 14 días finalizado el rescate	Anfibios	Transectos con búsqueda dirigida	Tres jornadas
			Reptiles	Transectos con búsqueda dirigida	Tres jornadas
			Micromamíferos	Instalación de trampas	Tres jornadas

Fuente Tabla 9-13 Anexo 15 Adenda Excepcional

Plazo y frecuencia de entrega de informes	• Primer informe donde se presenten los resultados de las dos campañas de terreno previas a las actividades de rescate y relocalización; medios de verificación de las actividades de rescate y relocalización de las especies; y primera campaña de seguimiento (al día siguiente o 2 días posteriores al rescate) donde se indica la presencia/ausencia de especies objetivo. • Informes de seguimiento del área de relocalización (segunda campaña tabla anterior hasta el término de la fase de operación) con el reporte de densidad y abundancia de las especies objetivo. Los informes incluirán figuras con la ubicación de las áreas de rescate y sitios de relocalización de especies, coordenadas de georreferencia (UTM WGS84 Huso 18S) y anexos fotográficos, entre otros. Serán entregados a la Superintendencia de Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 30 días tras el término de cada campaña de monitoreo indicada precedentemente en la Tabla. Duración y frecuencia de actividades de seguimiento ambiental que se complementa con el monitoreo anual en época de primavera durante la fase de operación del proyecto. Complementariamente, se procederá a emitir los informes requeridos en los plazos que se indiquen en la Resolución Exenta que autorice las capturas.

10.1.8. Seguimiento Medida Mitigación MM-03: Plan de Perturbación Controlada

Tabla 10.1.8. Seguimiento Medida Mitigación MM-03: Plan de Perturbación Controlada	
Fase	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Fauna Terrestre Vertebrada
Impacto Ambiental	IFA-01. Pérdida de ejemplares singulares y/o sensibles
Medidas asociadas	MM-03: Plan de Perturbación Controlada

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Ubicación puntos de control	La medida aplicará para obras lineales asociadas a caminos mineros, caminos existentes o nuevos, que requieran intervención como despeje de vegetación, escarpado, compactación u otro. A cada camino donde existirá algún grado de intervención por parte del Proyecto, se le agregará un buffer o zona de amortiguación donde se presume un grado de intervención directa o indirecta (cercanía); el buffer utilizado es 20 m a cada lado del camino.
Parámetros a medir	Los parámetros se basan en lo indicado en la Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación controlada (Torres-Mura et al., 2014): • Descripción hábitat de origen. • Potencial hábitat de destino. • Grado de influencia de otras actividades sobre el sitio donde se proyecta desplazar a los animales. • Rango de hogar y capacidad de desplazamiento de especies objetivo. • Riqueza y diversidad de especies de la comunidad (antes/después de la aplicación de la medida). • Abundancia específica de especies. • Presencia de reproducción. • Área proyectada para la perturbación (superficie) vs área efectivamente perturbada
Límites permitidos/comprometidos	Todos los individuos de las especies objetivo conforme a la línea de base. Como indicador de éxito se considera que los resultados obtenidos deberán evidenciar que la población receptora se ha mantenido en el tiempo o que presenta un aumento respecto a su condición original previa a la perturbación.

Tabla n° 173. Especies objetivo del plan de perturbación controlada de fauna silvestre, densidad media y ambiente de registro.

	Bosque			Matorral			Modificado			Plantación			Herbazal		
Nombre común	Densidad	Superficie intervención	N° individuos	Densidad	Superficie intervención	N° individuos	Densidad	Superficie intervención	N° individuos	Densidad	Superficie intervención	N° individuos	Densidad	Superficie intervención	N° individuos
Lagarto chileno	0,7	1,8	1	1,1	1,2	1	1,1	3,7	4	0,5	7,1	4	0	0,04	0
Lagartija de vientre azul	0,5	1,8	1	0,1	1,2	0	0,1	3,7	0	0,5	7,1	4	0	0,04	0
Lagartija lemniscata	1,4	1,8	2	2,2	1,2	3	0,7	3,7	3	0,6	7,1	4	9,7	0,04	1
Lagartija pintada	0	1,8	0	0,3	1,2	0	0	3,7	0	0,1	7,1	1	0	0,04	0
Lagartija de Schröeder	2,4	1,8	4	0,8	1,2	1	0,7	3,7	3	0,7	7,1	5	19,4	0,04	1
Lagartija esbelta	10,9	1,8	19	9,6	1,2	11	3,2	3,7	12	4,2	7,1	30	9,7	0,04	1
Culebra de cola larga	0	1,8	0	0,3	1,2	0	0	3,7	0	0,1	7,1	1	0	0,04	0

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Ratón de pelo largo	11,2	1,8	20	0	1,2	0	0	3,7	0	14,1	7,1	100	0	0,04	0
Ratón oliváceo	12	1,8	21	0	1,2	0	0	3,7	0	21,9	7,1	155	36	0,04	2
Ratón de cola larga	0	1,8	0	0	1,2	0	0	3,7	0	1,8	7,1	13	0	0,04	0
Ratón orejudo de Darwin	0	1,8	0	0	1,2	0	0	3,7	0	0,9	7,1	6	0	0,04	0

Fuente Tabla 9-1 Anexo 15 Adenda Excepcional

Duración y Frecuencia del monitoreo	La duración y frecuencia para el seguimiento será la siguiente: • Registros de abundancia previa a la perturbación: se realizará de 1 a 3 días previo al inicio de la medida de perturbación controlada, durante 1 a 3 jornadas de trabajo acorde a superficie a muestrear. • Registros de abundancia de manera posterior a la perturbación: se realizará 1 día posterior a la ejecución de la medida, durante 1 a 3 jornadas de trabajo acorde a superficie a muestrear. Al día siguiente de realizada la perturbación se debe recorrer el área en que se realizó la remoción de refugios, para verificar la ausencia de especies de baja movilidad. En caso de observar actividad, se reforzará la remoción de posibles refugios que no hayan sido identificados y removidos previamente. • Registros de abundancia en áreas sumidero de manera posterior a la perturbación: se realizarán monitoreos de las áreas sumidero de las obras ya construidas para verificar la presencia de las especies perturbadas. Esto se realizará durante toda la fase de construcción con una periodicidad trimestral. • Se realizará un seguimiento el primer mes a través de métodos no invasivos (sin captura) que permitan determinar, además de presencia, la actividad de ocupación de refugios o madrigueras. Al segundo y tercer mes se realizarán mediciones cuantitativas y posteriormente en estaciones contrastadas. El seguimiento deberá abordar al menos dos ciclos reproductivos de las especies objetivo y de acuerdo a lo solicitado por el SAG región del Biobío en su oficio Ord. N° 475/2026 de fecha 22 de abril de 2026, deberá considera parámetros de riqueza, abundancia y distribución de especies de fauna, mediante el cual se verifique el desplazamiento y uso de los sitios de destino por parte de las especies objeto del ahuyentamiento Debido a los incendios ocurridos en enero de 2026, se considera aumentar los esfuerzos de muestreo posterior a la perturbación controlada, complementando la propuesta original de monitoreo trimestral durante la fase de construcción (indicado anteriormente), con un monitoreo anual adicional durante la fase de operación del proyecto (que considera una extensión de 6 años) totalizando 14 campañas de monitoreo, con el propósito de evaluar la evolución de la abundancia de las especies objetivo en el tiempo. El seguimiento se ejecutará en las áreas de recepción de la perturbación controlada, durante las fases de construcción y operación del Proyecto. .
Método o procedimiento de medición	Registros de abundancia de manera previa a la perturbación: • Se realizarán transectos de ancho fijo y largo variable, con la participación de un número adecuado de profesionales, en horario de 9:00 a 13:00 hrs. y de 14:00 a 18:00 hrs., de acuerdo con la duración y frecuencias señaladas. El importe de transectos a realizar estará sujeto al criterio del especialista. Registros de abundancia de manera posterior a la perturbación:

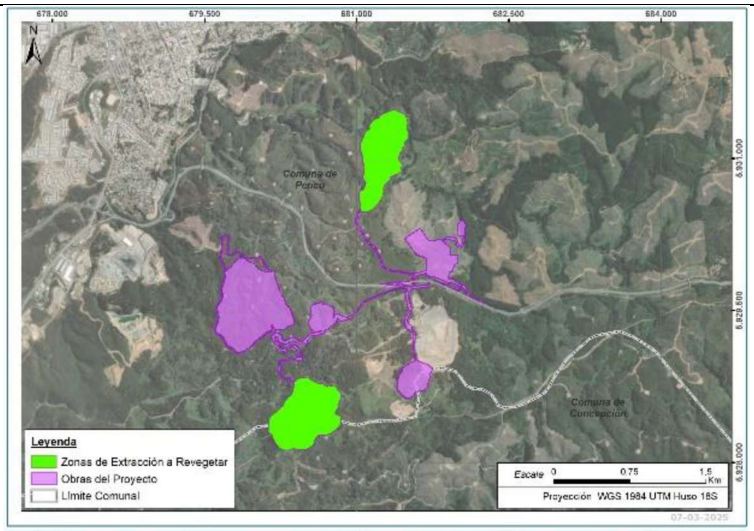
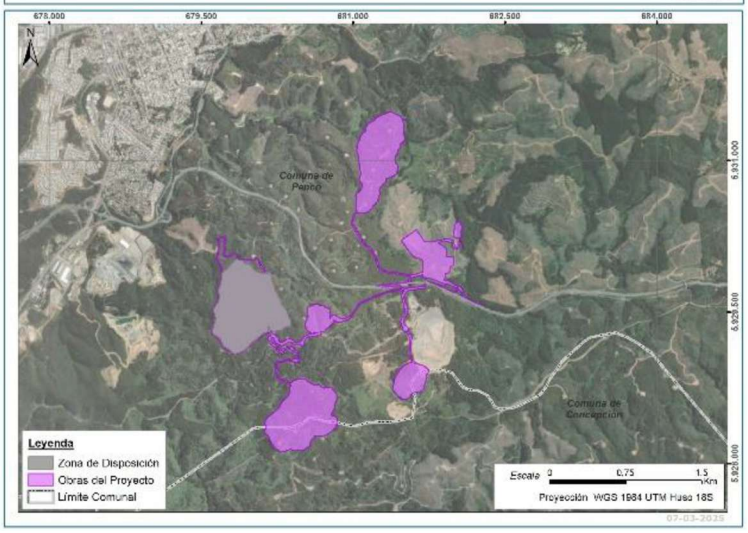
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- Se realizarán transectos de ancho fijo y largo variable, con la participación de un número adecuado de profesionales, en horario de 9:00 a 13:00 hrs. y de 14:00 a 18:00 hrs., de acuerdo con la duración y frecuencias señaladas. El esfuerzo de muestreo deberá ser comparable al realizado en las estimaciones previas.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	• Primer informe donde se presenten los resultados de las dos campañas de terreno previas a las actividades de rescate y relocalización; medios de verificación de las actividades de ahuyentamiento de las especies; Registros de abundancia previa a la perturbación (se realizará de 1 a 3 días previo al inicio de la medida de perturbación controlada); y Registros de abundancia de manera posterior a la perturbación (se realizará 1 día posterior a la ejecución de la medida). Este informe deberá incluir figuras con la ubicación de las áreas de ahuyentamiento de especies, coordenadas de georreferencia (UTM WGS84 Huso 18S) y anexos fotográficos, entre otros. • Informes de seguimiento trimestrales durante fase de construcción y anuales en fase de operación, que consideren variables ambientales relevantes, asociado a parámetros de riqueza, abundancia y distribución de especies de fauna, mediante el cual se verifique el desplazamiento y uso de los sitios de destino por parte de las especies objeto del ahuyentamiento. Estos informes serán entregados a la Superintendencia de Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 30 días tras el término de las campañas de monitoreo. Complementariamente, se procederá a emitir los informes requeridos en los plazos que se indiquen en la Resolución Exenta que autorice las capturas.

10.1.9. Seguimiento Medida de reparación MR-01: Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa

Tabla 10.1.9 Seguimiento Medida de reparación MR-01: Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa	
Fase	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Fauna Terrestre Vertebrada
Impacto Ambiental	IFA-02. Pérdida y/o modificación de hábitat de especies singulares y/o sensibles - Anfibios, Reptiles y Micromamíferos, Meso y Macromamíferos.
Medidas asociadas	MR-01 Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa.
Ubicación puntos de control	La ubicación corresponde a las Zonas de Extracción (ZE) Victoria Norte y Maite y Zona de disposición (ZD) Neptuno, ya que la medida se aplicará sobre la superficie de estas áreas durante la fase de cierre, específicamente en el año (9) del Proyecto. Figura n° 90. Ubicación de ZE Victoria Norte y Maite y ZD Norte

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	  *Fuente Figura 9-7. Tabla 9.15 Anexo 15 Adenda Excepcional* Iniciada la revegetación de áreas, se generará un mapa semestral indicando las áreas que han sido revegetadas, que se adjuntarán a los informes enviados a la SMA.
Parámetros a medir	Los parámetros considerados para caracterizar la evolución de la medida corresponden a: • Para el caso del estado de la revegetación, se realizará el monitoreo de: porcentaje de prendimiento de especies nativas, estado fitosanitario de los individuos y cobertura vegetacional, densidad de especies exóticas invasoras eliminadas e incluir fotografías del estado de la revegetación antes y después de ejecutar el control mecánico de las especies invasoras. • Iniciada la revegetación de áreas, se generará un mapa (en kmz y shp) semestral indicando las áreas que han sido revegetadas. • Para el caso de la fauna, monitoreo en terreno con esfuerzos de muestreos apropiados para la identificación de las especies objetivos: anfibios, reptiles, micromamíferos y meso y macromamíferos con estimación de densidades y abundancias. Las campañas de terreno deberán realizarse en época de mayor expresión de la fauna, primavera, y en época contrastante, otoño, para los monitoreos semestrales y para el monitoreo anual, en primavera. El seguimiento de mesomamíferos se llevará a cabo mediante

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>la instalación de cámaras trampa para estimar la densidad de especies en el área de revegetación.</td></tr>
<tr><td>Límites permitidos/comprometidos</td><td>

El 75% de sobrevivencia de las especies arbóreas y arbustivas, considerando una densidad inicial de 1.106 plantas/ha.
Una cobertura vegetal del suelo según el porcentaje que se indica en la tabla siguiente:

Tabla n° 174. Cobertura vegetal para la revegetación.
<table>
<tr><th rowspan="2">Descripción Zona</th><th colspan="2">Bosque esclerófilo costero</th><th colspan="2">Bosque caducifolio de Concepción</th><th colspan="2">Total</th></tr>
<tr><th>Superficie (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th><th>Superficie (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th><th>Superficie (ha)</th><th>Porcentaje (%)</th></tr>
<tr><td>ZE Victoria Norte</td><td>31,02</td><td>67,8</td><td>14,73</td><td>32,2</td><td>45,75</td><td>100</td></tr>
<tr><td>ZE Maite</td><td>11,98</td><td>34,3</td><td>22,96</td><td>65,7</td><td>34,94</td><td>100</td></tr>
<tr><td>ZD Neptuno</td><td>30,28</td><td>100,0</td><td>0,00</td><td>0,0</td><td>30,28</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>73,28</td><td>70,1</td><td>37,69</td><td>29,9</td><td>110,97</td><td>100</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 1-2 Actualización plan de revegetación, Anexo 14 -Adenda Excepcional.

Inscripción de la superficie revegetada como un área de protección privada, específicamente a través de la figura de Derecho Real de Conservación (DRC) a perpetuidad
Para el caso específico de fauna, Densidad y abundancia de fauna silvestre en las áreas revegetadas. Se considerarán los resultados presentados en el Estudio Complementario de Mesomamíferos (Anexo 03-03 de la Adenda), donde se presentaron los mínimos y máximos de las densidades calculadas a partir de individuos detectados desde el año 2023 al 2024. En el caso del puma (Puma concolor) el indicador presentado corresponderá a la presencia/ausencia de la especie, no se considerarán densidades.

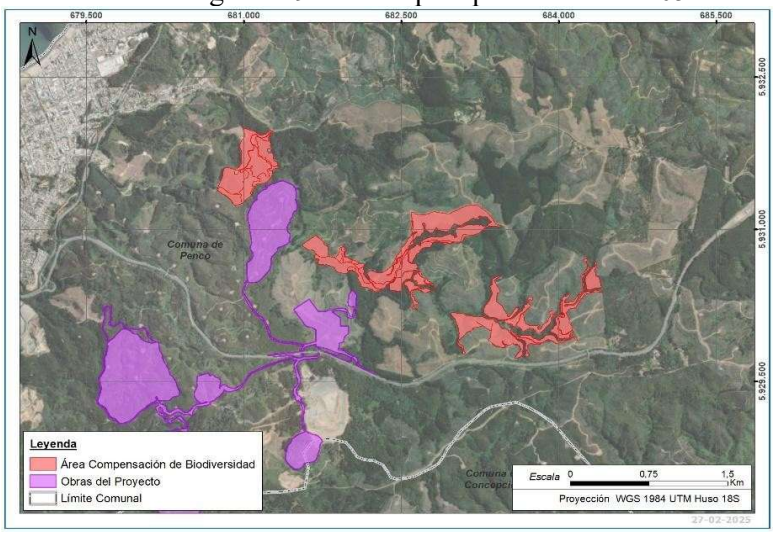
</td></tr>
<tr><td>Duración y Frecuencia del monitoreo</td><td>Los monitoreos se realizarán de manera semestral para los tres primeros años siguientes a la revegetación y anual a contar del cuarto año hasta el 12° año como se indica en el cronograma presentado en la actualización Plan de Revegetación, Anexo 14 - Adenda Excepcional.

La suscripción del contrato de DRC y posterior inscripción del sitio, se realizará una vez obtenida una RCA favorable del EIA, y una vez iniciada la ejecución del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Método o procedimiento de medición</td><td>El método de muestreo corresponde a la realización de parcelas de muestreo representativas en las áreas de revegetación, donde se hará el registro de fauna y el monitoreo de la revegetación.</td></tr>
<tr><td>Plazo y frecuencia de entrega de informes</td><td>Además, se confeccionarán informes después de cada campaña de terreno, en donde se indiquen los resultados de la revegetación y de la fauna, en un plazo máximo de 30 días desde la realización del monitoreo en terreno. Estos informes serán remitidos a CONAF y SMA.</td></tr>
</table>

10.1.10.Seguimiento medida de compensación MC-05: Protección de áreas aledañas al proyecto

Tabla 10.1.10 Seguimiento medida de compensación MC-05: Protección de áreas aledañas al proyecto	
Fase	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Fauna Terrestre Vertebrada

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Impacto Ambiental	IFA-02. Pérdida y/o modificación de hábitat de especies singulares y/o sensibles - Anfibios, Reptiles, Micromamíferos, Meso y Macromamíferos
Medidas asociadas	MC-05 Protección de áreas aledañas al Proyecto
Ubicación puntos de control	En la totalidad del área comprendida por el conjunto de polígonos de protección señalados en la descripción de la medida, sumando un total de 90,66 hectáreas, que se representan en polígono de color en la figura siguiente. Figura n°91. Áreas para protección MC-05  *Fuente: Figura 17 del Anexo 06 de la Adenda Excepcional* Adicionalmente, se instalará señalética en al menos 15 de los sectores señalados en la medida.
Parámetros a medir	• Composición y cobertura de la vegetación. • Presencia/ausencia de meso y macromamíferos y caracterización de los sitios de presencia. Las especies singulares y/o sensibles objetivos corresponden a: *Pudu puda*, *Leopardus guigna* y *Puma concolor* • Presencia/ausencia de la señalética • Visibilidad y legibilidad del 100% de las señaléticas.
Límites permitidos/comprometidos	• La composición y cobertura se deben mantener sin alteraciones significativas asociadas a intervenciones antrópicas. • Mantención de la presencia de meso y macromamíferos. • Todas las señaléticas deben estar instaladas antes del inicio de la Fase de Construcción y mantenerse en buen. El 100% de las señaléticas se mantendrán visibles y legibles.
Duración y Frecuencia del monitoreo	El monitoreo se realizará durante toda la vida útil del Proyecto, sin perjuicio que la medida tenga carácter permanente.
Método o procedimiento de medición	-Estudio de vegetación ejecutado por especialistas. -Estudio utilizando trampas cámaras direccionadas a registros de mamíferos. Se utilizarán al menos 30 cámaras trampas instaladas por un período no inferior a 60 días en cada ocasión. Los datos obtenidos serán respaldados para generar un informe con los principales resultados.
Plazo y frecuencia de	-Un informe previo al inicio de la fase de Construcción que demuestre la protección de las áreas por todo el plazo establecido.

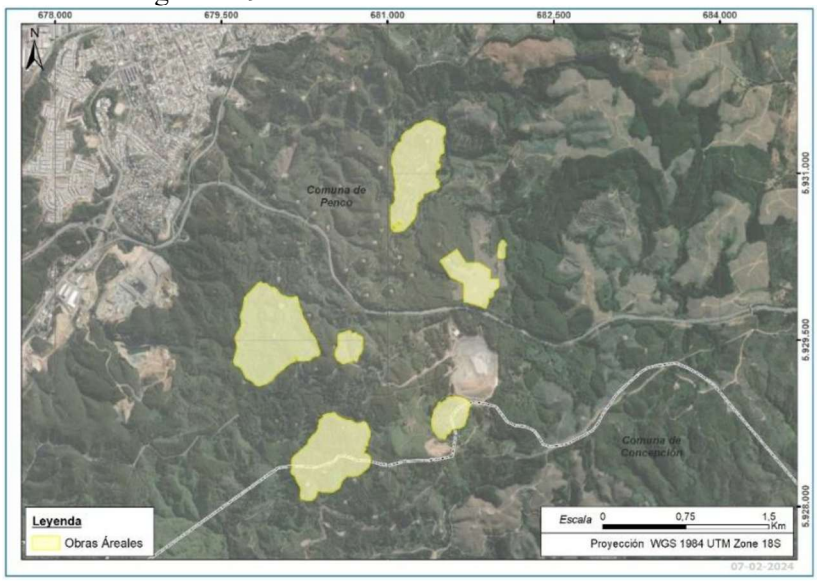
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

entrega de informes	-Se realizan informes anuales sobre el estado de los sectores protegidos y se presentará a la SMA.
Plan de seguimiento de medida adaptada debido al incendio	Debido a que el incendio ocurrido en enero de 2026 afectó directamente los sectores asociados al Proyecto, se hace necesario implementar acciones de restauración con el fin de recuperar el hábitat de la fauna que resultó intervenido por el siniestro. Para ello, la medida MC-05 considera la realización de un monitoreo anual en la temporalidad de otoño durante la ejecución del proyecto. La campaña de otoño permitirá identificar cómo se encuentran los ejemplares posteriores al periodo de más calor y poca humedad (verano). Las variables de seguimiento propuestas corresponden a sobrevivencia de las especies plantadas y cobertura vegetal de las formaciones vegetacionales. La metodología se basa en el establecimiento de parcelas de monitoreo forestal, lo que permitirá evaluar la sobrevivencia, la cobertura vegetal y la evolución de las intervenciones realizadas. Se considera realizar 35 parcelas de inventario forestal de 500 metros cuadrados, están se distribuirán de manera aleatoria y al menos 5 de ellas serán en el área de revegetación con especies nativas. En el caso de las plantaciones productivas, se ejecutarán inventarios de sobrevivencia que incluirán el conteo de plantas vivas versus plantadas, el cálculo del porcentaje de prendimiento y el registro fotográfico georreferenciado. Para las áreas de restauración con especies nativas, se llevará a cabo el seguimiento de la cobertura vegetal mediante fotografías georreferenciadas, así como la evaluación de la sobrevivencia de especies nativas, tanto plantadas como regeneradas de manera natural. • Para la plantación de especies nativas, se contempla evaluación de sobrevivencia entre los meses de abril a junio durante los 3 primeros años luego de la plantación, y se establece un umbral mínimo de prendimiento de 60% para restauración nativa en zonas de protección entre 750 a 1.000 plantas por hectáreas. • En el caso de la plantación exótica, se contemplan el seguimiento entre los meses de abril a junio del año siguiente de la plantación. Estableciendo como sobrevivencia mínima de 75% de sobrevivencia, procediéndose a replante hasta recuperar la densidad objetivo de 1.250 plantas por hectárea. Adicional al porcentaje de sobrevivencia, se fija como indicador de cumplimiento el porcentaje de cobertura, separado según el tipo de revegetación a realizar: • Se espera alcanzar un 100% de cobertura en plantaciones productivas al año 5. • Se espera alcanzar un 40% en zonas de plantación nativa al año 9. • Respecto al control de especies exóticas, se espera que a lo largo de la vida útil del Proyecto la regeneración de especies exóticas no deberá superar el 20% de cobertura en áreas con presencia de especies nativas. Como el objetivo final de esta medida es permitir la persistencia de las poblaciones de fauna vertebrada de las especies objetivo, y de acuerdo a lo indicado por el SAG región del Biobío en su Ord. N° 475/2026 de fecha 22 de abril de 2026, se deberá incluir un monitoreo asociado a la verificación de la generación de hábitat para fauna silvestre. Para lo cual se debe realizar un monitoreo con frecuencia semestral (primavera/otoño) durante

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	los tres primeros años y luego anual a partir del cuarto año, hasta el término del monitoreo de cobertura vegetal, es decir, por toda la vida útil del proyecto. Los monitoreos deberán considerar indicadores de riqueza, abundancia y distribución de especies. Se entregará un informe anual realizados con los resultados de sobrevivencias y coberturas registradas en cada punto de muestreo, además de los informes de monitoreo de fauna. Los informes serán enviados a la SMA, 60 días después del último monitoreo en terreno.

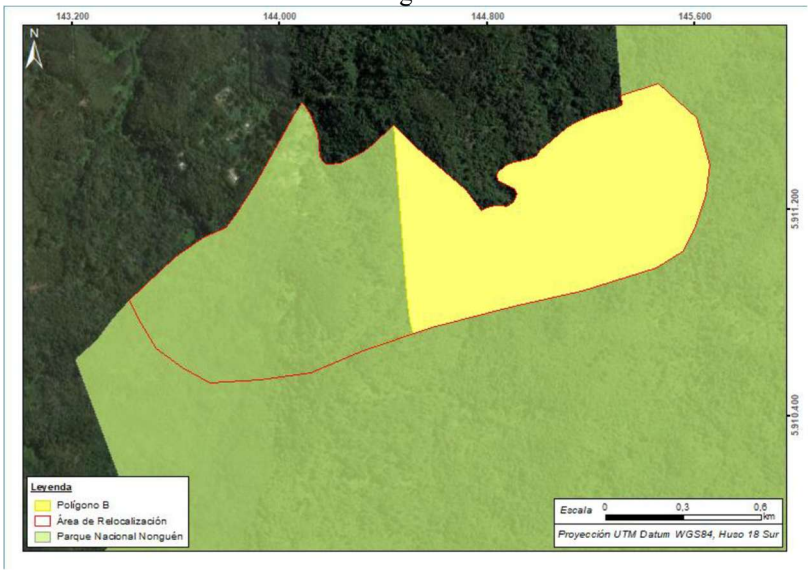
10.1.11. Seguimiento Medida de Mitigación MM-04: Plan de rescate y relocalización de fauna invertebrada

Tabla 10.1.11 Seguimiento Medida de Mitigación MM-04: Plan de rescate y relocalización de fauna invertebrada	
Fase	Construcción y Operación
Componente Ambiental	Fauna Terrestre Invertebrada
Impacto Ambiental	IFI-01. Pérdida de ejemplares de interés y/o sensibles
Medidas asociadas	MM-04. Plan de Rescate y Relocalización de fauna invertebrada
Ubicación puntos de control	Área de Rescate: Las áreas consideradas como superficies de rescate comprenden aproximadamente un total de 139,4 hectáreas, las que incluyen obras y partes del Proyecto en su mayoría de tipo areal, tanto de características temporales como permanentes. Figura n° 92. Áreas de rescate de invertebrados.  *Fuente: Figura 21 Actualización Plan de Medidas, Anexo 06- Adenda Excepcional.* <u>Área de relocalización:</u> El área de relocalización destinada al traslado de los ejemplares de las especies objetivo de la medida corresponde a un área de preservación al interior del Parque Nacional Nonguén, ubicado hacia el sureste del Área de Influencia del Proyecto, en las Comunas de Hualqui, Chiguayante y Concepción, a una distancia aproximada de 20 kilómetros. Esta área se identifica y caracteriza en el Apéndice 17.1 del informe "Caracterización de áreas de relocalización de fauna invertebrada" presentado en los antecedentes técnicos del PAS 146 Actualizado en el Anexo 17 de la Adenda Excepcional. Se determinó el área de relocalización como el Polígono B para *Acanthinodera cumingii*,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Ceroglossus chilensism y *Phrixotrichus scrofa* correspondiendo estos a los hábitats más idóneos para la totalidad de las especies en categoría evaluadas.

Figura n°93: Polígono B de relocalización de fauna invertebrada, al interior del Parque Nacional Nonguén.



Fuente: Figura 5-10 Apéndice 17.1 Anexo 17 Adenda Excepcional.

Parámetros a medir

Los parámetros utilizados para medir la evolución de la medida corresponden a:

-Presencia/ausencia de especie objetivo: El primer monitoreo se enfoca en determinar si quedan individuos en el área de intervención, apuntando al 0% de abundancia de la especie objetivo. Este monitoreo se efectuará uno o dos días posterior al rescate. El parámetro que se utilizará en presencia/ausencia de especie objetivo, apuntando al rescate del 100% de individuos. Este monitoreo y parámetros a medir se realizará solo en el área de captura.

-Porcentaje de individuos relocalizados reavistamiento: El segundo monitoreo se efectuará en el área de relocalización y está enfocado en determinar la permanencia temprana de los individuos rescatados en el área de relocalización. El parámetro que se utilizará corresponde al porcentaje de reavistamiento de individuos relocalizados.
El segundo monitoreo se realizará a los 14 días posterior al rescate solo en el área de relocalización.

-Comportamiento de la población receptora: El tercer, cuarto y quinto monitoreo se efectuarán en el área de relocalización y está enfocado en determinar cómo se comporta la población receptora una vez que se inserten nuevos individuos. Los parámetros por evaluar serán la riqueza, la densidad media y abundancia relativa de especies presentes. El tercer, cuarto y quinto monitoreo se realizará a los 90, 180 y 360 días posterior al rescate, respectivamente.

Tabla n° 175. Parámetros del plan de seguimiento de la medida de rescate y relocalización, en función al momento y área de medición.

Momento	Área de medición	Parámetros principales de medición (**)	Parámetro secundario de medición (***)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Estimaciones previas a la medida (*)	Área de captura y relocalización	- Abundancia de las especies objetivo - Presencia de actividad reproductiva de las especies objetivo.	- Riqueza de especies del ensamble. - Abundancia de especies. - Densidad de especies. - Presencia de actividad reproductiva. - Ocupación de refugios - Identificación de focos de amenaza o variación. - Diversidad del ensamble. - Variables ambientales bióticas y abióticas.
	Estimaciones posteriores a la medida	Área de captura	- Abundancia de las especies objetivo	- Variables ambientales bióticas y abióticas
		Área de relocalización	- Abundancia de las especies objetivo - Presencia de actividad reproductiva de las especies objetivo	- Riqueza de especies del ensamble - Abundancia de especies - Densidad de especies - Presencia de actividad reproductiva - Ocupación de refugios - Identificación de focos de amenaza o variación - Variables ambientales bióticas y abióticas

Fuente Tabla 3-1. Anexo 17 Adenda Excepcional

Límites permitidos/comprometidos	Area de Captura: El principal parámetro de medición es la abundancia de especies objetivo. El número de individuos de cada especie objetivo presente en el área de captura de manera posterior al rescate no deberá superar el 0%, en consideración al número comprometido de individuos de la especie objetivo a capturar y/o las estimaciones de abundancia realizadas de manera previa. Si durante el primer monitoreo se identifican más individuos de la especie objetivo estos serán rescatados. Área de relocalización: • Abundancia de especies objetivo: El número de individuos de cada especie objetivo presente en el área de relocalización de manera posterior a la medida, no deberá ser inferior ni al número de individuos presentes de manera previa a la medida en el área de relocalización, ni inferior al número de individuos presentes en el área de rescate de manera previa a la medida. Esto a evaluar con los resultados de todas las campañas de monitoreo. • Presencia de actividad reproductiva en las especies objetivo: Deberá haber registro de la presencia de actividad reproductiva de las especies objetivo en el área de relocalización, a partir de la campaña (4) de las seis (6) campañas de monitoreo en a lo menos el 10% de las parejas relocalizadas, y por tanto se podrá evaluar con los resultados de todas las campañas de monitoreo. Respecto a la metodología específica que se empleará para la estimación y monitoreo del 10% de la actividad reproductiva de las parejas relocalizadas, específicamente para el grupo de coleópteros de deberá realizar una revisión de antecedentes disponibles en las fichas de clasificación oficial del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), particularmente en los apartados de historia de vida, fenología y ecología, así como literatura especializada en *Cerambycidae y Carabidae* que describe patrones generales de actividad y reproducción dentro de estas familias.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>Para el caso de los arácnidos, también se deberá realizar una revisión de las fichas oficiales del Ministerio de Medio Ambiente (MMA) que consolida información más confiable para Chile, y resume aspectos relevantes de su biología (hábitat, refugios, actividad anual, amenazas y reproducción). Adicionalmente, se considerará literatura genera sobre la biología reproductiva del grupo, el cual incluye entre sus rangos típicos:
i. Hábitos epígeos con actividad principalmente crepuscular-nocturna,
ii. Uso de madrigueras o refugios subterráneos para termorregulación y protección
iii. Ciclos reproductivos asociados a las estaciones óptimas. Iv. Longevidades altas y maduración tardía.
Con la información disponible, durante las campañas de monitoreos, se deberá establecer la presencia de machos y hembras en el área de relocalización, y con esta información se podrá llevar un registro de la actividad reproductiva de las parejas relocalizadas de las especies objetivo.</td></tr>
<tr><td>Duración y Frecuencia del monitoreo</td><td>Tabla n° 176. Monitoreo de la medida.
<table><tr><th>Campaña de monitoreo</th><th>Momento y duración</th><th>Área donde se aplica</th></tr><tr><td>Primera campaña</td><td>Al día siguiente o 2 días posteriores al rescate, durante 5 jornadas.</td><td>Área de captura</td></tr><tr><td>Segunda campaña</td><td>14 días posteriores al rescate, durante 5 jornadas.</td><td>Área de relocalización</td></tr><tr><td>Tercera campaña</td><td>90 días posteriores al rescate, durante 5 jornadas.</td><td>Área de relocalización</td></tr><tr><td>Cuarta campaña</td><td>180 días posteriores al rescate, durante 5 jornadas.</td><td>Área de relocalización</td></tr><tr><td>Quinta campaña</td><td>360 días posteriores al rescate, durante 5 jornadas.</td><td>Área de relocalización</td></tr></table>Fuente: Tabla 9-1, Anexo 15 Adenda Excepcional

Este plan de seguimiento de la medida fue ampliado debido al incendio ocurrido en el área del proyecto, y contempla las siguientes actividades adicionales:

• Ejecución de dos campañas de terreno previas a las actividades de rescate y relocalización, con el fin de determinar la abundancia de dichas especies en los sitios a intervenir. Una de estas campañas se realizará en la época más favorable que corresponde al periodo de mayor expresión de riqueza y abundancia de la fauna (primavera), mientras que la otra campaña será realizada en época contrastante, tanto en los sectores de rescate como en los sitios de relocalización.
• El seguimiento de la medida se ejecutará en el área de relocalización durante las fases de construcción y operación del Proyecto.
• Se aumentará el esfuerzo de muestreo posterior al rescate y relocalización, se considera la incorporación de una campaña anual en época de primavera en continuidad a la quinta campaña de seguimiento (correspondiente al primer año posterior al rescate en el sitio de relocalización), hasta el término de la fase de operación del proyecto, totalizando una cantidad de 12 campañas de seguimiento con el objetivo de evaluar la densidad y abundancia de las especies objetivo.</td></tr>
<tr><td>Método o procedimiento de medición</td><td>Para el ejercicio de las capturas, el personal de terreno (especialistas fauna silvestre) deberá contar con experiencia y/o estar capacitado para el manejo de las especies objetivo. Las actividades de captura deberán ser realizadas en épocas en que las temperaturas permitan condiciones favorables para la reubicación de individuos. Esto es durante la estación de primavera y/o de verano, y en los días y horarios en que las características</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	climáticas así lo permitan, ajustándose el cronograma de inicio de la construcción a lo señalado. Específicamente para las capturas realizadas en arácnidos, éstas deben de realizarse posterior a la temporada de verano (marzo-abril) de manera de no intervenir su proceso de ecdisis ni su periodo de eclosión de ootecas. Se deberá considerar diferencias horarias para hembras y machos; durante el día para hembras y durante la noche para machos. Para dejar registro de lo anterior, se implementarán fichas diarias asociadas a la aplicación de las capturas, que indiquen el área, profesionales a cargo, fecha, temperatura y condiciones del viento y nubosidad, esfuerzos aplicados y/o tasa de avance, y así bien horario de captura y relocalización de los individuos. A continuación, se indican las consideraciones asociadas a la captura de fauna invertebrada: La caracterización de invertebrados se realizará bajo dos métodos principalmente, una colecta activa y una colecta pasiva, repartidas en cada uno de los sitios prospectados. En cada punto de muestreo de entomofauna (PME), la superficie se recorrerá de manera pedestre con ayuda de un odómetro y se realizará una colecta activa bajo distintas rocas y trozos de troncos disponibles en el área del proyecto, para el caso de los arbustos y árboles que se prospecten se utilizará un paragua entomológico, cuya función principalmente consiste en el golpeteo de ramas y estructuras leñosas disponibles, generando la caída y colecta posterior con aspirador entomológico de las diferentes especies que se puedan observar en la manta de tela blanca que conforma el paragua entomológico utilizado, cuya superficie fue de un metro cuadrado. Para la colecta pasiva se utilizarán trampas Barber y pitfall, donde se instaló siguiendo las recomendaciones para evitar los errores típicos que pueden afectar los datos obtenidos con la auto-correlación entre las muestras según Lafranco et al (2010). Para ello las trampas de caída (Trampa pitfall y arber) se colocarán cada 40 metros a lo largo del transecto, las trampas de caída o pitfall serán conformadas por un vaso de plástico de 360 ml enterrado a superficie y las trampas Barber de igual forma fueron dispuestas como las trampas pitfall, donde se llenará un tercio de su capacidad con cebo líquido aromático en base a vinagre de manzana y uva roja las que serán instaladas aleatoriamente en cada PME.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se deberán presentar los siguientes informes: • Primer informe donde se presenten los resultados de las dos campañas de terreno previas a las actividades de rescate y relocalización de fauna invertebrada; medios de verificación de las actividades de rescate y relocalización de las especies; y primera campaña de seguimiento (al día siguiente o 2 días posteriores al rescate). • Informes de seguimiento del área de relocalización (segunda campaña tabla anterior hasta el término de la fase de operación). Los informes incluirán figuras con la ubicación de las áreas de rescate y sitios de relocalización de especies, coordenadas de georreferencia (UTM WGS84 Huso 18S) y anexos fotográficos, entre otros. Serán entregados a la Superintendencia de Medio Ambiente dentro de un plazo máximo de 30 días tras el término de cada campaña de monitoreo indicada en la tabla precedente precedentemente y complementada con las campañas anuales durante la fase de operación. Complementariamente, se procederá a emitir los informes requeridos en los plazos que se indiquen en la Resolución Exenta que autorice las capturas.-

10.1.12. Seguimiento Medida de Mitigación Eliminación de puntos de control de acceso y circulación segura

Tabla 10.1.12 Seguimiento Medida de Mitigación Eliminación de puntos de control de acceso y circulación segura

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fase	Construcción, Operación y Cierre
Componente Ambiental	Medio Humano. Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI).
Impacto Ambiental	IMH-01 Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia. IMH-03: Restricción de acceso a recursos naturales utilizadas por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Medidas asociadas	Eliminación de puntos de control de acceso y circulación segura
Ubicación puntos de control	Camino forestal adyacente al estero Penco, en áreas de propiedad del titular
Parámetros a medir	1. Verificación de la no instalación de puntos de control físico (portones). 2. Ejecución de rondas de seguridad 24/7. 3. Registro de capacitaciones de guardias en cultura mapuche y biodiversidad. 4. Estado y presencia de señalética de seguridad bilingüe (español/mapudungun)
Límites permitidos/ comprometidos	• 100% de señalética instalada en el primer trimestre de fase de construcción. • 100% de guardias capacitados anualmente.
Duración y Frecuencia del monitoreo	Anualmente durante toda la vida útil del Proyecto
Método o procedimiento de medición	• Registro fotográfico fechado y georreferenciado de la no instalación de portones y de la señalética. • Libros de asistencia a capacitaciones por guardias de seguridad.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Informe anual consolidado de cumplimiento de medidas PCPI, remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente

10.1.13.Seguimiento Medida de Mitigación Plan de información y comunicación con Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco

Tabla 10.1.13 Seguimiento Medida de Mitigación Plan de información y comunicación con Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco	
Fase	Construcción, Operación y Cierre
Componente Ambiental	Medio Humano. Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI).
Impacto Ambiental	IMH-01 Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de organizaciones indígenas a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco (incluido el sector El Tranque) y sector Los Queules por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso.
Medidas asociadas	Plan de información y comunicación con Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco
Ubicación puntos de control	Casa Abierta Aclara, Penco; vía correo electrónico, telefónica y WhatsApp, u otro lugar a convenir con la Asociación.
Parámetros a medir	1. Ejecución de reunión informativa inicial, dentro del primer semestre de comunicado el inicio de fase de construcción a la SMA. 2. Realización de reuniones informativas semestrales.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	3. Envío de información vía correo electrónico a la Asociación, de forma semestral y durante toda la vida útil del Proyecto. 4. Operatividad de la línea telefónica y WhatsApp directa 24/7, desde comunicado inicio de la fase de construcción a la SMA y durante toda la vida útil del proyecto.
Límites permitidos/comprometidos	• 100% de reuniones semestrales efectuadas. • 100% de comunicaciones registradas. En caso de que la Asociación no desee participar de las reuniones antes señaladas, deberá hacerlo saber explícitamente y de manera formal vía correo electrónico o carta certificada al Titular, tras lo cual el titular solo deberá mantener el envío de información vía correo electrónico según lo señalado. Así también, si la Asociación no responde a reuniones convocadas por el Titular mediante cualquier vía (telefónica, correo electrónico u otro), constará con que el Titular informe los verificadores de los intentos de comunicación mediante vía formal a la SMA.
Duración y Frecuencia del monitoreo	Anualmente durante toda la ejecución del Proyecto.
Método o procedimiento de medición	• Registro de convocatorias a reunión inicial y semestrales. • Actas de reuniones firmadas con registro de asistencia, si corresponde. • Registro de llamadas y mensajes de la línea directa. • Registro de correos electrónicos remitidos a Asociación, con informe correspondiente.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Informe anual consolidado de cumplimiento de medidas PCPI, remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente

10.1.14. Seguimiento Medida de Mitigación Plan de información y comunicación con el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos

Tabla 10.1.13 Seguimiento Medida de Mitigación Plan de información y comunicación con el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos	
Fase	Construcción, Operación y Cierre
Componente Ambiental	Medio Humano. Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI).
Impacto Ambiental	IMH-01 Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de organizaciones indígenas a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco (incluido el sector El Tranque) y sector Los Queules por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso.
Medidas asociadas	Plan de información y comunicación con el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos
Ubicación puntos de control	Casa Abierta Aclara, Penco; vía telefónica y WhatsApp, u otro lugar a convenir con el GHPPI.
Parámetros a medir	1. Ejecución de reunión informativa inicial, dentro del primer semestre de comunicado a la SMA el inicio de fase de construcción. 2. Realización de reuniones informativas semestrales. 3. Operatividad de la línea telefónica y WhatsApp directa 24/7, desde comunicado inicio de la fase de construcción a la SMA y durante toda la vida útil del proyecto.
Límites permitidos/comprometidos	• 100% de reuniones informativas efectuadas. • 100% de comunicaciones registradas.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Duración y Frecuencia del monitoreo	Anualmente durante toda la ejecución del Proyecto.
Método o procedimiento de medición	• Registro de convocatorias a reunión inicial y semestrales. • Actas de reuniones firmadas con registro de asistencia. • Registro de llamadas y mensajes de la línea directa.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Informe anual consolidado de cumplimiento de medidas PCPI, remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente

10.1.15.Seguimiento Medida de Mitigación Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche

Tabla 10.1.14 Seguimiento Medida de Mitigación Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche	
Fase	Construcción, Operación y Cierre
Componente Ambiental	Medio Humano. Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI).
Impacto Ambiental	IMH-01 Afectación al desarrollo de prácticas culturales y tradicionales de GHPPI a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia. IMH-03: Restricción de acceso a recursos naturales utilizadas por los GHPPI con fines medicinales y culturales dificultando la manifestación de actividades culturales e intereses colectivos, por la instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Medidas asociadas	Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche
Ubicación puntos de control	Ámbito educativo – cultural: preferentemente en la región del Biobío o a nivel nacional (Chile). Ámbito económico – cultural: viviendas GHPPI – comuna de Penco. Ámbito sociocultural: comuna de Penco.
Parámetros a medir	1. Becas asignadas a cursos y talleres realizados. 2. Hitos de avance del libro de plantas medicinales. 3. Construcción y mantención de invernaderos (1 por familia). 4. Entrega de deshidratadores solar e insumos (1 por familia). 5. Entrega de vestuario y joyería tradicional.
Límites permitidos/ comprometidos	• Número de becas asignadas (6 totales) y talleres realizados (1 anual). • Hitos de avance del libro de plantas medicinales: o Levantamiento de información preliminar: primeros 2 años de fase de construcción. o Edición y diseño: 2 años siguientes de finalizado el levantamiento de información. o Impresión y entrega: 1 año de finalizada la edición y diseño. • Libro impreso (100 copias) según cronograma. • Invernaderos construidos en el año 1 de fase de construcción. • Deshidratadores instalados en año 1 de fase de operación. • Vestuario entregado en año 1 de operación.
Duración y Frecuencia del monitoreo	Anualmente durante las fases correspondientes según el cronograma de cada medida.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Método o procedimiento de medición	• Certificados de asistencia/titulación a cursos y talleres. • Acta de entrega de copia física del libro a integrantes del GHPPI, asesor y establecimientos definidos por el GHPPI. • Actas de reuniones firmadas con registro de asistencia a capacitación de especialista agrícola. • Actas de entrega de invernaderos, deshidratadores solares e insumos. • Registro fotográfico georreferenciado de infraestructura instalada (invernaderos y deshidratadores solares). • Actas de entrega de vestuario.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Informe anual de avances de actividades del Plan, entregado a más tardar el primer trimestre del año siguiente a la evaluación, remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente.

10.2. Plan de Seguimiento Ambiental Asociado a Variables y/o Componentes Ambientales relevantes no afectadas significativamente

10.2.1. Plan de seguimiento ambiental asociado al control de caudales en el estero Penco

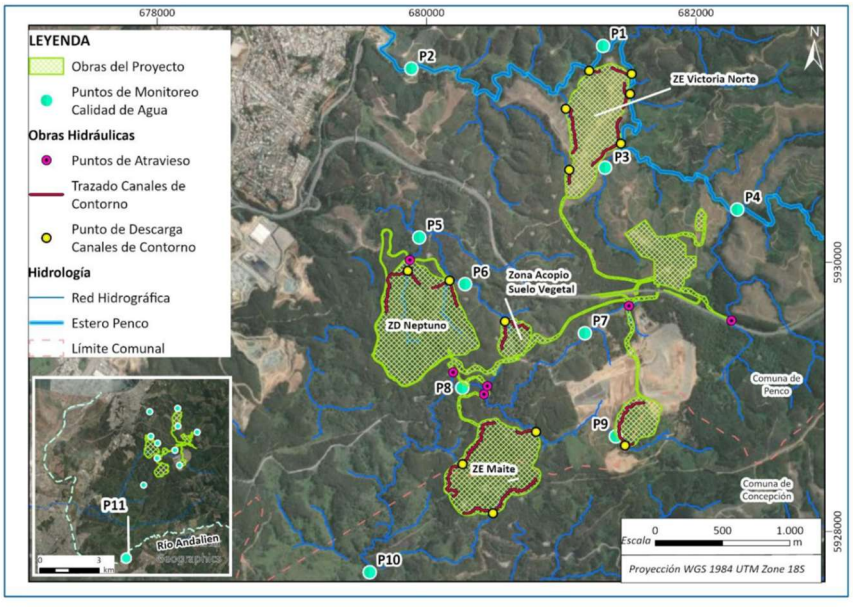
Tabla 10.2.1 Plan de seguimiento ambiental asociado al control de caudales en el estero Penco

Fase	Construcción, Operación y Cierre
Componente Ambiental	Recurso Hídrico – Fluviometría de caudales (aforos)
Impacto Ambiental	IH-02: Alteración de la calidad de las aguas superficiales.
Medidas asociadas	No aplica
Ubicación puntos de control	En el siguiente cuadro se indican los puntos donde se realizarán aforos en el Estero Penco. Tabla n°177. Localización puntos de aforo en estero Penco. **Punto monitoreo** | **Coordenadas UTM, DATUM WGS-84 H18** (**Este (m)** | **Norte (m)**) P1 | 681.087 | 5.931.458 P2 | 681.408 | 5.931.666
Parámetros a medir	Se realizará el control fluviométrico del Estero Penco, mediante estaciones de medición de caudales (aforos), por ser un cauce permanente y cercano al entorno del Proyecto. La propuesta es mantener registros de caudales en el cauce donde no existirán obras, sobre el cual se ha realizado un monitoreo in situ desde hace más de dos años con los cuales ha sido posible validar su comportamiento estacional.
Límites permitidos/comprometidos	Se utilizará la medición mediante aforo con molinete, dispositivo constituido por paletas que giran al estar en contacto con una corriente de agua, siendo en número de revoluciones proporcional a la velocidad de la corriente.
Duración y Frecuencia del monitoreo	El seguimiento de la medida se realizará durante la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto, con una frecuencia mensual durante toda la vida útil del Proyecto.
Método o procedimiento de medición	Las consideraciones para esta actividad son las siguientes: • La sección se debe elegir en un lugar accesible, de acuerdo a las condiciones del terreno. • El aforo se debe realizar en un tramo recto del curso de agua, en una sección sin caídas de agua, rápidos ni turbulencias. • Los aforos se realizarán mediante vadeo. Esto considera la ubicación de una huincha debidamente graduada a lo ancho de la sección del cauce, en el que se deben marcar abscisas cada 10 cm de izquierda a derecha (a favor del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	flujo), en las cuales se deben realizar mediciones de profundidad y de velocidad de la corriente de agua. • El molinete cuenta con una barra graduada, que se debe ubicar en forma vertical hasta tocar el fondo del lecho para registrar esa profundidad y en ese mismo punto registrar la velocidad (número de vueltas del molinete) que corresponde a la velocidad del flujo de agua en esa vertical.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Este monitoreo se realizará durante toda la vida útil del Proyecto, con frecuencia mensual. Se entregará un informe semestral con la información acumulada, indicando los resultados obtenidos y muestreos realizados en el periodo correspondiente a la Superintendencia de Medio Ambiente. Este informe deberá ser remito en un plazo máximo de 30 días desde la última medición.

10.2.2. Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas superficiales

Tabla 10.2.2 Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas superficiales	
Fase	Construcción, Operación y Cierre
Componente Ambiental	Recurso Hídrico – Calidad de Agua
Impacto Ambiental	Alteración de la calidad de las aguas superficiales
Medidas asociadas	No aplica
Ubicación puntos de control	**Lugar:** En la siguiente figura la distribución espacial de dichos puntos en el área del Proyecto y en la tabla el detalle de la información geoespacial de las mismas: Figura n°94. Ubicación espacial puntos monitoreo calidad de agua superficiales  Fuente: Figura X-2 Pag. 548 Adenda Excepcional En la siguiente tabla, se presentan los puntos de calidad de agua superficial en el área del Proyecto y en el Anexo 39 de la Adenda Excepcional se puede acceder al archivo digital KMZ con dichos puntos de monitoreo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Tabla n° 178. Puntos de monitoreo calidad de agua superficial.

Matriz Ambiental	Estación	Coordenada E (m)	Coordenada N (m)	Observación
Calidad de Agua Superficial	P1	681.310	5.931.607	Estero Penco
	P2	679.887	5.931.439	Estero Penco
	P3	681.325	5.930.703	Estero Penco
	P4	682.306	5.930.392	Estero Penco
	P5	679.946	5.930.185	Quebrada
	P6	680.286	5.929.838	Quebrada
	P7	681.175	5.929.473	Quebrada
	P8	680.265	5.929.068	Quebrada
	P9	681.405	5.928.707	Quebrada
	P10	679.578	5.927.698	Quebrada
	P11	678.708	5.924.030	Quebrada/Río Andalién

Fuente Tabla X-13. 548 Adenda Excepcional

Parámetros a medir

En cada estación se evaluará la concentración de los siguientes parámetros in situ: Temperatura, pH, Oxígeno disuelto, conductividad eléctrica y Sólidos Disueltos Totales. Asimismo, se considera la medición de amonio y metales traza, priorizando aquellos con mayor movilidad y concentración

Límites permitidos/comprometidos

Se colectarán muestras de agua para análisis de parámetros señalados en la NCh. 1.333/87 Requisitos de Calidad de Agua para Diferentes Usos y D.S. 90/01, Tabla Nº1 asociada a los "Límites Máximos Permitidos para la Descarga de Residuos Líquidos a Cuerpos de Agua Fluviales"

El plan de seguimiento de aguas superficiales considera el monitoreo de los siguientes parámetros:

Tabla n° 179. Parámetros de seguimiento Calidad de Aguas

Tipo Parámetro	Analitos	Unidad
Parámetros fisicoquímicos	pH laboratorio	-
	TDS laboratorio	mg/l
	Conductividad Eléctrica laboratorio	uS/cm
	Oxígeno Disuelto	mg/l
Iones Mayoritarios	Sodio Disuelto	mg/l
	Potasio Disuelto	mg/l
	Magnesio Disuelto	mg/l
	Calcio Disuelto	mg/l
	Amonio	mg/l
	Nitrito	mg/l
	Nitrato	mg/l
	Carbonato	mg/l
	Bicarbonato	mg/l
Tabla 1 NCh 1.333 Riego	Aluminio Total	mg/l
	Arsénico Total	mg/l
	Bario Total	mg/l
	Berilio Total	mg/l
	Boro Total	mg/l
	Cadmio Total	mg/l
	Cianuro	mg/l
	Cloruro	mg/l
	Cobalto Total	mg/l

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Cobre Total	mg/l
	Cromo Total	mg/l
	Fluoruro Total	mg/l
	Hierro Total	mg/l
	Litio Total	mg/l
	Litio Cítricos	mg/l
	Manganeso Total	mg/l
	Mercurio Total	mg/l
	Molibdeno Total	mg/l
	Níquel Total	mg/l
	Plata Total	mg/l
	Plomo Total	mg/l
	Selenio Total	mg/l
	Sodio Porcentual	mg/l
	Sulfatos	mg/l
	Vanadio Total	mg/l
	Zinc Total	mg/l
	RAS (Razón de absorción de sodio)	-

Fuente: Tabla X-12. Pág.546 Adenda Excepcional

Entre los metales trazas potencialmente móviles, como el arsénico (AS), cadmio (Cd), cromo (Cr), hierro (Fe), manganeso (Mn), mercurio (Hg), selenio (Se), vanadio (V) y Zinc (Zn), los valores de referencia corresponden a los límites presentados en la Norma Chilena de Calidad de Aguas NCh 1.333 "Requisitos de calidad del agua para diferentes usos". Cabe señalar que, durante el presente proceso de tramitación se han incorporado antecedentes de calidad de aguas superficiales para la caracterización del componente, cuyos resultados se enmarcan dentro de los límites de dicha norma.

Duración y Frecuencia del monitoreo

Fase de construcción: Para las obras asociadas a intervenciones de cauce, se realizarán cuatro campañas durante la fase de construcción según el siguiente detalle:

- Campaña 1: Previo a la construcción de la obra de cruce en cada estero.
- Campaña 2: En un plazo máximo de 10 días posterior al inicio de las obras.
- Campaña 3: A los 20 días desde el inicio de las obras.
- Campaña 4 (de cierre): A los 30 días desde el inicio de las obras.

Lo anteriormente propuesto, se realizará siempre y cuando exista escurrimiento superficial de agua en cada estación de monitoreo.

Se hace presente que, la frecuencia del monitoreo en fase de construcción relacionada al seguimiento de las obras que requieren PAS 156 fue condicionada por la DGA región del Biobío (ver sección 12.2.10 de este informe), por lo cual se deberá ajustar la frecuencia de este monitoreo en el mismo sentido.

Fase de operación: Para el caso de los puntos de restitución de agua en canales de contorno de las ZD, se realizarán monitoreos de forma trimestral. Adicionalmente, se contempla la realización de campañas extraordinarias de monitoreo posterior a eventos importantes de precipitación, con el fin de identificar posibles variaciones en la calidad del recurso hídrico superficial asociadas a dichos eventos. Este monitoreo se realizará durante toda la fase de operación del proyecto. Se hace presente que, esta Dirección Regional considera que una frecuencia trimestral de monitoreo no serpia adecuada, por lo cual se requiere que este monitoreo se realice, a lo menos, con frecuencia mensual de manera de evidenciar cualquier desviación y actuar oportunamente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Fase de cierre: En virtud de los resultados, una vez finalizada la fase de operación y de acuerdo con lo que se establezca sectorialmente en el Plan de Cierre, se definirá la frecuencia de monitoreo para la fase de cierre y post cierre. En todas las fases del proyecto, en caso de no registrarse escurrimiento superficial en alguno de los puntos de monitoreo definidos, se documentará la situación mediante registros fotográficos representativos de las condiciones observadas en terreno. Estas imágenes, debidamente georreferenciadas, serán incorporadas como respaldo en los informes de monitoreo correspondientes, dando cuenta de la imposibilidad de realizar muestreo en dichas condiciones.
Método o procedimiento de medición	La toma de muestras para análisis físico químico del agua deberá ser realizada por un organismo de inspección de Muestreo Ambiental-ETFA (Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental), el cual deberá seguir las indicaciones establecidas para la toma de muestras, conservación y posterior análisis.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se entregará un informe semestral con información acumulada, indicando los resultados obtenidos y muestreos realizados en el periodo correspondiente a la Superintendencia de Medio Ambiente. Este informe deberá ser remito en un plazo máximo de 30 días desde la última medición.

10.2.3. Plan de seguimiento ambiental nivel de aguas subterráneas

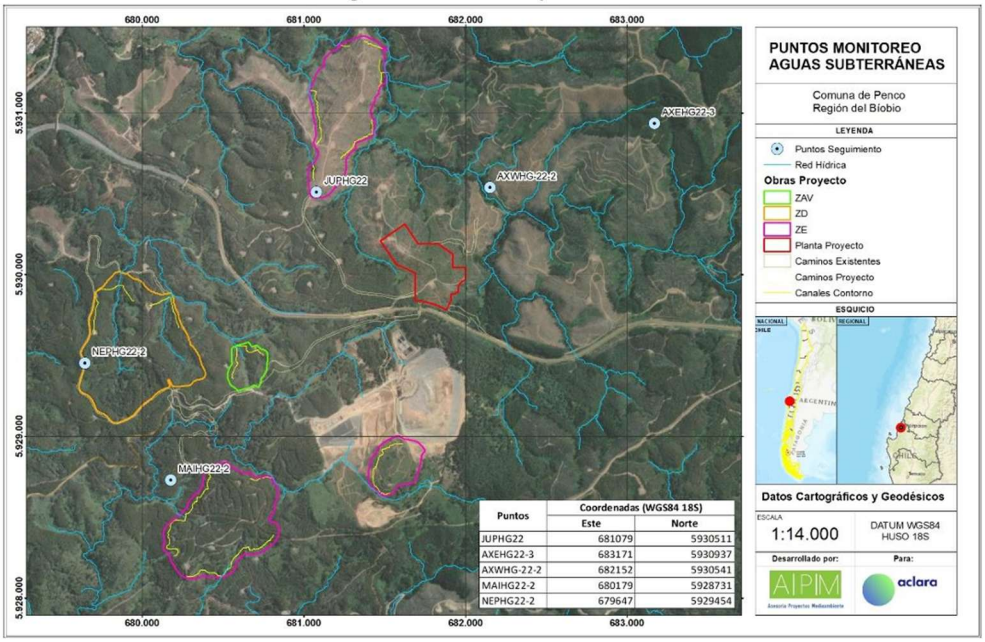
Tabla 10.2.3 Plan de seguimiento ambiental nivel de aguas subterráneas	
Fase	Construcción, Operación y Cierre
Componente Ambiental	Recurso Hídrico – Aguas subterráneas
Impacto Ambiental	(IHG-03): Cambio en los niveles de agua subterránea
Medidas asociadas	No aplica
Ubicación puntos de control	En la siguiente tabla se presentan los puntos de monitoreo de niveles de aguas subterráneas, que se materializada en piezómetros, en el área de influencia del proyecto y en la imagen siguientes se muestra la ubicación: Tabla n° 180. Puntos de monitoreo niveles de agua subterránea.

Puntos	**Coordenadas UTM WGS 84 H18**	
	Este	**Norte**
JUPHG22-2	681.079	5.930.511
AXEHG22-3	683.171	5.930.937
AXWHG22-2	682.152	5.930.541
MAIHG22-2	680.179	5.928.731
NEPHG22-2	679.647	5.929.454

Fuente Tabla 9-28 Anexo 15 Adenda excepcional

Figura n° 95. Ubicación de piezómetros.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 *Fuente. Figura VII-3 Adenda Excepcional.* Cabe señalar que esta red de monitoreo fue parte del levantamiento de la línea de base del proyecto, la cual será complementada con un nuevo piezómetro aguas debajo de la ZD Neptuno acorde a lo solicitado por la autoridad.
Parámetros a medir	Los parámetros por considerar en el seguimiento del nivel piezométrico son los siguientes: -Posición del nivel freático medido como metros sobre el nivel del mar (m snm) -Posición del nivel freático medido como profundidad bajo cota de terreno o collar (m bnt o m bnc)
Límites permitidos/comprometidos	Se considera como parámetros de referencia los niveles medidos durante el proceso de tramitación ambiental, disponibles en el Anexo 03-07 de la Adenda, sección 5.1 Piezometría, Tabla 10 “Niveles estáticos de 7 pozos entre enero 2023 y enero 2025”
Duración y Frecuencia del monitoreo	El seguimiento de la medida se realizará durante la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto, con una frecuencia mensual durante toda la vida útil del Proyecto.
Método o procedimiento de medición	La metodología o procedimiento de muestreo será utilizando sonda hidronivel (pozómetro) para la detección del nivel piezométrico en cada punto de control
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se elaborará un informe de seguimiento semestral que consolidará los resultados de los muestreos ejecutados en dicho periodo. El documento será remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y a la Dirección General de Aguas (DGA) en un plazo máximo de dos meses tras el cierre de cada semestre de monitoreo.

10.2.4. Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas subterráneas

Tabla 10.2.4 Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas subterráneas	
Fase	Construcción, Operación y Cierre
Componente Ambiental	Recurso Hídrico - Aguas subterráneas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td>Impacto Ambiental</td><td>(IHG-04): Cambios en la Calidad de las Aguas Subterráneas</td></tr>
<tr><td>Medidas asociadas</td><td>No aplica</td></tr>
<tr><td>Ubicación puntos de control</td><td>En la siguiente tabla se presentan los puntos de monitoreo de calidad de aguas subterráneas en las cercanías de las obras del proyecto:

Tabla n° 181. Puntos de monitoreo de calidad del agua subterránea.
<table><tr><th rowspan="2">Puntos</th><th colspan="2">Coordenadas UTM WGS 84 H18</th></tr><tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>JUPHG22-2</td><td>681.079</td><td>5.930.511</td></tr><tr><td>AXEHG22-3</td><td>683.171</td><td>5.930.937</td></tr><tr><td>AXWHG22-2</td><td>682.152</td><td>5.930.541</td></tr><tr><td>MAIHG22-2</td><td>680.179</td><td>5.928.731</td></tr><tr><td>NEPHG22-2</td><td>679.647</td><td>5.929.454</td></tr></table>Fuente Tabla 9-29 Anexo 15 Adenda excepcional</td></tr>
<tr><td>Parámetros a medir</td><td>Los parámetros considerados en el seguimiento de calidad son los parámetros in-situ y de laboratorio que se listan a continuación:

• In-situ: Temperatura, pH, Oxígeno disuelto, conductividad eléctrica y Sólidos Disueltos Totales.
• Parámetros de laboratorio, los cuales se muestran en la tabla siguiente.

Tabla n° 182. Parámetros evaluados en laboratorio
<table><tr><th>Analitos</th><th>Unidad</th><th>Analitos</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>pH</td><td>-</td><td>Cloruro</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>TDS</td><td>mg/l</td><td>Cobalto Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Conductividad Eléctrica</td><td>uS/cm</td><td>Cobre Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Oxígeno Disuelto</td><td>mg/l</td><td>Cromo Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Sodio Disuelto</td><td>mg/l</td><td>Fluoruro Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Potasio Disuelto</td><td>mg/l</td><td>Hierro Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Magnesio Disuelto</td><td>mg/l</td><td>Litio Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Calcio Disuelto</td><td>mg/l</td><td>Litio Cítricos</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Amonio</td><td>mg/l</td><td>Manganeso Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Nitrito</td><td>mg/l</td><td>Mercurio Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Nitrato</td><td>mg/l</td><td>Molibdeno Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Carbonato</td><td>mg/l</td><td>Níquel Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Bicarbonato</td><td>mg/l</td><td>Plata Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Aluminio Total</td><td>mg/l</td><td>Plomo Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Arsénico Total</td><td>mg/l</td><td>Selenio Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Bario Total</td><td>mg/l</td><td>Sodio Porcentual</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Berilio Total</td><td>mg/l</td><td>Sulfatos</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Boro Total</td><td>mg/l</td><td>Vanadio Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Cadmio Total</td><td>mg/l</td><td>Zinc Total</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Cianuro</td><td>mg/l</td><td>RAS</td><td></td></tr></table>Fuente Tabla 9-29 Anexo 15 Adenda excepcional

De acuerdo a la respuesta del titular a la observación n° 87 de la Adenda Excepcional, el titular realizará un monitoreo mensual mediante el test SPLP, en complemento al monitoreo de aguas. El monitoreo se realizará en la planta de procesamiento, a la salida del filtro de prensa, donde se recibe la arcilla lavada para ser posteriormente trasladada hacia la Zona de Disposición. La muestra se obtendrá en este punto con el fin de</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	implementar un muestreo sistemático mensual, garantizando que sea representativo del material a depositar a lo largo de la vida útil del depósito,
Límites permitidos/comprometidos	Se considera como parámetros de referencia los límites establecidos en la Norma Chilena de Calidad de Aguas NCh 1333 “Requisitos de calidad del agua para diferentes usos”.
Duración y Frecuencia del monitoreo	El seguimiento de la medida se realizará durante la fase de construcción, operación y cierre del Proyecto, con una frecuencia trimestral durante toda la vida útil del Proyecto
Método o procedimiento de medición	El monitoreo y análisis de los parámetros físico – químicos asociados a la calidad de aguas subterráneas serán realizados por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), conforme a las normas e instructivos establecidos por la autoridad nacional, en particular la NCh 411/11:2022 Calidad del agua – Muestreo – Parte 11: Guía para el muestreo de aguas subterráneas.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Se elaborará un informe de seguimiento semestral que consolidará los resultados de los muestreos ejecutados en dicho periodo que incluirá los resultados del test SPLP. El documento será remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y a la Dirección General de Aguas (DGA) en un plazo máximo de dos meses tras el cierre de cada trimestre de monitoreo.

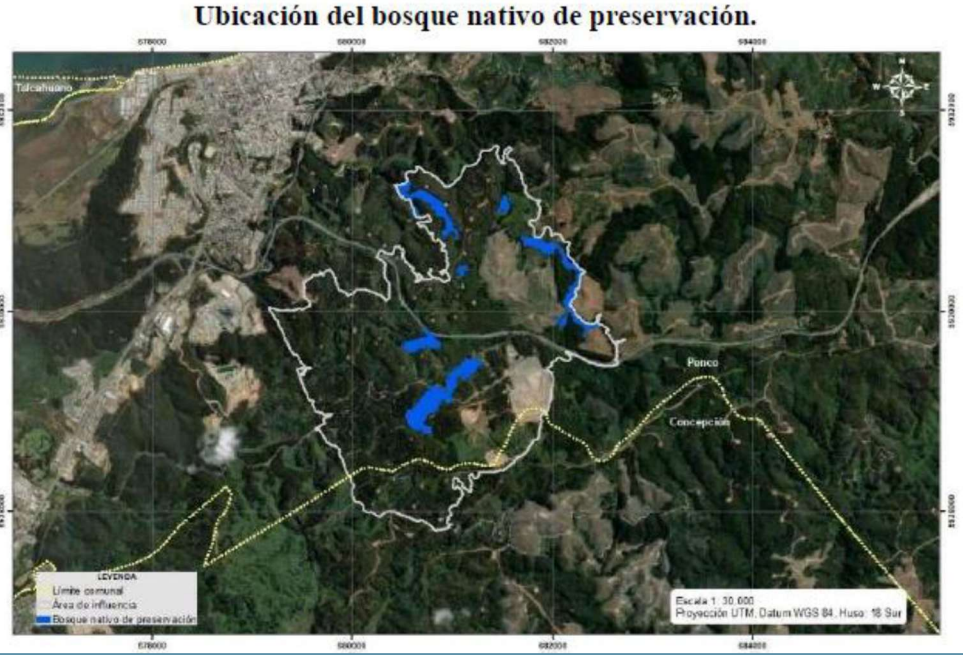
10.2.5. Plan de seguimiento ambiental monitoreo del bosque nativo de preservación

Tabla 10.2.5 Plan de seguimiento ambiental monitoreo del bosque nativo de preservación	
Fase	Construcción, Operación y Cierre
Componente Ambiental	Flora y vegetación
Impacto Ambiental	No aplica
Medidas asociadas	No aplica
Objetivo, Descripción y Justificación	**Objetivo:** Garantizar el seguimiento continuo del estado de las unidades vegetacionales de bosque nativo de preservación emplazadas en el área de influencia del Proyecto, durante la etapa de construcción, operación y cierre del proyecto, previniendo de este modo la corta, eliminación, destrucción o descepado de individuos de las especies vegetales nativas clasificadas, de conformidad con el artículo 37 de la ley N° 19.300 y su Reglamento (D.S. N°40/2012), en las categorías en peligro crítico, en peligro y vulnerables que formen parte de un bosque nativo, como asimismo la alteración de su hábitat, mediante la aplicación de indicadores verificables. **Descripción:** Se ejecutará un monitoreo semestral (excepto para evaluar la fenología que se realizará de forma trimestral, de tal forma de recoger las variaciones de verano, otoño, invierno y primavera), en parcelas permanentes generales y parcelas permanentes de regeneración que serán definidas en cada una de las unidades de BNP (al menos una parcela permanente por cada BNP y cuatro de regeneración en torno a cada individuo adulto o de mayor talla listado en la tabla “Individuo Registrado en LB”) y en un polígono de referencia fuera del área de influencia del Proyecto. Las parcelas podrán ser circulares, cuadradas o rectangulares. La selección de la forma y el tamaño final de cada parcela (general o de regeneración) dependerá, prioritariamente, de asegurar la máxima representatividad de la diversidad y estructura de la vegetación existente dentro de la unidad de Bosque Nativo de Preservación (BNP).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Justificación: Garantizar la protección de las especies nativas amenazadas y la integridad ecológica del Bosque Nativo de Preservación (BNP), conforme a la Ley N°19.300 y a la Ley N°20.283 y sus respectivos reglamentos. Se hace presente que, de acuerdo a lo señalado por CONAF de la Región del Biobío en su Ord. N° 20-EA/2026 de fecha 21 de abril de 2026, producto de los incendios ocurridos en enero de 2026 que afectó el área de influencia del proyecto, entre ellos los sectores con BNP, se hace imperioso que el titular monitoree la condición actual del BNP y las especies en categoría de conservación que posee, de manera de permitir evidenciar la evolución y recuperación de esta vegetación en los sitios afectados. Este monitoreo deberá comenzar a partir del año 2026, en el caso de la obtención de RCA favorable, y se debe ejecutar durante todas las fases del proyecto (construcción, operación y cierre), en los términos definidos en este plan.
Ubicación de control	El monitoreo se ejecutará en cada una de las unidades vegetacionales de bosque nativo de preservación (BNP) localizadas dentro del área de influencia del Proyecto, específicamente en parcelas de monitoreo permanente, tanto generales como de regeneración que se determinarán previo a la fase de construcción, cuya ubicación geográfica, tamaño y forma, serán aprobados por la autoridad competente (SMA y CONAF) previo a la actividad de monitoreo. Para asegurar la no intervención y la no alteración del hábitat, la demarcación de las parcelas de monitoreo permanentes se realizará mediante señalización sutil, utilizando hitos o estacas de madera de bajo impacto visual y material biodegradable, sin alterar la vegetación circundante o el suelo. El acceso a las parcelas se efectuará siguiendo rutas predefinidas y de mínimo impacto, evitando la apertura de nuevos senderos o la remoción de material vegetal. Este monitoreo será realizado en forma previa a la fase construcción, y durante toda la vida útil del Proyecto, por personal calificado en aspectos de fisiología vegetal, genética de poblaciones y relaciones suelo agua-planta, demostrando su experiencia en este tipo de actividades, a través de documentación legal, registros u otros. Las unidades de bosque nativo de preservación pueden verse en la siguiente figura: Figura n°96. Ubicación Bosque nativo de preservación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468



Fuente Tabla 9-30 Anexo 15 Adenda Excepcional

La ubicación de las parcelas de regeneración se presenta a continuación.

Tabla n° 183. Ubicación *Citronela Mucronata*

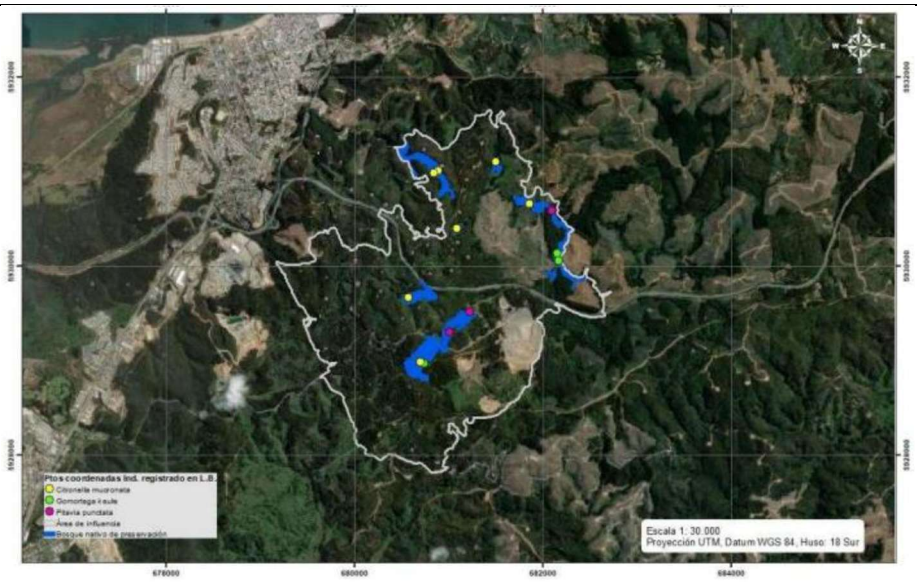
Individuo Registrado en LB			
N°	**Este**	**Norte**	**Especies**
1	680.888	5.931.007	*Citronella mucronata*
2	680.839	5.930.984	*Citronella mucronata*
3	681.504	5.931.100	*Citronella mucronata*
4	681.498	5.931.104	*Citronella mucronata*
5	681.851	5.930.656	*Citronella mucronata*
6	682.093	5.930.585	*Pitavia punctata*
7	682.146	5.930.129	*Gomortega keule*
8	682.163	5.930.055	*Gomortega keule*
9	680.567	5.929.660	*Citronella mucronata*
10	681.215	5.929.515	*Pitavia punctata*
11	681.005	5.929.296	*Pitavia punctata*
12	680.738	5.928.969	*Gomortega keule*
13	680.693	5.928.978	*Citronella mucronata*
14	681.082	5.930.396	*Citronella mucronata*
15	681.080	5.930.394	*Citronella mucronata*

Fuente Tabla 9-30 Anexo 15 Adenda Excepcional

En forma gráfica se presentan a continuación:

Figura n°97. Ubicación de *Citronella mucronata.*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 Fuente Tabla 9-30 Anexo 15 Adenda Excepcional
Método o procedimiento de medición y Parámetros a medir	**Forma:** Se desarrollarán campañas específicas, cuyos contenidos se enmarcarán en los siguientes aspectos: a) Será realizado por personal calificado en aspectos de fisiología vegetal, genética de poblaciones y relaciones suelo-agua -planta. b) Se ubicarán parcelas permanentes generales y de regeneración al interior de cada una de las unidades de BNP (al menos una parcela permanente por cada BNP y cuatro de regeneración en torno a cada individuo adulto o de mayor talla listado en la tabla "Individuo Registrado en LB") y en un polígono de referencia fuera del área de influencia del Proyecto, donde se medirán a lo menos las siguientes variables: c) Altura: En el caso de la regeneración, se medirá con cinta métrica o regla graduada. La medición debe tomarse desde el inicio del suelo mineral; para ello, se debe retirar cuidadosamente la hojarasca y ubicar el punto de inicio de la medición. El punto final lo marcará la altura de la hoja o yema, en sentido perpendicular a la superficie del suelo. Para los árboles adultos de la parcela general, se utilizarán hipsómetros forestales. El árbol debe poder observarse tanto en su base como en la parte más alta de su copa. d) Densidad: La densidad de árboles debe medirse contando todos los individuos cuyo DAP supere los 5 cm y se ubiquen dentro de la parcela general. De esta forma, se obtendrá el N° de árboles por unidad de superficie de parcela, medición que puede expandirse a la hectárea para fines comparativos. La primera medición debe realizarse previo al inicio de obras y debe considerarse como la condición basal. En adelante, se deben analizar los cambios en la Densidad y su desviación en relación con el área de referencia. e) Riqueza: La riqueza de especies "S" se define como el número total de especies diferentes presentes en la parcela general y de regeneración. En la parcela general se realizará un inventario exhaustivo de la flora arbórea, de epífitas y arbustiva mediante la identificación de cada planta hasta el nivel de especie. Además, se realizará un conteo (Abundancia) registrando el número de individuos para cada especie. Finalmente se calculará la riqueza específica observada que corresponde al número total de especies en la parcela. En la parcela de regeneración, junto con

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

identificar las plántulas de especies arbóreas, se incluirán herbáceas y helechos que no fueron identificados en la parcela general.
La primera medición debe realizarse previo al inicio de obras y debe considerarse como la condición basal. En adelante, se deben analizar los cambios en la riqueza y su desviación en relación con el área de referencia.

f) Porcentaje de copa viva. Se medirá la copa viva mediante captura de fotografías tomadas verticalmente a una distancia que permita que el individuo de regeneración quede completamente inscrito en la escena. Mediante procesamiento de imágenes se determinará el número de pixeles de copa vs los pixeles de fondo. Para grupos de regeneración con cruce de hojas, se tomarán fotografías horizontales.

$$Cobertura\ (\%) = \frac{Área\ de\ pixeles\ de\ copa\ viva}{Área\ total\ de\ la\ escena} x\ 100$$

La primera medición debe realizarse previo al inicio de obras y debe considerarse como la condición basal. En adelante, se deben analizar los cambios en la condición de copa y su desviación en relación con el área de referencia.

g) Condición de la Copa. Se refiere al estado sanitario o vitalidad de los individuos adultos y de regeneración. El estado sanitario de los árboles se evalúa mediante la observación de señales como follaje anormal (amarillo, marchito), ramas muertas, corteza dañada, presencia de hongos o plagas, y condiciones del suelo (pudrición de raíces). La evaluación se realizará mediante inspecciones visuales en terreno (baja, media, alta).
Indicadores visuales de problemas:
- Apariencia de Hojas/Follaje: Amarillentas, marchitas, caídas prematuras, poco densas.
- Ramas: Abundancia de madera muerta o ramas secas, que se rompen fácilmente.
- Corteza: Grietas, desprendimientos, presencia de resinas o exudados.
- Tronco: Cavidades profundas, podredumbre en la base o en el tronco.
- Raíces: Raíces expuestas o estranguladas, signos de pudrición o falta de desarrollo.

Para reportar los resultados se utilizará la siguiente escala.

1: Buen estado (0-25% con daño),
2: Estado moderado (25-50% con daño),
3: Mal estado (50-75% muerto)
4 Muy mal estado (75-99%), y
5: Muerto (100% muerto).

El índice se aplicará a cada individuo o grupo de regeneración.

La primera medición debe realizarse previo al inicio de obras y debe considerarse como la condición basal. En adelante, se deben analizar los cambios en la condición de copa y su desviación en relación con el área de referencia.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

h) Producción de Inflorescencias/Frutos: Se registrará la presencia o ausencia de inflorescencias y frutos.

i) Tipo de daño (mecánico/biológico): Se indicará la probable causa del daño, ya sea por caída de árboles, herbivoría (animales o insectos), plagas y enfermedades.

j) Estado fenológico (vegetativo, floración, fructificación, senescente): La fenología describe los procesos de desarrollo de los organismos biológicos, en los que se distinguen estados o fases, esta característica es la que permite hacer seguimientos descriptivos acerca del crecimiento de estos. Uno de los objetivos del estudio fenológico es reunir información sobre cada estado o fase con la finalidad de establecer planes silviculturales, programar recolección de semillas, fomentar el establecimiento de regeneración natural, producir plantas en vivero y establecer plantaciones.

Para cada uno de los ejemplares seleccionados, en las unidades de estudio, se les registrarán de manera periódica las fases o estados fenológicos, que se indican en los siguientes cuadros para los estados vegetativos y generativos respectivamente.

Tabla n° 184. Cuadro Fases fenológicas para ejemplares en estado vegetativo

Estado Vegetativo Especies	
A. No pierden la hoja o carecen de ellas	**Código**
1 = Inicio del desarrollo vegetativo	A1
2 = Formación de nuevos tallos/hojas y/o crecimiento	A2
3 = Hasta un 25 % de los tallos/hojas muestran desarrollo	A3
4 = Hasta un 50 % de los tallos/hojas muestran desarrollo	A4
5 = Hasta un 75 % de los tallos/hojas muestran desarrollo	A5
6 = Más de un 75 % de los tallos/hojas muestran desarrollo	A6
7 = Primeros ápices comienzan a amarillar	A7
8 = Hasta un 50 % de los tallos/hojas amarillos	A8
9 = Detención del desarrollo	A9
B. Pierden la hoja	**Código**
1 = Hojas comienzan a desarrollarse	B1
2 = Hojas en hasta un 25 % de la planta	B2
3 = Hojas en hasta un 50 % de la planta	B3
4 = Hojas hasta en un 75 % de la planta	B4
5 = Hojas en más del 75 % de la planta	B5
6 = Primeras hojas amarillando	B6
7 = Hasta un 50 % de las hojas amarillas	B7
8 = Más de un 50 % de las hojas amarillas	B8
9 = Caída de las hojas muertas	B9

Fuente: Cuadro N° 2 Tabla 9-30 Anexo 15 Adenda Excepcional

Tabla n° 185. Cuadro Fases fenológicas para ejemplares en estado reproductivo

Descripción	**Código**
0 = No se detecta actividad	C0
1 = Primeras yemas florales reconocibles	C1
2 = Inicio de la floración	C2
3 = Hasta un 25 % de las plantas en floración	C3
4 = Hasta un 50 % de las plantas en floración	C4
5 = Floración completa	C5
6 = Inicio de la Fructificación	C6
7 = Completamente fructificado	C7
8 = Caída y dispersión	C8

Fuente: Cuadro N° 3 Tabla 9-30 Anexo 15 Adenda Excepcional

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

El valor cualitativo es excluyente, es decir, a cada ejemplar se le asignará un solo estado fenológico. El criterio de asignación se realizará en función de la mayor proporción de parte aérea que presenta el estado fenológico asignado.

k) Estado de regeneración natural (número y tipo de renovales por especie): Se registrará la regeneración existente, así como un registro de las nuevas plantas germinadas o bien que emergen de manera vegetativa mediante raíces o acodos de árboles o ramas caídas.

l) Presencia de especies exóticas o invasoras: En las parcelas generales y de regeneración se indicará la especie y abundancia de individuos exóticos.

m) Estado fitosanitario (presencia de plagas, enfermedades, daño físico o estrés hídrico).

n) Evidencia de disturbios (como incendios, erosión, pisoteo, intervención antrópica): Se registrarán todos los signos que indiquen presencia humana, ganado, incendios o compactación.

La primera medición debe realizarse previo al inicio de obras y debe considerarse como la condición basal. En adelante, se deben analizar los cambios asociados a nuevos disturbios y su desviación en relación con el área de referencia.

o) La localización, número, tamaño y forma de parcelas específicas en cada unidad dependerá de aspectos topográficos y de seguridad, cuya aprobación por parte de la autoridad competente, debe obtenerse previo a cualquier actividad de monitoreo.
p) Análisis de flujo de savia.

Junto con las variables anteriormente descritas, se mantendrá el monitoreo acorde a lo indicado en el Anexo 06-03 de la primera Adenda, a saber; condiciones de humedad y temperatura del aire y del suelo, propiedades físicas y químicas del suelo, regeneración, estado sanitario de los individuos de especies en categoría de conservación, y variables fisiológicas de individuos adultos (conductancia estomática y potencial hídrico foliar en individuos arbóreos), evaluación de fenología en cuanto a floración y producción de frutos.

q) Análisis de los cambios en el diámetro del fuste o tronco del árbol se realizará mediante el uso de dendrómetros de cinta que registran de manera externa esta medición.

Con ocasión del incendio ocurrido en enero de 2026 en el área de influencia del Proyecto, el presente plan de monitoreo permitirá evaluar la evolución y recuperación de la vegetación en los sitios potencialmente afectados. En este contexto, el programa de seguimiento se adaptará para evaluar el estado de recuperación de dichas áreas, manteniendo el registro de las variables definidas en el plan; entre ellas, altura, densidad, cobertura, riqueza de especies, porcentaje de copa viva, condición de la copa, producción de inflorescencias/frutos, tipo de afectación (mecánico o biológico), estado fenológico (vegetativo, floración, fructificación o senescente), estado de regeneración natural y presencia de especies exóticas o invasoras. Estas variables permitirán evaluar los cambios en la vegetación en el marco de procesos de restauración pasiva y activa dentro del área de influencia del Proyecto, considerando además que el programa de monitoreo contempla el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	registro de disturbios tales como incendios. Asimismo, se realizará una evaluación general del estado de afectación de las unidades de Bosque Nativo de Preservación (BNP) y de los individuos de especies en categoría de conservación, así como de las eventuales consecuencias sobre su sobrevivencia y capacidad de regeneración. En este sentido, las parcelas permanentes generales y de regeneración incorporarán la evaluación del efecto del incendio en las unidades vegetacionales monitoreadas.
Oportunidad	El monitoreo deberá realizarse de manera semestral, previo a las labores de construcción, durante la construcción, al finalizar la etapa y durante toda la vida útil del proyecto.
Indicador que Acredite su Cumplimiento	Respecto al reporte, se remitirá un Informe semestral de Monitoreo a la SMA y CONAF durante toda la vida útil del proyecto. El primer informe de monitoreo deberá enviarse 90 días antes de la implementación de las obras, previo a la fase de construcción. Además, se requerirá un informe al término de dicha fase, en un plazo no superior a 30 días. Este mismo plazo aplicará para el envío de cualquier reporte extraordinario generado ante la detección de anomalías o desviaciones en el estado de los individuos o unidades vegetacionales monitoreadas. Se mantendrán todos los registros y comprobantes que respalden los informes de monitoreo remitidos a disposición de la autoridad competente (SMA y CONAF). Esta documentación, que incluye los detalles de las campañas de terreno, las metodologías aplicadas, la acreditación de los especialistas y el estado de las unidades vegetacionales de bosque nativo de preservación se mantendrá en la instalación de faena durante la fase de construcción, y en las oficinas de la Planta de procesamiento durante toda la vida útil del proyecto.
Plazo y frecuencia de entrega de informes	Respecto al reporte, se remitirá un Informe semestral de Monitoreo a la SMA y CONAF durante toda la vida útil del Proyecto. El primer informe de monitoreo deberá enviarse 90 días antes de la implementación de las obras, previo a la fase de construcción. En caso de detectar alguna anomalía que pueda afectar su sobrevivencia o su posibilidad de reproducirse, en un plazo no superior a 30 días, se deberá realizar y reportar a la SMA y CONAF, un informe que contenga todos los antecedentes, análisis y posibles causas de lo ocurrido, además de la incorporación de la acción correctiva propuesta, considerada como manejo adaptativo, que permita subsanar la situación detectada.

11. NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE

La normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto y su forma de cumplimiento es la siguiente:

11.1. Normas relacionadas al emplazamiento del proyecto

11.1.1. Norma Decreto con Fuerza de Ley (DFL) N°458/1975, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ley General de Urbanismo y Construcción

Tabla 11.1. Decreto con Fuerza de Ley N°458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.	
Componente/materia:	Ordenamiento territorial
Otros cuerpos legales asociados	D.S. N°47/92 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Fija nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto se emplaza en un área rural, fuera de los límites urbanos definidos por los Planes Reguladores existentes, por tanto, requiere construcciones en área rural, en particular asociado a la Instalación de Faenas en fase de construcción y Planta de procesamiento.
Forma de cumplimiento	Para dar cumplimiento a lo establecido por el Artículo 55° de la Ley se presentaron los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar el requisito de otorgamiento del contenido ambiental del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N°160, en Anexo 05-11 de la Adenda. El Titular del Proyecto solicitará, previamente a la aprobación de los permisos de construcción por parte de la Dirección de Obras Municipales, el informe favorable para la construcción.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Aprobación del PAS 160 en el marco de la obtención de RCA favorable al Proyecto. • Aprobación componente sectorial del PAS 160 • Obtención del IFC • Permisos de edificaciones y recepción emitido por la DOM respectiva.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán, en la oficina administrativa del Proyecto, para fiscalización de la Autoridad, los registros referidos al Informe Favorable para la Construcción para las obras de edificación que lo requieran. Copia de Permiso de edificación y copia de recepción definitiva.

11.2. Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto

11.2.1. Norma Ley N°18.248 del Ministerio de Minería (1983), que establece el marco legal de la actividad minera, y Decreto Supremo N°132/2002 del Ministerio de Minería, que refundió, sistematizó y coordinó el texto del Reglamento de Seguridad Minera.

Tabla 11.2.1. Norma Ley N°18.248 Ministerio de Minería y D.S. N°132/02	
Componente/materia:	Residuos Mineros. Regula las pertenencias mineras, concesiones mineras, avíos, exploración y explotaciones mineras. Las zonas de extracción, manejo de botaderos, pilas de lixiviación, entre otros. El reglamento establece el marco regulatorio general al que deben someterse las faenas de la industria extractiva minera nacional para proteger la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en dicha industria y de aquellas que bajo circunstancias específicas y definidas están ligadas a ella y asimismo proteger las instalaciones e infraestructura que hacen posible las operaciones mineras, y por ende, la continuidad de sus procesos. El Artículo 233° establece el permiso para el apilamiento de residuos mineros y botaderos de estériles y para habilitar una pila de lixiviación, señalando que le corresponde a SERNAGEOMIN aprobar los planes de apilamiento o depósito de desmontes, ripios de lixiviación o residuos mineros. Por otro lado, el Artículo 318° indica que le corresponde al SERNAGEOMIN aprobar los planes de botaderos, los cuales consideran medidas de seguridad asociadas a la estabilidad del depósito, resistencia del terreno, características de los materiales, ángulo de talud, drenaje natural o artificial, movimientos sísmicos y medidas para evitar la combustión y el arrastre por el viento.
Otros cuerpos legales asociados	• Decreto N°1/1987, Reglamento del Código de Minería

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• D.S. N° N°72/1985. Reglamento de Seguridad Minera. Texto refundido, coordinado y sistematizado en D.S. N°132/2002. Ministerio de Minería.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla la operación de zonas de disposición de estériles.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a las disposiciones del Reglamento del Código Minero y del Reglamento de Seguridad Minera (D.S. N°132/2002) relacionadas con seguridad minera, manejo de residuos y demás obligaciones. En particular, durante la fase de construcción y operación del Proyecto, el Titular diseñará e implementará una Política de Seguridad, basada en las directrices corporativas de la compañía y en las disposiciones regulatorias exigidas por la reglamentación señalada. En el marco de la Política de Seguridad, el Proyecto dispondrá del personal idóneo, necesario para abordar todos los aspectos asociados a la seguridad de la faena minera. Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 233° y 318° de la regulación señalada, el Titular presentará al Servicio de Geología y Minería Regional, todos los antecedentes técnicos y formales necesarios. El cumplimiento de la presente normativa se encuentra directamente relacionado con la presentación de los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar el requisito de otorgamiento del contenido ambiental del Permiso Ambiental Sectorial PAS 136 (Anexo 05-03 de la Adenda.). Posterior a la obtención de la RCA favorable al Proyecto, se procederá a la tramitación sectorial ante el SERNAGEOMIN.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Obtención de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable al Proyecto. • Presentación, aprobación y ejecución del Permiso Ambiental Sectorial Nº136 dentro de los plazos estipulados. Se presentarán sectorialmente las solicitudes de autorización que correspondan para dar cumplimiento al Reglamento de Seguridad Minera. • Solicitud y obtención de todos los permisos y concesiones requeridos por el Reglamento del Código de Minería, conforme a los plazos y procedimientos establecidos. • Autorización Sectorial por SERNAGEOMIN.
Forma de control y seguimiento	• Mantención de las Resoluciones de autorización del proyecto a disposición de la autoridad fiscalizadora. • Copia de la Resolución de Calificación Ambiental • Pronunciamiento sectorial conforme del Permiso Ambiental Sectorial señalado en el Artículo 136° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

11.2.2. Norma Ley N°20.551/2011 y su reglamento D.S. N° 41/2012, del Ministerio de Minería, que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.

Tabla 11.2.2. Norma Ley N°20.551/2011 y D.S. N° 41/2012, del Ministerio de Minería	
Componente/materia:	Cierre Faenas Mineras

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Otros cuerpos legales asociados	Decreto Nº41/2012. Que aprueba reglamento de la Ley de Cierre e Instalaciones Mineras. Ministerio de Minería.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Cierre. No obstante, la empresa titular no podrá iniciar la operación de la faena minera sin contar, previamente, con un plan de cierre aprobado en la forma prescrita en esta ley y su reglamento.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El presente Proyecto consiste en realizar el proceso de extracción de tierras raras, por lo que, se encuentra en el ámbito de esta regulación al requerir un plan de cierre minero. Así, las obras del Proyecto están regidas por las disposiciones del Reglamento de Seguridad Minera y afectas a la Ley de Cierre de Instalaciones Mineras.
Forma de cumplimiento	Para dar pleno cumplimiento a las disposiciones citadas en la norma, se presentaron los requisitos y contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar el requisito de otorgamiento del contenido ambiental del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) N° 137, en Anexo 13 de la Adenda Excepcional. De manera posterior a la obtención de la RCA, el Titular cumplirá con lo señalado en la Ley N°20.551 y presentará el respectivo plan de cierre para su aprobación de acuerdo a lo señalado en el Artículo 4° de la citada norma.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Presentación, aprobación y ejecución del Permiso Ambiental Sectorial Nº1367 dentro de los plazos estipulados. • Se presentarán sectorialmente las solicitudes de autorización que correspondan para dar cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	• El Titular será responsable de aplicar el Plan de Cierre y llevar un control por medio de los avances, en el cual se incluya el cumplimiento de la normativa para cada parte, obra u acción. • Pronunciamiento favorable para el PAS N°137.

11.2.3. Norma Decreto Supremo N°1/2013, del Ministerio de Medio Ambiente. Aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC.

Tabla 11.2.3. Decreto Supremo N°1/2013, del Ministerio de Medio Ambiente. Aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC	
Componente/materia:	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
Otros cuerpos legales	El referido reglamento se vincula con los siguientes cuerpos normativos que establecen obligaciones de reporte de emisiones y residuos aplicables al proyecto: D.S. N°148/2003 MINSAL. Aprueba reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos (RESPEL); D.S. N°138/2005 MINSAL. Establece la obligación de declarar emisiones de fuentes fijas que indica. Lo anterior, sin perjuicio de las obligaciones de registro, reporte o información contenida en la demás normativa aplicable.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas las instalaciones y procesos del Proyecto que generen emisiones atmosféricas, residuos y/o transferencias de contaminantes: obras de construcción, operación minera, plantas de procesos, etc.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento al D.S. N°1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), mediante la declaración anual de los residuos generados y de las emisiones que correspondan, conforme a los formularios establecidos por la autoridad competente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Indicador que acredita su cumplimiento	Comprobante de registro anual de la declaración de emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes en el Sistema de Ventanilla Única del RETC, correspondiente al período informado.
Forma de control y seguimiento	Se realizará mediante la revisión anual de las declaraciones de emisiones, residuos y transferencias de contaminantes ingresadas por el establecimiento en el Sistema de Ventanilla Única del RETC, conservando los comprobantes de ingreso como evidencia de cumplimiento. El encargado del establecimiento deberá informar a la autoridad cualquier alteración en las emisiones o contaminantes previamente declarados. La declaración se realizará anualmente dentro de los plazos establecidos por la autoridad y se entregará mediante la plataforma oficial del RETC

11.2.4. Norma Decreto Supremo N°138/2005 del Ministerio de Salud, Establece Obligación de Declarar Emisiones que indica.

Tabla 11.2.4. Decreto Supremo N°138/2005 del Ministerio de Salud	
Componente/materia:	Calidad del Aire. Emisiones Atmosféricas.
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción y cierre se contempla la utilización en la Instalación de Faena de un grupo electrógeno de respaldo de aproximadamente 100 KVA (80 kW), el cuál será utilizado sólo en caso de emergencias. En la fase de operación se mantendrán 4 generadores de respaldo de 640, 600, 320 y 240 KVA, que permitan respaldar la potencia máxima de la Planta en caso de cortes de suministro. Se estima un uso de 16 horas por año.
Forma de cumplimiento	El Titular cumplirá con declarar anualmente sus emisiones, de acuerdo a los formularios que para este efecto ha desarrollado la autoridad sanitaria, a través del sitio web para el registro de emisiones y transferencias de contaminantes (www.retc.cl), dando cumplimiento al D.S. N°1/2013 Reglamento del RETC.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro del Formulario de Declaración (F-138) de todas aquellas emisiones de fuentes fijas a las que resulte aplicable. Se ingresará a través del Sistema de Ventanilla única, según las disposiciones de la Resolución Exenta N°144/2020 MMA que modifica el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes. Normas Básicas para Aplicación RETC.
Forma de control y seguimiento	Registro del comprobante electrónico de declaración anual realizada para las declaraciones de emisiones de fuentes fijas.

11.2.5. Decreto Supremo N°144/1961 Ministerio de Salud. "Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza".

Tabla 11.2.5 Norma Decreto Supremo N°144/1961 Ministerio de Salud	
Componente/materia:	Calidad del Aire. Establece que los gases, vapores, humos, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen daños o molestias a las personas.
Otros cuerpos legales asociados	• Norma D.S. N°47/1992 MINVU, Fija Nuevo Texto de La Ordenanza General de La Ley General de Urbanismo y Construcciones. El Artículo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	5.8.3 de la Ordenanza establece una serie de medidas destinadas a evitar las emisiones de polvo. Establece que, en todo Proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberá implementar medidas con el objetivo de mitigar el impacto de las emisiones de polvo y material • Norma Resolución Exenta. N°1.215/78 MINSAL. Normas Sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la Contaminación Atmosférica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se producirán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado y gases durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, como consecuencia de la remoción de materiales (escarpe), movimientos de maquinaria, flujo de vehículos, resuspensión de polvo por tránsito en rutas no pavimentadas y por la combustión tanto de maquinaria como de los vehículos que forman parte de éste.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento al D.S. N°144/1961 mediante la exigencia a contratistas y proveedores: • Utilizar vehículos, maquinarias y equipos motorizados en buen estado y con su revisión técnica al día; • Limitación de velocidad máxima. Los límites de velocidad para caminos (internos privados), correspondientes a caminos no pavimentados, para Camiones, Camionetas y vehículos menores será de 35 km/h. • Las tolvas de camiones mineros que transportarán arcilla desde o hacia la planta de procesamiento estarán cubiertas. • Prohibición de quemar cualquier tipo de material dentro del área del Proyecto. En relación a esta normativa SEREMI de Salud de la región del Biobío se pronunció mediante Ord. N° 9589/2026 de fecha 22 de abril de 2026, indicando que "*Los antecedentes presentados permiten acreditar el cumplimiento de esta norma, condicionado al cumplimiento de las medidas de mitigación y control comprometidas en la Adenda excepcional*."
Indicador que acredita su cumplimiento	Evidencia del cumplimiento del D.S. N°144/1961 mediante: • Revisiones técnicas y mantenciones al día de todos los vehículos, • Señalización de velocidades máximas en la faena. • Registro diario de camiones de transporte de arcilla con uso de tolva cubierta, que a lo menos indique: patente, hora y fecha, si cumple con la cubierta.
Forma de control y seguimiento	• Revisión técnica vigente de los vehículos y maquinaria en terreno disponibles para fiscalizaciones. • Registro diario de cobertura de tolva en terreno disponibles para fiscalizaciones.

I

11.2.6. Norma Decreto Supremo Nº75/1987 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Carga.

Tabla 11.2.6 Decreto Supremo Nº75/1987 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Carga	
Componente/materia:	Calidad del Aire

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Otros cuerpos legales asociados	D.S. Nº47/97 Ordenanza General de la Ley de Urbanismo y Construcciones.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Transporte de materiales, insumos, tierra, productos u otros.
Forma de cumplimiento	Se exigirá a los proveedores y contratistas el cumplimiento de la normativa del D.S. N°75/1987, asegurando que los materiales transportados no escurran ni caigan al suelo y que, al transitar por zonas pobladas, la carga esté cubierta con lonas, plásticos u otro sistema que impida su dispersión al aire. Los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos, o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, estarán construidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. En las zonas urbanas, el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. Se efectuará siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema, que impida su dispersión al aire. La carga de un vehículo y los elementos de sujeción y protección de ésta, tales como, cordeles, cadenas y cubiertas de lona, deberán acomodarse en tal forma que no oculte ninguna de las luces exteriores del vehículo.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Registro diario de ingreso y salida de camiones desde faenas, donde se indique: patente, hora y fecha, evidencia de que los camiones cuentan con equipos adecuados para impedir escurrimiento/emisión de materiales, y uso de lonas o cubiertas en zonas pobladas, y/o elementos de sujeción de carga.
Forma de control y seguimiento	• Registro de Inspecciones en terreno y reportes de fiscalización interna, a lo menos mensuales. • Contratos con empresas de transporte incluyendo la obligación de cumplimiento normativo. • Registro diario de ingreso y salida de camiones desde faenas, disponible en terreno para fiscalizaciones.

11.2.7. Norma Decreto Supremo N°4/1994 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. "Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control".

Tabla 11.2.7 Decreto Supremo N°4/1994 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. "Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control

Componente/materia:	Calidad del Aire
Otros cuerpos legales asociados	• Decreto Supremo N°211/1991 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que “Establece normas sobre emisiones de vehículos motorizados livianos”

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Decreto Supremo N°54, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establece Normas de Emisión Aplicables A Vehículos Motorizados Medianos Que Indica. • Decreto Supremo N°55/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados. • Norma Decreto Supremo N°279/1983 del Ministerio de Salud, que establece el "Reglamento para el control de la emisión de contaminantes de vehículos motorizados de combustión interna". • D.F.L. Nº01/07. Ministerio de Justicia. Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley del Tránsito. El artículo 78 inciso primero de esta Ley establece que los vehículos motorizados deberán estar equipados, ajustados o carburados de modo que el motor no emita materiales o gases contaminantes en un índice superior a los permitidos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre.
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla para las fases de construcción, operación y cierre la utilización de vehículos, producto del transporte de materiales, insumos y productos desde y hacia el área del Proyecto, además de la extracción del mineral del yacimiento, transporte mina-planta, recepción y acondicionamiento de materia prima. Contempla además el empleo de vehículos livianos para labores de traslado de personal y de supervisión.
Forma de cumplimiento	El titular será responsable de que todos los vehículos motorizados utilizados en el Proyecto cuenten con mantenciones periódicas y cumplan con las normas de emisión de contaminantes establecidas por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Certificados de Revisión Técnica de los vehículos y maquinaria vigente, durante las fases en que estos sean utilizados para la ejecución del Proyecto • Registro de mantenciones de todos los vehículos utilizados en el Proyecto. • Inscripción de cada vehículo en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados. • Licencia de conducir de los conductores este vigente y que los vehículos contengan rótulos y distintivos que acrediten el cumplimiento de la norma. • Información disponible en la faena, junto con la constancia de inscripción de cada vehículo en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados. Esta documentación estará disponible para inspección directa en los vehículos.
Forma de control y seguimiento	• Se verificará el registro de las revisiones técnicas y permisos de circulación de los vehículos al día y el registro de mantenciones, inscripción de cada vehículo en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados. lo cual se realizará de forma anual en todas las fases del proyecto. • Se mantendrá en terreno esta información actualizada, disponible para fiscalizaciones. • Aquellos que no cumplan con la documentación solicitada no serán admitidos en la obra.

11.2.8. Decreto Supremo N°6/2018 Ministerio del Medio Ambiente. "Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concepción Metropolitano".

Tabla 11.2.8 Decreto Supremo N°6/2018 Ministerio del Medio Ambiente	
Componente/materia:	Calidad del Aire

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td>Otros cuerpos legales asociados</td><td>D.S. N°15/2015 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), el cual declara zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5 como concentración diaria a las comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano.</td></tr>
<tr><td>Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento</td><td>Fase de Construcción, Operación y Cierre.</td></tr>
<tr><td>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</td><td>Se generarán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado y gases durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, como consecuencia de la remoción de materiales (escarpe), operación de las zonas de extracción, disposición y zona de acopio vegetal, movimientos de maquinaria, flujo de vehículos, resuspensión de polvo por tránsito en rutas no pavimentadas y por la combustión tanto de maquinaria como de los vehículos que forman parte de éste.
Dado los resultados de la estimación de emisiones y el análisis realizado con el presente cuerpo normativo, se hace necesaria la compensación de emisiones dado que el Proyecto supera los umbrales establecidos para la compensación de MP10, MP2,5 y NOx en un 120%.</td></tr>
<tr><td>Forma de cumplimiento</td><td>En el marco de la evaluación ambiental se presentó la estimación de emisiones atmosféricas para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto, el detalle de esta estimación se presenta en el Anexo 24 de la Adenda Excepcional, en donde se presenta el informe de “Estimación de emisiones atmosféricas actualizado”.

El artículo 53 del D.S. N°6/2018 MMA señala: “(...) los proyectos o actividades y sus modificaciones que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) que generen un aumento de emisiones directas y/o indirectas respecto de su situación base, en valores iguales o superiores a los que se presentan en la Tabla N°27, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de las emisiones de la actividad o proyecto”.

Tabla n° 186. Emisión máxima de proyectos para compensación de emisiones.
<table>
<tr><th>Contaminante</th><th>Emisión máxima (t/año)</th></tr>
<tr><td>MP 2,5</td><td>2,5</td></tr>
<tr><td>MP10</td><td>5</td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>10</td></tr>
<tr><td>NO_X</td><td>20</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 27, Artículo 53 PPDA Concepción Metropolitano.

En la tabla siguiente se presenta la comparación de las emisiones del proyecto con los límites máximos del PPDA.

Tabla n° 187. Análisis de compensación de emisiones.
<table>
<tr><th rowspan="2">Fase</th><th rowspan="2">Año</th><th colspan="4">Emisiones (t/año)</th><th colspan="4">Cumplimiento</th></tr>
<tr><th>MP10</th><th>MP2,5</th><th>NOx</th><th>SO2</th><th>MP10</th><th>MP2,5</th><th>NOx</th><th>SO2</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Construcción</td><td>1</td><td>42,51</td><td>12,09</td><td>76,55</td><td>0,29</td><td>Supera</td><td>Supera</td><td>Supera</td><td>Cumple</td></tr>
<tr><td>2</td><td>12</td><td>4,52</td><td>44,03</td><td>0,22</td><td>Supera</td><td>Supera</td><td>Supera</td><td>Cumple</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Operación</td><td>3</td><td>99,55</td><td>14,28</td><td>24,47</td><td>0,21</td><td>Supera</td><td>Supera</td><td>Supera</td><td>Cumple</td></tr>
<tr><td>4</td><td>109,98</td><td>15,72</td><td>25,71</td><td>0,22</td><td>Supera</td><td>Supera</td><td>Supera</td><td>Cumple</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	5	116,26	16,69	26,34	0,22	Supera	Supera	Supera	Cumple
	6	124,23	17,72	26,47	0,22	Supera	Supera	Supera	Cumple
	7	120,04	16,83	21,62	0,14	Supera	Supera	Supera	Cumple
	8	75,89	10,6	17,35	0,11	Supera	Supera	Cumple	Cumple
Cierre	9	12,74	3,72	28,33	1,52	Supera	Supera	Supera	Cumple

Fuente: Tabla IV-6. Análisis de compensación de emisiones, Adenda Excepcional

El titular elaborará y presentará el Programa de Compensación de Emisiones (PCE) definitivo conforme a la Resolución Exenta N°02225/2025 del Ministerio del Medio Ambiente y a lo dispuesto en el D.S. N°6/2018 del MMA. Este programa considerará la estimación anual de emisiones del proyecto para las fases de construcción, operación y cierre, junto con la descripción de las medidas de compensación propuestas, las que deberán ser medibles, adicionales, verificables y permanentes durante el período en que el proyecto supere los umbrales establecidos.

El PCE incluirá la definición de la forma de implementación, oportunidad de ejecución y ubicación de las medidas de compensación, además de indicadores de cumplimiento y un cronograma que permita realizar el seguimiento de su implementación.

Respecto al PCE preliminar presentado en el Anexo 42 la Adenda Complementaria, se indica que, como medida de compensación, se utilizarán medidas indicadas en el Artículo 53 del D.S. N°6/2018. Considerando la relevancia en términos de aporte en la calidad del aire que posee la combustión residencial de leña, utilizada como sistema de calefacción en la comuna de Penco y comunas aledañas, se contempla realizar el recambio de equipos de calefacción que utilicen leña como combustible por equipos de calefacción eléctricos, que permitirán reducir estas emisiones.

Esta medida será implementada dentro de la comuna de Penco, generando un efecto de reducción de emisiones de material particulado, y por tanto una mejora en la calidad del aire directamente en la población. El plan de recambio de calefactores considerará el retiro del artefacto que utilice leña como combustible, la instalación del nuevo calefactor y la chatarrización del calefactor retirado.

Alternativamente, se evaluará como medida de compensación de emisiones la pavimentación o asfaltado de calles no pavimentadas, que posean carpeta de tierra y/o gravilla. La definición de calles en donde se pudiera implementar esta medida se realizará en conjunto con la Municipalidad.

Las medidas de compensación serán implementadas en un plazo de 5 años, asegurando en todo momento que las medidas implementadas compensen al menos el 120% de las emisiones que fueron estimadas para el año posterior a su implementación, con el objetivo de que desde el año 5 en adelante las medidas implementadas compensen de manera permanente el 120% de las emisiones estimadas para el año de mayores emisiones, que corresponde al año 6 del Proyecto (año 4 de operación).

Se aclara que el plan definitivo de compensaciones presentado ante la SEREMI de Medio Ambiente en ningún caso podrá considerar las medidas de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	compensación y mitigación asociadas a hacerse cargo del ECC generado por el proyecto, en específico aquellas que se hacen cargo al riesgo de la salud de la población. Las medidas de mitigación y compensación ante un impacto significativo no se relacionan con el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Entrega de Programa de Compensación de Emisiones del Proyecto ante la SEREMI de Medio Ambiente en un plazo no superior a 60 días después de notificada la RCA. • Aprobación del Programa de Compensación de Emisiones. • Puesta en marcha del Programa aprobado.
Forma de control y seguimiento	Reporte de los monitoreos y del seguimiento de la implementación de las medidas comprometidas en el Programa de Compensación de Emisiones, remitidos a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente, conforme a las condiciones, plazos y frecuencia que se establezcan en la Resolución de Calificación Ambiental y en la resolución que apruebe dicho programa.

11.2.9. Norma Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente. "Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N°146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia".

Tabla 11.2.9 Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente	
Componente/materia:	La 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. El artículo 7º fija los niveles máximos de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de la fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor. Los niveles de emisión sonora establecidos en este Decreto, se diferencian según la zona en que se encuentre el receptor y el horario en que se emitan los ruidos. Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre: a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A); y b) NPC para Zona III de la Tabla 1 de la normativa. Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada.
Otros cuerpos legales asociados	D.S. Nº47/97 Ordenanza General de la Ley de Urbanismo y Construcciones.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto considera fuentes generadoras de ruido correspondientes a maquinarias, vehículos livianos, vehículos pesados y el tránsito de estos.
Forma de cumplimiento	En el Anexo 09 de la Adenda excepcional o segunda Adenda complementaria, se presenta "Estudio de acústico y vibratorio actualizado", en donde se presenta la estimación de los niveles de ruido en los receptores acústicos del área de influencia en todas las fases del proyecto. El proyecto considera como medida de control de ruido el uso de cierres perimetrales parciales (MCR1) y pantallas acústicas modulares (MCR2), en las

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

fases de construcción y operación. Estas medidas deberán estar implementadas de manera previa a la fase de construcción y operación respectivamente. Se implementará un plan de mantenimiento para asegurar la eficacia de la barrera, que contemplará revisiones periódicas y por contingencias (después de lluvias o vientos elevados) y la reposición o reparación de no conformidades, esto es, si existe desprendimiento de velo o de material absorbente se deberá reponer dicho material, así como el reparo o reemplazo de paneles que se encuentren defectuosos.

La ubicación y materialidad de estas barreras se indican en la sección 4.6.4.3 de este informe para la fase de construcción y en la sección 4.7.6.3 del mismo para la fase de operación. En estas secciones también se indica la estimación de los niveles de ruido en receptores humanos.
El resumen del cumplimiento normativo se presenta en las tablas siguientes, en donde se considera el uso de las medidas de control en las distintas fases:

Tabla n° 188. Niveles de inmisión de ruido en fase de construcción horario diurno y evaluación del cumplimiento normativo.

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado, dB(A)	Máximo permitido diurno, dB(A)	Evaluación D.S. N° 38/2011 MMA.
1	1	25	60	No supera
2	1	28	56	No supera
	2	29	56	No supera
3	1	37	64	No supera
4	1	23	46	No supera
5	1	24	52	No supera
6	1	19	45	No supera
7	1	28	65	No supera
8	1	27	65	No supera
9	1	51	61	No supera
10	1	57	65	No supera
11	1	49	57	No supera
12	1	36	60	No supera
12	2	36	60	No supera
13	1	35	60	No supera
13	2	36	60	No supera
14	1	31	60	No supera
15	1	28	60	No supera
	2	29	60	No supera

Fuente: Tabla n° 58 Actualización Estudio de impacto acústico, Anexo 9-Adenda Excepcional.

En la fase de operación se consideraron dos escenarios, debido al avance en las zonas de extracción, y se consideraron actividades en horario diurno y nocturno además del uso de medidas de control. La comparación de las emisiones de ruido en los receptores con el límite indicado por el D.S N° 38/2011 MMA, se presenta en las tablas siguientes:

Tabla n° 189. Inmisión de ruido en receptores humanos fase de operación-año 4 de operación, horario diurno.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado, dB(A),	Máximo permitido, dB(A)	Evaluación Cumplimiento D.S. N°38/2011
1	1	23	60	No supera
2	1	26	56	No supera
2	2	27	56	No supera
3	1	37	64	No supera
4	1	22	46	No supera
5	1	23	52	No supera
6	1	19	45	No supera
7	1	27	65	No supera
8	1	27	65	No supera
9	1	51	61	No supera
10	1	56	65	No supera
11	1	43	57	No supera
12	1	33	60	No supera
12	2	34	60	No supera
13	1	33	60	No supera
13	1	34	60	No supera
14	1	29	60	No supera
15	1	27	60	No supera
15	2	28	60	No supera

Fuente: Tabla 60, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Tabla n°190. Inmisión de ruido en receptores humanos fase de operación- año 4 de operación, con medidas de control, horario nocturno.

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado, dB(A)	Máximo permitido, dB(A)	Evaluación Cumplimiento D.S. N°38/2011
1	1	23	45	No supera
2	1	26	47	No supera
2	2	26	47	No supera
3	1	37	46	No supera
4	1	22	40	No supera
5	1	23	39	No supera
6	1	19	39	No supera
7	1	27	50	No supera
8	1	26	50	No supera
9	1	48	50	No supera
10	1	33	50	No supera
11	1	36	50	No supera
12	1	33	45	No supera
12	2	34	45	No supera
13	1	33	45	No supera
13	1	34	45	No supera
14	1	29	45	No supera
15	1	27	45	No supera
15	2	28	45	No supera

Fuente: Tabla 73, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Tabla n° 191. Nivel de presión sonora en receptores humanos fase de operación- año 8 de operación, horario diurno

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado, dB(A)	Máximo permitido, dB(A)	Evaluación Cumplimiento D.S. N°38/2011
1	1	22	60	No supera
2	1	25	56	No supera
2	2	25	56	No supera
3	1	37	64	No supera
4	1	21	46	No supera
5	1	22	52	No supera
6	1	18	45	No supera
7	1	26	65	No supera
8	1	26	65	No supera
9	1	36	61	No supera
10	1	47	65	No supera
11	1	50	57	No supera
12	1	32	60	No supera
12	2	33	60	No supera
13	1	32	60	No supera
13	1	32	60	No supera
14	1	28	60	No supera
15	1	27	60	No supera
15	2	28	60	No supera

Fuente: Tabla 62, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

Tabla n° 192. Nivel de presión sonora en receptores humanos fase de operación- año 8 de operación, horario nocturno.

Receptor	Piso	Nivel de presión proyectado, dB(A)	Máximo permitido, dB(A)	Evaluación Cumplimiento D.S. N°38/2011
1	1	22	45	No supera
2	1	25	47	No supera
2	2	25	47	No supera
3	1	37	46	No supera
4	1	21	40	No supera
5	1	22	39	No supera
6	1	18	39	No supera
7	1	26	50	No supera
8	1	26	50	No supera
9	1	34	50	No supera
10	1	30	50	No supera
11	1	34	50	No supera
12	1	32	45	No supera
12	2	33	45	No supera
13	1	32	45	No supera
13	1	32	45	No supera
14	1	29	45	No supera
15	1	27	45	No supera
15	2	28	45	No supera

Fuente: Tabla 62, Actualización de Estudio de Ruido y Vibraciones - Anexo 09 Adenda excepcional.

En relación a esta normativa la SEREMI de Salud de la región del Biobío se pronunció mediante Ord. N° 9589/2026 de fecha 22 de abril de 2026, indicando que se acredita el cumplimiento de esta normativa en todas sus fases, siempre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	y cuando se cumplan a cabalidad los escenarios evaluados, así como la implementación de las medidas de control evaluadas (barreras acústicas) y mantener un monitoreo de ruido semestral.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Registro fotográfico de la implementación de pantallas acústicas. • Registro de estas mantenciones a medidas de control de ruido: uso de cierres perimetrales parciales (MCR1) y pantallas acústicas modulares (MCR2), que como mínimo considere: fecha, identificación y ubicación de la medida a la cual se le realizó mantención, y fotografías que incluyan fecha de las actividades realizadas de mantención. • Registro de mantención de maquinaria y equipos. • Monitoreo de los niveles trimestral, en el receptor identificado como R_9 y monitoreo semestral para todos los demás receptores identificados y evaluados en el estudio de ruido, durante todas las fases del proyecto.
Forma de control y seguimiento	• Se contará con todos los registros fotográficos de la implementación de las pantallas acústicas, los registros de mantención de maquinarias y equipos, y registro de mantenciones de las medidas de control en terreno, disponibles para fiscalizaciones. • Informe con los resultados de los monitoreos de ruido trimestral en receptor 9 y semestral en el resto de los puntos receptores identificados y evaluados en el estudio de ruido citado que se realizará asegurando que se respeten los límites máximos de presión sonora establecidos en la citada norma. Envío de informe de monitoreo a las SMA 15 días transcurrido el monitoreo.

11.2.10.Norma Decreto Ley N°725/67 Ministerio de Salud. Código Sanitario.

Tabla 11.2.10 Decreto Ley N°725/67 Ministerio de Salud. Código Sanitario.	
Componente/materia:	Residuos Líquidos
Otros cuerpos legales asociados	• Decreto N°594/99 Ministerio de Salud. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. • Decreto N°236/1926 del Ministerio de Salud Pública, Reglamento general de alcantarillados particulares, fosas sépticas, cámaras filtrantes, cámaras de contacto, cámaras absorbentes y letrinas domiciliarias. • DFL N °1/1989 Determina materias que requieren autorización sanitaria expresa.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante los primeros meses de la fase de construcción de la Planta de Procesamiento se habilitarán baños químicos, y una vez constituida las instalaciones permanentes en la instalación de faenas se instalarán servicios sanitarios permanentes y una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), que permanecerá durante toda la fase de operación y cierre del Proyecto.
Forma de cumplimiento	El Proyecto no contempla la descarga de ningún tipo de residuo en cursos superficiales y/o infiltración en el terreno que signifique un detrimento del suelo o las aguas del área. Los residuos líquidos originados corresponden a las aguas servidas domiciliarias provenientes de duchas, lavamanos, excusados

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Las aguas servidas provenientes de los servicios higiénicos serán recolectadas mediante tuberías de PVC desde su generación en los servicios higiénicos, para ser conducidas hacia el sistema de tratamiento de aguas servidas correspondiente. La PTAS corresponde a un tratamiento que, mediante un proceso biológico, denominado digestión aeróbica, degrada y oxida la materia orgánica presente en el agua servida. Este tratamiento se basa en una serie de etapas que se llevan a cabo en diferentes estanques diseñados para ese fin. Luego del tratamiento en dichas instalaciones, los efluentes tratados serán destinados a la humectación de caminos, mientras que los lodos y/o residuos generados serán retirados por un tercero autorizado de forma periódica, que cuente con la autorización de la autoridad sanitaria regional. Adicionalmente, el Proyecto contará con baños químicos en cada uno de los frentes móviles durante la fase de construcción y cierre, los cuales serán proporcionados por una empresa especializada y autorizada por la SEREMI de Salud. El retiro de los residuos estará a cargo de una empresa debidamente autorizada, con una frecuencia de una vez a la semana. Mayores antecedentes y detalles se encuentran en Anexo 05-05 de la primera Adenda del proyecto, donde se encuentran los antecedentes técnicos y formales que permiten acreditar los requisitos de otorgamiento del PAS 138.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Presentación sectorial y aprobación del Permiso Ambiental Sectorial PAS N°138. • Se mantendrán registros de respaldo, incluyendo facturas de compra de agua potable de un proveedor autorizado, copias de los contratos con la empresa encargada de suministrar el agua potable y la correspondiente autorización sanitaria del sistema de agua potable, disponibles en planta para verificación por la autoridad competente.
Forma de control y seguimiento	• Registro de retiro de lodos generados por la planta de tratamiento de aguas servidas. • Copia de resolución sanitaria de la empresa proveedora de los baños químicos; planta de tratamiento de aguas servidas; y empresa de disposición final. • Esta documentación estará disponible en planta para su revisión por la autoridad competente, permitiendo constatar que la gestión de aguas servidas se ejecuta de acuerdo con los plazos, requisitos y condiciones establecidos por la normativa vigente.

11.2.11. Norma Decreto Supremo N°148/2003 Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

Tabla 11.2.11 Decreto Supremo N°148/2003 Ministerio de Salud	
Componente/materia:	Residuos Sólidos peligrosos
Otros cuerpos legales asociados	• Decreto Ley N°725/67 Ministerio de Salud. Código Sanitario • Decreto N°594/99 Ministerio de Salud. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. • DFL N °1/1989 Determina materias que requieren autorización sanitaria expresa.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante la fase de construcción, operación y cierre se generarán residuos peligrosos (RESPEL), tales como aceites y filtros, envases que contienen sustancias peligrosas, absorbentes, lubricantes, sellantes, guaipes, cartones con grasas, restos de aceites y filtros, entre otros.
Forma de cumplimiento	El Proyecto asegurará el manejo adecuado de los residuos peligrosos mediante su almacenamiento transitorio en contenedores primarios estancos y sellados en los frentes de trabajo, trasladándolos posteriormente a contenedores secundarios dentro de la bodega de almacenamiento temporal de RESPEL, ubicada en el área de emplazamiento del Proyecto. La bodega cumplirá con todos los requisitos del Título IV del D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud. La disposición final de estos residuos será realizada por un tercero autorizado por la Autoridad Sanitaria, con una frecuencia según necesidad y no superior a seis meses, cumpliendo lo establecido en el Artículo 31° del reglamento. Mayores antecedentes y detalles se encuentran en Anexo 10-8 PAS 142 del EIA del proyecto. La SEREMI de Salud de la región del Biobío se pronunció mediante Ord. N° 9589/2026 de fecha 22 de abril de 2026, indicando que se acredita el cumplimiento de esta normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Contrato de retiro de residuos peligrosos (RESPEL) con la Empresa. • Planilla de registro de ingreso/salida de vehículos recolectores de residuos. • Presentación y Aprobación por parte de la Autoridad Sanitaria del área para el almacenamiento de residuos peligrosos. • Declaración de emisión de RESPEL en SIDREP. • Obtención del PAS N°142. • Presentación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos ante la Seremi de Salud.
Forma de control y seguimiento	• Registro de declaración y retiro de residuos en SIDREP. • Copias de autorizaciones sanitarias y registros indicados.

11.2.12. Decreto N°6/2009, Ministerio de Salud Reglamento Sobre Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (REAS)

Tabla 11.2.12 Decreto N°6/2009, Reglamento Sobre Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (REAS), Ministerio de Salud	
Componente/materia:	Residuos de establecimientos de salud
Otros cuerpos legales asociados	-
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Área de primeros auxilios.
Forma de cumplimiento	Los contenedores que se utilicen para el almacenamiento o manejo de Residuos de Establecimientos de Salud tendrán las siguientes características: - Tapa de cierre ajustado. - Bordes romos y superficies lisas. - Tendrá asas que faciliten su manejo. - Serán de material resistente a la manipulación y a los residuos contenidos y estancos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- Tener capacidad no mayor de 110 lts. - Cumplirá con los estándares de color y rotulación que se indican en el presente Reglamento. - Los contenedores destinados a los residuos clasificados como Cortopunzantes deberán ser rígidos y resistentes al corte y la punción. En cuanto al retiro de los contenedores: - Los de residuos especiales serán retirados de la zona de generación a lo menos una vez al día o cuando se haya completado 3/4 de su capacidad. - El material cortopunzante será retirado cuando el contenedor respectivo esté con su capacidad en 3/4, momento en que éste debe cerrarse y sellarse. En cuanto a la eliminación de los residuos, serán eliminados por un tercero que cuente con este servicio y que cuente con Autorización Sanitaria para este fin.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Autorización sanitaria de la empresa encargada de la eliminación de residuos especiales.
Forma de control y seguimiento	Autorización disponible en caso de fiscalización.

11.2.13.Norma Decreto Supremo N°594/99. Ministerio de Salud. Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones.

Tabla 11.2.13 Decreto Supremo N°594/99. Ministerio de Salud. Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Otros cuerpos legales asociados	DFL N °1/1989 Determina materias que requieren autorización sanitaria expresa.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Se generarán residuos sólidos asimilables a domiciliarios y corresponden principalmente a desechos de alimentos, plásticos, papeles y cartones, los que serán generados en una tasa de 1 kg/persona/día. También se contempla la generación de residuos industriales no peligrosos (RISES), los que corresponderán principalmente a restos de materiales de la construcción, y piezas de montaje y desmontajes.
Forma de cumplimiento	Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios serán almacenados temporalmente en contenedores adaptados para ello, para posteriormente ser retirados y trasladados por un contratista debidamente autorizado, para ser dispuestos en sitio autorizado sanitaria y ambientalmente. Se destaca que el retiro de estos residuos será con una frecuencia semanal. Los residuos industriales no peligrosos serán almacenados y se clasificarán entre plásticos, maderas y chatarras, de modo de facilitar la reutilización de los materiales de ser posible, o su correcta disposición final en sitios autorizados mediante empresas autorizadas. El lugar se mantendrá limpio y en orden, contará con cierre perimetral y se encontrará debidamente señalizado. Los escombros de demolición serán dispuestos en sitios autorizados sanitariamente siendo también transportados por un tercero autorizado. Bajo ninguna circunstancia, los residuos serán transportados ni dispuestos sin la autorización correspondiente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En el Anexo 05-06 de la Adenda se presentan los antecedentes del permiso ambiental sectorial asociado al acopio temporal de residuos sólidos asimilables a domésticos y residuos industriales no peligrosos. Respecto a los artículos 18, 19 y 20 del D.S. N°594/1999 del MINSAL, cabe señalar lo siguiente: • El Titular contará con la autorización sanitaria del sector de almacenamiento temporal de residuos no peligrosos para todas sus fases. • El Titular será responsable de que las empresas que realicen la disposición final de los residuos no peligrosos cuenten con autorización sanitaria para tales efectos. • El Titularserá responsable de que la empresa que realice la disposición final de los residuos no peligrosos previamente declare la cantidad y calidad de dichos residuos.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Obtención del Permiso Sectorial a modo de cumplir con los requisitos de un lugar de disposición de residuos de cualquier tipo previo al inicio de ejecución del proyecto. • Registro de portería de entradas y salidas a disposición final. Certificado de declaración de los residuos en el RETC. • Contratos con terceros autorizados para la disposición final de residuos
Forma de control y seguimiento	• Obtención del Permiso Sectorial PAS 140 • Registro de portería de entradas y salidas a disposición final. • Registro de declaración y retiro de residuos en el RECT. • Copias de autorizaciones sanitarias y registros indicados.

11.2.14.Norma Ley N°20.920. Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Compartida del Productor y Fomento al Reciclaje.

Tabla 11.2.14 Decreto Ley N°20.920. Establece Marco para la Gestión de Residuos	
Componente/materia:	Residuos Sólidos
Otros cuerpos legales asociados	-Decreto Ley N°725/67 Ministerio de Salud. Código Sanitario -Decreto N°594/99 Ministerio de Salud. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Residuos sólidos
Forma de cumplimiento	Estos residuos se almacenarán por tipo, separando los residuos sólidos que tengan potencial de ser reciclados. Los residuos serán retirados por empresas autorizadas. Una vez se inicie la fase de construcción del Proyecto, se realizará el reporte de productos prioritarios que se importen para uso profesional o aquellos que se importen en el mercado para comercialización, en el sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes RETC (D.S N°1/2013). Lo anterior, en el caso de que sean identificados tras la ejecución del Proyecto, a fin de cumplir con la Ley 20.920 "Ley Marco para la Gestión de Residuos, Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje".

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Por otro lado, en caso de que al Proyecto le aplique el régimen REP, dará cumplimiento a los decretos que establezcan metas de recolección y valorización de productos prioritarios vigentes y que le sean aplicables.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Registro del retiro de los residuos por un gestor autorizado para el tratamiento de residuos. • Declaración anual en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes.
Forma de control y seguimiento	• Verificación del registro del retiro de residuos. • Verificación de la declaración en el Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes.

11.2.15.Norma Decreto Supremo N°43/2015" Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas"

Tabla 11.2.15 Decreto Supremo N°43/2015 "Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas"	
Componente/materia:	Residuos solidos
Otros cuerpos legales asociados	-Decreto Ley N°725/67 Ministerio de Salud. Código Sanitario -Decreto N°594/99 Ministerio de Salud. Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla el almacenamiento de sustancias peligrosas durante la fase de operación del Proyecto asociadas al proceso de la Planta de procesamiento. Las sustancias a almacenar corresponden a: Ácido sulfúrico, Sulfato de Amonio, Bicarbonato de amonio, Amoniaco Anhidro, Hidróxido de sodio, Hidróxido de calcio, Floculante, Permanganato de potasio, Carbonato de sodio, Resina de ablandamiento, Sulfato de sodio y Ácido clorhídrico. Respecto a las capacidades de almacenamiento: - Permanganato de Potasio: 3,4 toneladas aproximadamente de capacidad de almacenamiento en sacos de 100 kg. - Resina: 4,5 toneladas aproximadamente de capacidad de almacenamiento en maxisacos de 1000 kg. Considerando el total de 7,9 toneladas de sustancias peligrosas a almacenar en la bodega; la cantidad de permanganato de potasio (3,4 t) supera el límite de almacenamiento para las bodegas comunes, por lo que se considerará una bodega de sustancias peligrosas adyacentes, cuyo límite de almacenamiento es de 2.500 t.
Forma de cumplimiento	El Titular del Proyecto cumplirá con lo establecido en el D.S. N°43/2015 mediante la construcción de una bodega destinada al almacenamiento de las sustancias peligrosas que se utilizarán en el proceso de la planta de procesamiento. Dicho almacenamiento se realizará conforme a los lineamientos de seguridad y disposición establecidos en el Decreto. En respuesta N°10 de la Adenda Excepcional se presenta un análisis de cada uno de los artículos del D.S. Nº 43/2015 del MINSAL que le son aplicables a los almacenamientos de sustancias peligrosas considerados en el proyecto e incluye los antecedentes necesarios para acreditar su cumplimiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Por otra parte, en el Anexo 21 de la Adenda Complementaria y Anexo 11 de la Adenda Excepcional se presentan los planos que permiten acreditar el cumplimiento normativo dispuesto en la normativa. La SEREMI de Salud de la región del Biobío se pronunció mediante Ord. N° 9589/2026 de fecha 22 de abril de 2026, indicando que se acredita el cumplimiento de esta normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Inspección visual y/o registro fotográfico de implementación de la bodega de acopio de sustancias peligrosas. • Se mantendrá un registro en base a las HDS de las sustancias almacenadas, con la respectiva identificación, rotulación y condiciones de almacenamiento. • Se realizarán capacitaciones a los trabajadores en materia de manejo de sustancias peligrosas. • Se mantendrá copia de la resolución sanitaria de la bodega de sustancias peligrosas, así como de los proveedores de estas.
Forma de control y seguimiento	• Registro visual de bodega de acopio de sustancias peligrosas, sistema de control de derrames y hojas de seguridad. • Registro de capacitaciones. • Copias de resoluciones sanitarias respectivas.

11.2.16. Norma Decreto Supremo N°298/1994. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.

Tabla 11.2.16 Decreto Supremo N°298/1994. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos	
Componente/materia:	Transporte de cargas peligrosas
Otros cuerpos legales asociados	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante todas las fases del Proyecto se requerirá del transporte de sustancias peligrosas.
Forma de cumplimiento	El transporte de productos e insumos peligrosos será realizado por empresas especializadas, las cuales, mediante contrato, deberán acreditar el cumplimiento del Decreto Supremo N°298/1994. Todas las operaciones de transporte se ejecutarán conforme a la normativa vigente, incluyendo las autorizaciones correspondientes y la señalización de las cargas, con el etiquetaje y clasificación de riesgos asociados a cada sustancia peligrosa. Los vehículos utilizados para transporte de cargas peligrosas no superarán los 15 años de antigüedad (artículo 3) y durante las operaciones de carga, descarga, transbordo o limpieza deberán portar los rótulos indicados en la NCh 2190 Of. 1993 (artículo 4). La carga se estibará de manera segura y estará sujeta para evitar desplazamientos respecto a las paredes y plataforma del vehículo (artículo 8). Durante estas operaciones, el motor del vehículo permanecerá detenido, salvo cuando sea necesario para bombas u otros mecanismos, y el vehículo estará inmovilizado mediante dispositivos de seguridad como cuñas (artículo 16).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Asimismo, los vehículos evitarán vías densamente pobladas y túneles de más de 500 metros si existe una alternativa segura. El itinerario se programará para minimizar la exposición en vías de alto tránsito durante horarios de mayor intensidad (artículo 17). Para el descanso o alojamiento de conductores, los vehículos sólo se estacionarán en áreas determinadas por la autoridad competente, evitando zonas residenciales, lugares públicos o de fácil acceso al público (artículo 19)
Indicador que acredita su cumplimiento	• Inspección y observación directa de las operaciones de transporte; • lista de chequeo que contemple las exigencias normativas; • contrato vigente con la empresa de transporte de materiales e insumos peligrosos; • verificación de permisos de circulación y revisión técnica de los vehículos utilizados para el transporte. Estos antecedentes permitirán constatar que el transporte se realiza conforme a la normativa, asegurando la correcta señalización, estiba y medidas de seguridad establecidas.
Forma de control y seguimiento	Se controlará mediante la revisión periódica de los registros previamente mencionados, incluyendo la lista de chequeo de exigencias normativas, los contratos con las empresas de transporte, y los permisos de circulación y revisión técnica de los vehículos. Estos registros se mantendrán disponibles en faena y se actualizarán conforme a la frecuencia de las operaciones de transporte, permitiendo verificar que las medidas de seguridad y la normativa se ejecutan en los plazos y forma establecidos

11.2.17. Norma D.S. N°160/2009 Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos y sus modificaciones

Tabla 11.2.17 D.S. N°160/2009 Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos y sus modificaciones	
Componente/materia:	Seguridad en instalaciones de Combustible
Otros cuerpos legales	No aplica
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El Proyecto contempla el almacenamiento y manipulación de combustibles para consumo propio. Durante la fase de construcción y cierre del Proyecto se requerirá del suministro de combustible líquido (petróleo) a equipos, buses, camionetas de terrenos, generador de emergencia y camiones, mediante una estación de combustible de capacidad de 60 m^3. Durante la fase de operación se contempla dos estanques de combustible de 30 m^3 y un surtidor destinado a abastecer de combustible a los generadores de emergencia, vehículos y maquinarias a utilizar por el proyecto. Adicionalmente, se contará con un camión cisterna que se desplazará por las instalaciones del Proyecto supliendo la demanda solicitada
Forma de cumplimiento	El suministro de combustibles estará a cargo de un distribuidor autorizado, quien lo transportará hasta las Instalaciones de faena, mediante camiones

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	surtidores debidamente habilitados y autorizados para este propósito, dando cumplimiento a esta normativa. El estanque de combustible será declarado ante la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). Desde este estanque se suministrará combustible en una zona de carga y descarga, la cual se encontrará impermeabilizada y contará con un sistema de control de derrames, además el área contará con material absorbente para eventuales derrames (arena u otro similar), señalética y extintor. Periódicamente se realizarán inspecciones preventivas para garantizar la correcta operación del sistema de control.
Indicador que acredita su cumplimiento	• Contrato de prestación de servicios con empresas autorizadas para el transporte de combustibles, que incluya las disposiciones técnicas y legales del presente reglamento. • Registrar en faena las guías de despacho de combustibles y los registros de carga de combustible de los vehículos, lo que permitirá verificar el cumplimiento de la normativa.
Forma de control y seguimiento	Mantener contrato de prestación de servicios con empresas y registros de guías de despacho, disponibles en terreno en caso de fiscalización.

11.2.18.Norma D.F.L. N°850/98. Ministerio de Obras Públicas.

Tabla 11.2.18 D.F.L. N°850/98. Ministerio de Obras Públicas. Sobre conservación de caminos.

Componente/materia:	Sobre conservación de caminos
Otros cuerpos legales asociados	• Ley N°18.290. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Ley de Tránsito. • Decreto Supremo N°158/1980. Establece Límite de Pesos por Eje y Límites de Peso Bruto Total. • Decreto Supremo N°200/ 1993. Establece los pesos máximos a los vehículos para circular en las vías urbanas del país. • Resolución N°1/1995. Establece Dimensiones Máximas de los Vehículos para Circular por Vías Públicas.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto se utilizarán caminos y rutas públicas.
Forma de cumplimiento	El Titular del Proyecto exigirá a sus contratistas el cumplimiento pleno de la normativa vial vigente, especialmente lo señalado en el artículo N°30 del D.F.L. N°850/98 del Ministerio de Obras Públicas, respecto a los pesos máximos permitidos para vehículos que circulan por caminos bajo tuición del MOP, regulado también por los Decretos Supremos N°158/1980 (fija el peso máximo de los vehículos en caminos públicos) y N°200/1993 (establece pesos máximos para vehículos en vías urbanas). Los camiones que transiten por caminos públicos mantendrán registros de pesaje de acuerdo con la normativa. En situaciones particulares en que sea necesario sobrepasar los límites de peso o dimensiones, se gestionarán los permisos sectoriales correspondientes ante la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Dirección Regional de Vialidad del MOP, asegurando la legalidad de la operación. Adicionalmente, el Titular exigirá a sus contratistas la prohibición de ocupar, cerrar, obstruir o desviar los caminos públicos, así como extraer tierras, derramar aguas, depositar materiales, desmontes, escombros o basuras en la faja vial y en un área lateral de hasta 20 m. Cualquier intervención en la faja vial deberá tramitarse sectorialmente ante la Dirección Regional de Vialidad del MOP, conforme a la normativa aplicable. Respecto a la movilización de vehículos que excedan los límites legales de peso o dimensiones, el Titular gestionará los permisos sectoriales necesarios según lo establecido en el D.F.L. N°850/98 MOP, artículo 57 de la Ley de Tránsito N°18.290, Decreto Supremo N°200/93 MOP, Decreto Supremo N°158/1980 o Resolución N°1/1995, según corresponda, previa obtención de la aprobación ambiental del Proyecto si corresponde. En el caso del transporte de sustancias peligrosas realizado por empresas contratistas, se verificará previamente que los conductores cuenten con la licencia correspondiente que acredite dicha especialidad. Asimismo, se exigirá contractualmente a los proveedores y empresas transportistas el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, previo al inicio de los servicios de transporte.
Indicador que acredita su cumplimiento	Lista de chequeo interna que registre las exigencias normativas aplicables a la operación de transporte sobre caminos públicos. Adicionalmente, se mantendrán las carpetas de tramitación sectorial ante la Dirección Regional de Vialidad del MOP, incluyendo permisos específicos de sobrepeso o sobredimensión, así como los registros de pesaje de los vehículos conforme a lo establecido en la normativa vigente.
Forma de control y seguimiento	El titular mantendrá en planta copia del registro de las autorizaciones otorgadas por la Dirección Regional de Vialidad del MOP, incluyendo permisos de sobrepeso y/o sobredimensión cuando corresponda. Este registro permitirá verificar que los vehículos cumplen con los límites legales, se ejecutan los traslados en los plazos establecidos y se respetan las condiciones de seguridad vial. Se verificará el registro de las revisiones técnicas y permisos de circulación de los vehículos al día y el registro de mantenciones, lo cual se realizará de forma anual para la fase de operación. Además, se verificará que la licencia de conducir de los conductores este vigente. La información estará disponible para inspección de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y, de ser requerida, para otros órganos competentes durante el proceso de fiscalización.

11.2.19.Norma Resolución N°610/1982, Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Prohíbe el Uso de Bifenilos Policlorinados (PCB) en Equipos Eléctricos.

Tabla 11.2.19 Resolución N°610/1982, Prohíbe el Uso de Bifenilos Policlorinados (PCB) en Equipos Eléctricos.	
Componente/materia:	Energía eléctrica
Otros cuerpos legales asociados	Ley: Resolución N°610/1982 Organismo: Ministerio del Interior; Superintendencia de Servicios Eléctricos y de Gas Fiscalizador: Superintendencia de Electricidad y Combustibles

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Energía eléctrica
Forma de cumplimiento	Se hace presente que el Proyecto no utilizará de por ningún motivo bifenilos policlorinados, cualquiera sea el equipo o la instalación eléctrica que se emplee, con la finalidad de cumplir con la Resolución N°610/1982, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles
Indicador que acredita su cumplimiento	Como indicador de cumplimiento se mantendrá el registro de los documentos que certifiquen que el aceite está libre de PCB.
Forma de control y seguimiento	Registro del documento que certifique que el aceite está libre de PCB.

11.3. Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)

11.3.1. Norma Ley N°20.283/08 Ministerio de Agricultura. "Ley Sobre Recuperación Del Bosque Nativo y Fomento Forestal"

Tabla 11.3.1 Ley N°20.283/08 Ministerio de Agricultura.	
Componente/materia:	Flora y vegetación. Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. Ley Nº 20.283 Ministerio de Agricultura. La Ley tiene como objetivos la protección, la recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental
Otros cuerpos legales asociados	Decreto Supremo N°93/2009 del Ministerio de Agricultura. Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación, cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Franja de seguridad
Forma de cumplimiento	El proyecto no interviene directamente los rodales de Bosque Nativo de Preservación (en adelante BNP) ni bosque nativo presentes en el área de influencia. Además, el proyecto consideró modificaciones de layout de manera de incluir una franja de seguridad de 30 metros que se extiende desde el límite exterior del BNP hasta el límite de las obras del Proyecto, abarcando otras formaciones vegetacionales, por lo que la superficie de la franja de seguridad no forma parte del BNP. Por otra parte, entre los planes de contingencias y emergencias de incendios forestales sección 9.1.5. de este informe, se incorpora la la prevención de incendios forestales con énfasis en la franja de seguridad de 30 metros definida a los bosques nativos de preservación, para resguardas estas formaciones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Mantención de la franja de seguridad de 30 m en todas las fases del proyecto.
Forma de control y seguimiento	No aplica

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

11.3.2. Norma D.S. N° 82/10, del Ministerio de Agricultura. Reglamento de suelos, aguas y humedales

Tabla 11.3.2 Decreto Supremo N°82/10, del Ministerio de Agricultura. Reglamento de suelos, aguas y humedales	
Componente/materia:	Flora y vegetación
Otros cuerpos legales asociados	-
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación, cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Obras de cruce de quebradas. Se identificaron cursos de agua menores de carácter temporal asociado a quebradas que intersecan con obras del Proyecto, la cuales presentan un ambiente intervenido con desarrollo de plantaciones forestales en su interior, donde aplica esta normativa.
Forma de cumplimiento	Se identificaron cursos de agua menores de carácter temporal asociado a quebradas que intersecan con obras del Proyecto, la cuales presentan un ambiente intervenido con desarrollo de plantaciones forestales en su interior, donde aplica esta normativa. En la intersección con cursos de agua se considera la construcción de obras de arte, para su atravieso. Con relación a la pendiente donde se proyectan las obras, parte importante se construirá sobre una fisiografía de cerros cuyas pendientes son superiores al 10%, dado esto, se realizarán trabajos de estabilización de caminos en los sectores con pendientes mayores al 12%, según requerimientos de construcción de caminos del articulo N°17 del Reglamento de Suelo, Agua y Humedales (R.S.A.H.) En cada Zona de Extracción, Zona de Disposición y Zona de Acopio Vegetal, se habilitarán obras hidráulicas a fin de permitir captar las escorrentías generadas y restituirlas a las cuencas y/o quebradas más cercanas, dichas obras corresponderán a canales evacuadores y de contorno, obras de descarga, empalmes y pequeñas depresiones de terreno, en que se contempla la impulsión mediante bombas para restituir recurso hídrico a los canales de contorno. Los aspectos conceptuales asociados a las restricciones generadas por la operación en las zonas de extracción, que fueron considerados para el diseño del sistema de drenaje se describen en los puntos siguientes: • El diseño del sistema de drenaje debe considerar que su capacidad de conducción hidráulica permita a lo más detener las actividades por lluvias durante un máximo de 10 días al año. Para ello se seleccionó la tormenta que es sobrepasada 10 días al año y con una probabilidad de ocurrencia del 5 % de los años. • La geometría de la canalización para la captación y conducción de las aguas lluvias de cada plataforma, debe restringirse a un ancho máximo al interior de las plataformas de a lo más 1 metro, en tanto se considera que ella no genera interferencia con el tránsito de los vehículos durante la operación de extracción. • La definición de la red de drenaje, compuesta fundamentalmente por una berma al pie del talud, debe tener en cuenta que el desarrollo de las excavaciones se realiza en dos fases constructivas desfasadas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	temporalmente, asegurando la coordinación de la red de drenaje entre ambas fases. • La red de drenaje al interior de la zona de extracción debe considerar descargar las aguas hacia canales de contorno, los que a su vez conducirán las aguas hacia los cauces naturales receptores de la escorrentía superficial. • Los canales evacuadores se ubicarán en el vértice de unión conformado por el encuentro entre el talud de excavación y la plataforma de excavación. • Se consideran fundamentalmente escurrimientos gravitacionales en la red de drenaje, quedando condicionadas las características del escurrimiento por la geometría de la sección transversal de la sección de escurrimiento y fundamentalmente por la pendiente longitudinal. Las plataformas se desarrollarán con una pendiente transversal mínima hacia el canal evacuadora fin de facilitar el drenaje de las aguas lluvias. Para el diseño de obras hidráulicas se consideró como factor limitante la velocidad de erosión para los canales con y sin revestimiento, obtenidos del Manual de Carreteras Vol. 3. Así, ninguno de los canales supera dicha velocidad, por lo que se descarta realizar un estudio de arrastre de sedimentos y socavación. Respecto a la protección del flujo de cauces, cuando los caminos crucen cursos de agua permanentes y temporales, se propone realizar obras hidráulicas, cuya función es preservar la continuidad del flujo natural, proveniente de la escorrentía generada en los eventos de tormenta, la cual intercepta la infraestructura vial proyectada. Se planean dos (2) tipos de obras, dependiendo de los caudales asociados a cada uno de los cruces singulares. • Alcantarillas: Corresponden al emplazamiento de uno o más tubos de acero galvanizado corrugado (o Polietileno de Alta Densidad técnicamente similar al acero corrugado) por debajo de la calzada. Estos se encuentran ubicados a una profundidad definida para no ser afectado por las cargas vivas de los camiones que transitarán con el material de explotación de la mina. La entrada a la alcantarilla se encuentra revestida con estructuras de hormigón pobre a fin de conducir el agua dentro del o de los tubos y servir como soporte estructural. • Cajones: Corresponden a obras de hormigón armado de sección cuadrada, pudiendo ser utilizados elementos prefabricados siempre que cumplan con las dimensiones asociadas al caudal de porteo definido. Estas obras se encontrarán instaladas por debajo de la calzada, a una profundidad definida para no ser afectado por las cargas vivas de los camiones que transitarán con el material de explotación de la mina. La entrada al cajón se encuentra revestida con estructura de hormigón armado, así como también de muros ala en ambos extremos, con el fin de mejorar la conducción del agua hacia el cajón, disminuir la erosión a los costados del cauce y disminuir la energía de entrada del agua a la obra. La solución del tipo de cruce que en definitiva se adopte en cada punto dependerá de las condiciones topográficas, priorizando el uso de alcantarillas en quebradas que escurran en un cauce definido y con un desnivel marcado respecto al camino, en tanto que se utilizará la solución de badén en los cruces de quebrada cuya topografía lo permita. Esta información se detalla en el Anexo 10-12 PAS 156 del EIA, actualizado en el Anexo 22 de la presente Adenda Complementaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Respecto al escurrimiento superficial y control de taludes: • Las aguas lluvias se infiltrarán naturalmente en el suelo y/o se evaporarán, por lo tanto, no será necesaria la construcción de un sistema de captación de escurrimiento ni obras de arte para su infiltración. Para lo anterior es que se propone un diseño en pendiente contra talud. Las aguas que logren escurrir serán canalizadas a zonas de descarga segura. • Respecto al control de taludes, el diseño e implementación de las obras dependerá de las condiciones en que quedará el terreno posterior a la construcción del camino. En consideración a todo lo anterior, respecto de la existencia de medidas de protección del recurso hídrico, junto con la construcción de obras de arte en los caminos, canales de contorno y de evacuación en las obras de mayor alcance, la posterior revegetación del área, entro otros, disminuyéndose además significativamente la probabilidad de un aumento en la erosión y generación de sedimentos del área, como también, la alteración de los cuerpos de agua naturales, permite afirmar que el Proyecto da cumplimiento al artículo 17 y 18 del D.S. 82/2012, MINAGRI, Reglamento de Suelos, aguas y humedales del MINAGRI.
Indicador que acredita su cumplimiento	Presentación, aprobación y ejecución del PASM N°149 y 156
Forma de control y seguimiento	Seguimiento asociado al PAS 156

11.3.3. Norma Decreto Ley N°701/1974 Ministerio de Agricultura. Fija régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la forestación, y establece normas de fomento sobre la materia.

Tabla 11.3.3 Decreto Ley N°701/1974 Ministerio de Agricultura	
Componente/materia:	Flora y vegetación
Otros cuerpos legales asociados	Decreto Supremo Nº4.363/1931, del Ministerio de Tierras y Colonización
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto considera la corta de plantaciones forestales para la ejecución de sus partes y obras
Forma de cumplimiento	Se efectuará la tramitación para la corta o intervención de estas unidades conforme a lo dispuestos en las normas y procedimientos de la materia. Los trabajos de corta se iniciarán sólo después que el Titular reciba de parte de la CONAF la resolución aprobatoria del Plan de Manejo Forestal correspondiente. Los antecedentes formales para la corta de plantaciones forestales se presentan en el PAS 149 (Anexo Anexo 18 de la Adenda Excepcional)
Indicador que acredita su cumplimiento	Se considera la presentación, aprobación y ejecución del PAS N°149, manteniendo los registros correspondientes disponibles como respaldo, lo que permite verificar que las acciones de corta de bosques artificiales o plantaciones forestales se realizarán conforme a la normativa vigente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Forma de control y seguimiento	Resolución de otorgamiento del PAS N°149. se mantendrán copia en terreno disponible para la autoridad, a modo de respaldo en caso de posible fiscalización.

11.3.4. Norma Ley N°4.601 modificado por Ley N°19.473/1996 Nueva Ley de Caza. Ministerio de Agricultura.

Tabla 11.3.4 Ley N°4.601 modificado por Ley N°19.473/1996 Nueva Ley de Caza. Ministerio de Agricultura.

Componente/materia:	Fauna
Otros cuerpos legales asociados	Decreto Supremo N°5/1998 modificado por Decreto Supremo N°53/03 del Ministerio de Agricultura. Aprueba el Reglamento de Ley de Caza
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	• Movimiento de tierra • Instalación de faenas • Zonas de extracción • Zona de disposición • Línea de transmisión eléctrica • Caminos
Forma de cumplimiento	Se realizará la inducción y capacitación al personal, incluyendo trabajadores internos y subcontratistas del Proyecto, con contenidos orientados a la protección de especies silvestres, el conocimiento de la fauna del sector y el conocimiento de las medidas de mitigación, reparación y compensación asociadas al componente fauna, con el fin de sensibilizar, educar y generar conciencia sobre la conservación de las especies nativas. Asimismo, se exigirá contractual y operativamente a los contratistas que se prohíba expresamente al personal: cazar o capturar ejemplares de fauna silvestre, levantar nidos, destruir madrigueras, recolectar huevos o crías, alimentar a individuos silvestres y permitir el ingreso de animales domésticos a las áreas de faena.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de charlas de capacitación impartidas al personal del Proyecto, incluyendo subcontratistas, sobre el resguardo y cuidado de la fauna silvestre y el conocimiento de las medidas de mitigación, reparación y compensación asociadas al componente fauna,
Forma de control y seguimiento	Copia del contrato con el contratista, donde se establece expresamente la prohibición de cazar o capturar ejemplares de fauna silvestre, levantar nidos, destruir madrigueras, recolectar huevos o crías, alimentar a individuos de fauna silvestre y permitir el ingreso de animales domésticos a las áreas de faena.

11.3.5. Norma Decreto 430 de 1991 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción el cual fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.892, De 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura.

Tabla 11.3.5 Decreto 430 de 1991 del Ministerio de Economía, y Ley N°18.892, de General de Pesca y Acuicultura

Componente/materia:	Aguas Continentales

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Otros cuerpos legales asociados	Norma Decreto Supremo N°1/1992 del Ministerio de Defensa Nacional y sus modificaciones, que aprueba el "Reglamento para el control de la contaminación acuática"
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	El proyecto considera la construcción de atraviesos de cauces y/o quebradas motivo de la construcción de los caminos internos del proyecto.
Forma de cumplimiento	En relación al cumplimiento del Artículo 136, se señala que el Proyecto no contempla, bajo ninguna circunstancia, introducir o mandar introducir, en ningún cuerpo de agua agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos. Durante la fase de construcción y operación, se implementarán capacitaciones anuales dirigidas a los trabajadores, orientadas a prevenir la introducción de agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos en cuerpos de agua, que puedan afectar los recursos hidrobiológicos. El Proyecto, considera dos planes de seguimiento de variables ambientales relevantes no afectadas significativamente, relativos al monitoreo de caudales en el Estero Penco y Monitoreo de calidad de aguas superficiales, con el objeto de Monitorear la fluviometría de cauces (aforos) para establecer o descartar afectación sobre el componente hídrico superficial. Se mantendrán registros de caudales en este cauce, que es de flujo permanente, donde no existirán obras, sobre el cual se ha realizado un monitoreo in situ desde hace más de dos años con los cuales ha sido posible validar su comportamiento estacional, dejando disponible esta información para quienes quieran acceder a esta información. A su vez, a través del seguimiento variable ambiental relevante: Recurso hídrico – Monitoreo de calidad de aguas superficiales, el Titular se compromete a monitorear la calidad de las aguas en los puntos donde se restituirá el agua colectada en los canales de contorno y en los puntos asociados a intervenciones de cauce con el objeto de detectar potenciales alteraciones de la calidad de las aguas superficiales y sedimentos de los cauces producto de la construcción de las obras del Proyecto. Este monitoreo se considera durante toda la vida útil del Proyecto, debido a la presencia de cuerpos de agua de origen natural en el área de influencia. Por otra parte, se consideran las medidas de prevención y contención de emergencia a riesgos (ver sección 9 de este informe) que pudiesen concluir con afectación de cuerpos de agua, como lo son: • Inundación o anegamiento. • Deslizamiento de tierra y/o materiales. • Transporte, manejo, almacenamiento y derrame de sustancias y/o residuos peligrosos con potencial de afectar suelos y cursos de agua. • Derrame de aguas servidas. • Riesgo de derrame de sustancias peligrosas y/o generación de aguas de contacto por precipitación directa o escorrentía que pudieren ser transportadas por la subcuenca y dispuestas finalmente en el Mar.
Indicador que acredita su cumplimiento	El cumplimiento de la normativa se acreditará mediante: • Obtención de la resolución sectorial aprobatoria del PAS N°119, • Registros de capacitación anual de los trabajadores sobre la prevención de contaminación de cuerpos de agua, l

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Los registros de caudales del Estero Penco disponibles para consulta, y los registros de monitoreo de calidad de aguas y sedimentos en los puntos de restitución y de intervención en los cauces, evidenciando la implementación efectiva de las medidas de seguimiento y control establecidas por el Proyecto. • Monitoreo asociado a PAS 156
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá registro de la capacitación a los trabajadores y resolución del PAS disponible para la autoridad, a modo de respaldo en caso de posible fiscalización. De igual forma se mantendrán disponibles los registros de caudales del Estero Penco disponibles para consulta, y los registros de monitoreo de calidad de aguas y sedimentos en los puntos de restitución y de intervención en los cauces

11.3.6. Norma Ley N°17.288/1970, del Ministerio de Educación. Ley sobre Monumentos Nacionales.

Tabla 11.3.6. Ley N°17.288/1970, del Ministerio de Educación. Ley sobre Monumentos Nacionales.	
Componente/materia:	Patrimonio cultural
Otros cuerpos legales asociados	Decreto Supremo N°484/90 del Ministerio de Educación. Reglamento de la Ley N°17.288 sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Fase de Construcción, Operación y Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	De acuerdo con la Línea Base del proyecto, fueron encontrados hallazgos arqueológicos en el área de influencia del proyecto. A partir de la inspección realizada se reconoció únicamente un sitio arqueológico, denominado PMP-SA-01, correspondiente a una concentración de fragmentos cerámicos de superficies alisadas (interior y exterior) de 146 m^2, de posible temporalidad histórica de tradición indígena (a juzgar por la presencia de fragmentos de superficies alisadas, sin marcas de torno y con uso de antiplásticos del tipo áridos de granulometría fina, aunque claramente visible), ubicado al interior de la zona de extracción ZE Maite.
Forma de cumplimiento	Para dar cumplimiento a lo establecido en la regulación señalada, en el caso de realizar algún tipo de descubrimiento patrimonial se cumplirá con lo establecido en los Artículos 26º y 27º de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y los Artículos 20º y 23º del Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Por lo tanto, ante algún hallazgo durante las actividades de construcción, se paralizarán en forma inmediata las faenas que puedan afectarlos y se procederá a informar al Consejo de Monumentos Nacionales para que este organismo determine los procedimientos a seguir. De manera complementaria para el componente paleontológico se considera lo siguiente: En caso de hallazgo paleontológico no previsto, el Titular tendrá en cuenta lo indicado por el Artículo 26° de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales, procediendo de la siguiente manera: a) Se detendrán las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo, y si el hallazgo es múltiple se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

deberán considerar 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar.

b) Se dará aviso de manera inmediata al jefe de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, y se informará de su localización exacta al Área de Sustentabilidad de la empresa Titular.

c) Se procederá a delimitar y señalizar correctamente (señalética, banderín, etc.) el área para su protección. Además, se dispondrá de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral que limite y resguarde el hallazgo.

d) Se notificará al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) acerca del hallazgo no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación será realizada al CMN por el encargado de Medio Ambiente, u otro representante del titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo.

Por otra parte, para el Componente arqueológico se considera lo siguiente:

- Se realizarán charlas de inducción a los trabajadores nuevos patrimonial durante la fase de construcción y operación del proyecto.
- Frente al hallazgo de elementos patrimoniales, se detendrá las obras que se estén ejecutando a una distancia de 2 m del hallazgo, señalizando y protegiendo la evidencia. Así también, el hallazgo será informado a la autoridad atendiendo la legislación actual.
- Con respecto a la componente arqueológica, sobre la base de la sensibilidad patrimonial para el área, se realizará monitoreo arqueológico permanente en las obras de escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación en el área del Proyecto. Esta actividad será reportada a la SMA en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes, sobre la base de los contenidos definidos por el CMN, informando además de forma oportuna el hallazgo de elementos patrimoniales no provistos durante la supervisión arqueológica. También, se realizará inspección visual en todos los terrenos donde se realizarán actividades de reforestación, que no hayan sido previamente inspeccionados por un/a arqueólogo/a en el marco de la evaluación del Proyecto.

Para la elaboración del informe se seguirá el procedimiento establecido en la "Guía de Monumentos Nacionales Pertenecientes al Patrimonio Cultural en el SEIA", considerando los siguientes contenidos mínimos:

a) Antecedentes arqueológicos prehistóricos e históricos del área, a partir de una revisión de la bibliografía especializada y actualizada a la fecha de elaboración del informe. Esta revisión debe ser cotejada con las características de emplazamiento de las obras del proyecto, con el fin de evaluar la posibilidad de existencia de sitios arqueológicos no detectables en superficie.
b) Superficie prospectada y su ubicación. Se debe incluir un plano a escala adecuada (se recomienda 1:10.000) y con buena definición, en que se

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	identifique claramente el área del proyecto y el área prospectada, firmado por el/la profesional que realizó la inspección visual. Además, se deben adjuntar los tracks de la prospección en formato KMZ, KML y GPX, obtenidos del navegador GPS durante la realización de la actividad. c) Métodos y técnicas de prospección utilizada, incluyendo: intensidad de la prospección para cada área o sector; distancia entre transectas paralelas (20 metros máximo de separación entre ellas); número de personas involucradas; calificación profesional de cada una de ellas; tiempo empleado en la inspección; tipo de subdivisión u ordenamiento que se utilizó para realizarla; y las variables que afectan la detección de sitios arqueológicos, entre otros. d) Planimetría a escala de las obras y actividades del proyecto, con relación a las áreas inspeccionadas. Asimismo, se deberán describir las actividades de inspección arqueológica de cada uno de los sectores en que se ejecutarán obras, especificando fecha en que se efectuó la actividad. e) Registro fotográfico (de alta resolución) de los distintos sectores inspeccionados, debidamente identificados y georeferenciados. f) De evidenciarse restos arqueológicos, incorporar: • Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas de los hallazgos (de alta resolución). • Descripción detallada del estado de conservación y factores de alteración. • Medidas de protección y/o conservaciones implementadas. • Constancia de aviso del hallazgo a CMN, de acuerdo con lo establecido en el Art. 26° de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales. • Planilla de Registro de sitios arqueológicos (en formato Excel), siguiendo los criterios definidos en el Instructivo Registro de sitios, ambos disponibles en: https://www.monumentos.gob.cl/servicios/formularios protocolos7planilla-registro-sitios-arqueologicos e) Nombre y firma del/de la profesional responsable o equipo arqueológico que realizó el reconocimiento visual superficial del terreno y el informe pertinente. Por otra parte, el titular del proyecto comprometió la implementación de inspección visual de aquellos terrenos donde se realizarán actividades de reforestación, que no hayan sido previamente inspeccionados durante la evaluación del proyecto. Este informe deberá ser remitido a la SMA en un plazo máximo de 30 días desde la última inspección en terreno.
Indicador que acredita su cumplimiento	-Registro que evidencie el aviso a la autoridad de hallazgos arqueológicos (en caso de que acontezca). -Para el hallazgo de carácter patrimonial constatado en la línea de base se prevé construcción de un cercado perimetral (malla dormán y postes de madera) y señalética. -Obtención del PAS N°132.
Forma de control y seguimiento	El encargado del establecimiento tendrá copia del registro del aviso a la autoridad de hallazgos arqueológicos y el respectivo registro visual del cercado perimetral. • Revisión de la autorización sectorial del PAS N°132.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Copia de aprobación de permiso sectorial. Como forma de control y seguimiento se mantendrá copia del registro de aviso a la autoridad competente (CMN) sobre hallazgos arqueológicos, así como evidencia visual del cercado perimetral y señalética implementada para su protección, incluyendo hallazgo levantado en la línea de base; se conservarán también las autorizaciones sectoriales del PASM N°132 y copia de los permisos sectoriales aprobados, disponibles para verificación por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y otros órganos fiscalizadores.

12. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES

12.1. Permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental

Los permisos ambientales sectoriales de contenido únicamente ambiental aplicables al proyecto son los siguientes:

12.1.1. Permiso Articulo 119

Tabla 12.1.1. Permiso para realizar pesca de investigación, según se establece en el **artículo 119** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Obras de construcción y atraviesos de esteros y quebradas permanentes del Proyecto.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No se establecieron condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento de parte de la autoridad competente. Los contenidos actualizados de este PAS fueron presentados en el Anexo 05-01 Actualización PAS 119 de la Adenda del proyecto.
Pronunciamiento del órgano competente	ORD. Nº (D.AC.) ORD. SEIA. Nº 215 del 24 de abril de 2025, pronunciamiento Conforme de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

12.2. Permisos ambientales sectoriales mixtos

Los permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al proyecto son los siguientes:

12.2.1. Permiso Articulo 132

Tabla 12.2.1. Permiso para para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico, según se establece en el **artículo 132** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Zona de extracción Maite
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No se establecieron condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento de parte de la autoridad competente. Los antecedentes fueron presentados actualizados en el Anexo 05-02. Actualización PAS 132 de la Adenda.
Pronunciamiento del órgano competente	ORD. N° 2264 de fecha 25/04/2025 del Consejo de Monumentos Nacionales señala que: "*el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN)*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	da conformidad a los antecedentes *entregados del Permiso Ambiental Sectorial contenido en el Art. N° 132*"

12.2.2. **Permiso Articulo 136**

Tabla 12.2.2. Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, según se establece en el **artículo 136** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Botadero de estériles
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No se establecieron condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento de parte de la autoridad competente. Los antecedentes fueron presentados actualizados en el Anexo 05-03 Actualización PASM 136 de la Adenda.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante Oficio Ord. N° 0245 de fecha 21 de abril de 2026 de SERNAGEOMIN, Zona Sur, señala que: Este Servicio se pronuncia conforme con el PAS 136 "Formación de Botaderos de Estéril y acumulación de Minerales y el PAS 137 "Permiso para Aprobación de Plan de Cierre de una Faena Minera"

12.2.3. **Permiso Articulo 137**

Tabla 12.2.3. Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera, según se establece en el **artículo 137** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	• Zonas de extracción • Zona de Disposición
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No se establecieron condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento de parte de la autoridad competente. Los antecedentes fueron presentados actualizados en el Anexo 13 de la Adenda excepcional.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante Oficio Ord. N° 0245 de fecha 21 de abril de 2026 de SERNAGEOMIN, Zona Sur, señala que: Este Servicio se pronuncia conforme con el PAS 136 "Formación de Botaderos de Estéril y acumulación de Minerales y el PAS 137 "Permiso para Aprobación de Plan de Cierre de una Faena Minera"

12.2.4. Permiso Articulo 138

Tabla 12.2.4. Permiso para 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, según se establece en el **artículo 138** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Sistema de Tratamiento de aguas servidas (Lodos activados)

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	La Autoridad Sanitaria se pronuncia conforme y otorga el permiso ambiental, **condicionado a que el efluente tratado que no sea infiltrado, no se almacenará por más de 24 horas para su reutilización en humectación de caminos o preparación del supresor de polvo.** Los antecedentes actualizados sobre este PAS se presentaron en el Anexo 05-05 Actualización PAS 138 de la Adenda del proyecto.
Pronunciamiento del órgano competente	OFICIO CP N°9589 / 2026 de fecha 22 de abril de 2026 de la SEREMI de Salud de la región del Biobío, pronunciamiento conforme respecto del PAS con la condición indicada precedentemente

12.2.5. Permiso Articulo 139

Tabla 12.2.5. Permiso para para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, según se establece en el **artículo 139** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Sistema de tratamiento de efluentes
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No se establecieron condiciones o exigencias para este PAS de parte de la Autoridad competente. Los antecedentes sobre este PAS se presentaron en el Anexo 10-6 PASM 139 del EIA del proyecto.
Pronunciamiento del órgano competente	OFICIO CP N°9589 / 2026 de fecha 22 de abril de 2026 de la SEREMI de Salud de la región del Biobío, pronunciamiento conforme respecto de los requisitos de este PAS.

12.2.6. Permiso Articulo 140

Tabla 12.2.3 para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, según se establece en el **artículo 140** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	• Sitio almacenamiento temporal de residuos domiciliarios • Sitio almacenamiento temporal de residuos industriales no peligrosos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No se establecieron condiciones o exigencias para este PAS de parte de la Autoridad competente. En el Anexo 05-06. Actualización PASM 140 de la Adenda se presentaron los antecedentes del PAS.
Pronunciamiento del órgano competente	OFICIO CP N°9589 / 2026 de fecha 22 de abril de 2026 de la SEREMI de Salud de la región del Biobío, pronunciamiento conforme respecto de los requisitos de este PAS.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

12.2.7. Permiso Articulo 142

Tabla 12.2.3 para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, según se establece en el artículo **142** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Bodega de residuos peligrosos
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	La Seremi de Salud de la Región del Biobío **condicionó el PAS a la presentación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos ante la Seremi de Salud.** Los antecedentes del PAS fueron presentados en el Anexo 10-8 PASM 142 del EIA del proyecto.
Pronunciamiento del órgano competente	OFICIO CP N° 9589 / 2026 de fecha 22 de abril de 2026 de la SEREMI de Salud de la región del Biobío, pronunciamiento conforme respecto de los requisitos de este PAS.

12.2.8. Permiso Articulo 146

Tabla 12.2.8. 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, según se establece en el artículo **146** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	• Planta de procesamiento • Zonas de extracción • Zona de disposición • Zona de acopio vegetal
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No se establecieron condiciones o exigencias para este PAS de parte de la Autoridad competente. Los antecedentes del PAS fueron presentados en Anexo 05 Actualización PAS N°146 Vertebrados y Anexo 17 Actualización PAS 146 Fauna Invertebrada, ambos de la adenda excepcional
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante Oficio ORD. N° 475/2026 de fecha 22 de abril de 2026, el SAG región del Biobío señala que "*En virtud de los antecedentes entregados por el titular, se otorga el permiso ambiental sectorial contenido en el art. 146 del RSEIA. Se aclara al titular que el permiso aplica exclusivamente a las especies que fueron evaluadas ambientalmente en el Anexo 05 con la actualización PAS 146 para fauna vertebrada y Anexo 17 con la actualización PAS 146 para fauna invertebrada, en este último caso, para las especies contenidas también en el reglamento de la Ley de Caza*."

12.2.9. Permiso Articulo 149

Tabla 12.2.3 para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal, según se establece en el artículo **149** del RSEIA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	• Planta de procesamiento • Zonas de extracción • Zona de disposición Zona de acopio vegetal
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No se establecieron condiciones o exigencias para este PAS de parte de la Autoridad competente. Los antecedentes del PAS fueron presentados y actualizados en el Anexo 18 de la Adenda excepcional del proyecto.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante Oficio Ord. N° 20-EA/2026 de fecha 21 de abril de 2026, CONAF región del Biobío se pronunció conforme a los antecedentes del este permiso.

12.2.10. Permiso Articulo 156

Tabla 12.2.3 para efectuar modificaciones de cauce, según se establece en el artículo **156** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	• Obras de atravieso • Punto de descarga canales de contorno para aguas lluvia • Intervención de quebradas
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	Respecto de los antecedentes técnico, presentados en el Anexo 20 "Actualización del PAS 156" de la Adenda excepcional, específicamente en la sección 2.5 "*Plan de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción", se señala los siguiente:* *"Los plazos establecidos para el monitoreo serán durante toda la duración de la fase de construcción y operación del proyecto, y contemplarán una frecuencia de muestreo quincenal (1 vez cada 15 días). Cabe destacar que, en caso de no haber escurrimiento, se deberá respaldar con registro fotográfico georreferenciado. Adicionalmente, se realizará un catastro visual de las obras durante su construcción para asegurar su adecuado funcionamiento y responder ante cualquier contingencia. Este catastro formará parte del Informe semanal que será remitido a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). El Informe semanal incluirá los resultados de los monitoreos y se enviará al quinto día de obtenidos los resultados, siguiendo las directrices establecidas en la Resolución Exenta N°223, de 26 de marzo de 2015, y la Resolución Exenta N°894, de 24 de junio de 2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente.* *Es importante destacar, que la frecuencia de monitoreo hace relación a la fase de construcción y operación del proyecto, no de las obras en particular. Como bien se menciona, el desarrollo de las distintas obras se realizará conforme a la habilitación de cada zona, por lo cual el*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	monitoreo de cada obra partirá en la fase de construcción de dicha obra y se mantendrá durante la fase de operación del proyecto. *En virtud de los antecedentes presentados en el presente documento, se confirma que las medidas adoptadas para la ejecución de las obras no afectan la vida y/o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas."* Dado lo anterior, la DGA de la región del Biobío observa que, de acuerdo con la carta Gantt presentada, las obras de atravieso tipo alcantarillas y cajones contemplan un plazo de ejecución de 17 días, mientras que la construcción de los puntos de descarga se proyecta en 10 días. En consecuencia, dicha programación permitiría, en el mejor de los casos, la realización de una única medición quincenal para las obras de mayor duración y ninguna medición durante la ejecución de los puntos de descarga. En este sentido, se condiciona a que la frecuencia de monitoreo asegure la representatividad de los datos durante la fase de construcción de las obras. Dado lo anterior, el titular **deberá realizar mínimo un monitoreo durante la construcción de las descargas proyectadas,** de manera de contar con información representativa del período de ejecución de las mismas.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante Oficio Ord. N° 436 de fecha 22 de abril de 2026, la DGA de la región del Biobío se pronuncia conforme incluyendo la condición indicada precedentemente.

12.2.11. Permiso Articulo 160

Tabla 12.2.3 para subdividir y urbanizar terrenos rurales, según se establece en el artículo **160** del RSEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Instalación de Faenas en fase de construcción y Planta de procesamiento.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No se establecieron condiciones o exigencias para este PAS de parte de la Autoridad competente. La superficie total afecta al PAS es de 14.090,52 m², de los cuales 1.456,2 m² corresponden a construcciones temporales y 12.634,32 m² a construcciones permanentes. Esta información ha sido proporcionada por el titular en el Anexo 05-11 de la Adenda.
Pronunciamiento del órgano competente	• Oficio ORD N° 473/2025 de fecha 22 de abril del 2025 de SAG región del Biobío, donde informa que el proyecto cumple con los contenidos técnicos establecidos en la letra b (b1, b2, b3, b5) del artículo 160 del DS 40/2012. • Oficio ORD. N° 009 DDUI de fecha 28 de abril de 2025 del Servicio de Vivienda y Urbanismo de la región del Biobío, donde indica que "(…) *En cuanto a la aplicación del PAS 160 es posible señalar que no cumple los criterios definidos para ser considerado*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	un Nuevo Núcleo Urbano al Margen de la Planificación Intercomunal.", por tanto, se pronuncia conforme con los requisitos de otorgamiento de este PAS.

12.2.12. Pronunciamiento sobre la calificación de la instalación industrial o de bodegaje

Tabla 12.2.12 Pronunciamiento sobre la calificación de la instalación industrial o de bodegaje, según se establece en el artículo **161** del RSEIA	
Parte u obra a la que aplica	Operación
Calificación de la parte u obra	De la revisión de los antecedentes entregados por el titular, la Autoridad Sanitaria califica la actividad señalada como **MOLESTA.**
Condiciones o exigencias específicas del pronunciamiento	No se establecieron condiciones o exigencias para este PAS de parte de la Autoridad competente. Los antecedentes actualizados de este PAS se presentaron en el Anexo Anexo 10-15 Pronunciamiento Art.161 del EIA del proyecto.
Pronunciamiento del órgano competente	OFICIO CP N° 9589 / 2026 de fecha 22 de abril de 2026 de la SEREMI de Salud de la región del Biobío, donde se pronuncia conforme y califica la actividad como MOLESTA.

13. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS

13.1. Compromisos Ambientales Voluntarios

El Titular del proyecto ha propuesto los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

13.1.1. Compromiso ambiental voluntario: CAV-16 Desistimiento de uso de derechos de aprovechamiento de agua superficial.

Tabla 13.1.1 Compromiso ambiental voluntario: CAV-16: Desistimiento de uso de derechos de aprovechamiento de agua superficial.	
Impacto no significativo asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Garantizar y asegurar que el proyecto no hará uso de aguas superficiales del entorno donde se emplaza. Para estos efectos, se considera desistir de los derechos de aprovechamiento y uso de aguas superficiales que actualmente posee REE UNO SpA en los esteros Penco, El Cabrito, Popen y Bellavista. Descripción: Los derechos de agua obtenidos por el titular REE UNO SpA se acreditan mediante las resoluciones DGA N°208 de fecha 26 de septiembre de 2016, N°209 de fecha de fecha 26 de septiembre de 2016, N°208 de fecha 09 de noviembre de 2015 y N°608 de fecha 10 de diciembre de 2018, para el uso en los esteros Penco, El Cabrito, Popen y Bellavista, respectivamente. En dichas resoluciones se establecen como caudal máximo aprobado en ejercicio permanente y continuo, así como eventual y discontinuo, 49 l/s en su totalidad. (Ver Anexo 13-1 del EIA).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Justificación: El Proyecto ha desarrollado un sistema de abastecimiento y suministro de agua industrial sobre la base de aguas tratadas proveniente de la Planta de Tratamiento Biobío, ubicada en la comuna de Hualpén. En virtud de ello, el titular gestionará, en forma voluntaria, la devolución de dichos derechos ante la autoridad competente de acuerdo con los procedimientos formales establecidos para tales efectos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Los esteros Penco, El Cabrito, Popen y Bellavista. Forma: • Renuncia de los derechos de agua y uso de aguas: Escritura pública debidamente inscrita en el Registro de Propiedad del CBR correspondiente e informado a la DGA. • Cambio Uso: Solicitud a la DGA del cambio de uso de los derechos de aprovechamiento y uso de aguas con el objeto de cambiar el uso para conservación ambiental. Oportunidad de implementación: Durante el primer trimestre del inicio de la fase de construcción del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Renuncia de los derechos de agua y uso de aguas: inscripción en el Registro de Aguas del CBR correspondiente. • Cambio Uso: Resolución de la DGA que autorice cambio uso.
Forma de control y seguimiento	Envío a SMA de la inscripción en el Registro de Aguas del CBR correspondiente la renuncia a los derechos de agua y de la Resolución de la DGA con la autorización del cambio de uso.

13.1.2. Compromiso ambiental voluntario: CAV-04 Monitoreo de la fauna íctica y crustáceos decápodos.

Tabla 13.1.2 Compromiso ambiental voluntario: CAV-04 Monitoreo de la fauna íctica y crustáceos decápodos.	
Impacto no significativo asociado	IEA-02 Alteración de hábitat de especies con categoría de conservación.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción.
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Detectar potenciales efectos sobre la abundancia de especies de fauna íctica y crustáceos decápodos que habitan en los cuerpos de agua superficiales donde se contempla la intervención de cauces. Descripción: El muestreo de fauna íctica se llevará a cabo mediante un equipo de pesca eléctrica portátil. En cada estación de muestreo se recolectarán todos los individuos presentes en transectos de 200 m. por cada estación de monitoreo, por un tiempo de entre 30 a 45 minutos aproximadamente, dependiendo de las condiciones morfológicas de cada estación (profundidad, cubierta vegetacional y velocidad del agua en el cauce entre otros). Todos los ejemplares recolectados, se identificarán *in situ* hasta el nivel taxonómico de especie, siguiendo las referencias indicadas por Habit et al. 2006. Además, se procederá a determinar la longitud total (LT) y peso total (PT) para estimar el Factor de Condición (Kc) o robustez de los peces de los individuos capturados, para posteriormente liberarlos en la misma estación donde fueron capturados. Este monitoreo será complementado con

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>el “Plan de seguimiento Monitoreo de calidad de aguas superficiales” para verificar la no alteración del hábitat.

Justificación: Este monitoreo se justifica debido a la presencia de la especie de origen nativo: el bagrecito Trichomycterus areolatus y especies de crustáceos decápodos del género Aegla.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td>Lugar: El monitoreo de la fauna íctica crustáceos se realizará en el área donde se ejecutarán las obras asociadas a intervención de cauces, específicamente atravieso de quebradas.

A continuación, la siguiente tabla presenta los puntos correspondientes a atraviesos de quebradas, donde se ejecutará el referido monitoreo.

Tabla n°193. Monitoreo de fauna íctica en sectores de atraviesos de caminos en quebradas
<table>
<tr><th rowspan="2">Punto</th><th colspan="2">UTM WGS 84/ H18S</th><th rowspan="2">Descripción</th></tr>
<tr><th>Este (m)</th><th>Norte (m)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>681.502</td><td>5.929.676</td><td>Cruce caminos internos con red hídrica.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>680.432</td><td>5.929.017</td><td>Cruce caminos internos con red hídrica.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>679.876</td><td>5.930.016</td><td>Cruce caminos internos con red hídrica.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>680.198</td><td>5.929.182</td><td>Cruce caminos internos con red hídrica.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>680.451</td><td>5.929.080</td><td>Cruce caminos internos con red hídrica.</td></tr>
<tr><td>6</td><td>682.263</td><td>5.929.567</td><td>Cruce caminos internos con red hídrica.</td></tr>
</table>
Forma: El muestreo de la fauna íctica se realizará mediante un equipo de pesca eléctrica portátil. En cada muestreo se recolectarán y retendrán con vida todos los individuos presentes en transectos de 200 m por cada estación de monitoreo, por un tiempo de 30 a 45 minutos aproximadamente, dependiendo de las condiciones morfológicas de cada estación (profundidad, cubierta vegetacional y velocidad del agua en el cauce entre otros).

Todos los ejemplares recolectados, se identificarán in situ hasta el nivel taxonómico de especie, siguiendo las referencias indicadas por Habit et al. (2006). Además, se procederá a determinar la longitud total (LT) y peso total (PT) de los individuos capturados, para posteriormente liberarlos en la misma estación donde fueron capturados. Con estas mediciones se realizará la estimación del Factor de Condición (Kc) o robustez de los peces.

Oportunidad:
Con el objetivo de evaluar la trayectoria temporal de los parámetros analizados, se realizarán 4 campañas de monitoreo durante el plazo contemplado para el desarrollo de las obras de construcción, estimada en 15 meses.

El detalle de las campañas de monitoreo es el siguiente:
- Campaña 1: Previo a la construcción de la obra de cruce en cada quebrada.
- Campaña 2: En un plazo máximo de 10 días posterior al inicio de las obras.
- Campaña 3: A los 20 días desde el inicio de las obras.
- Campaña 4 (final): A los 30 días desde el inicio de las obras.</td></tr>
</table>

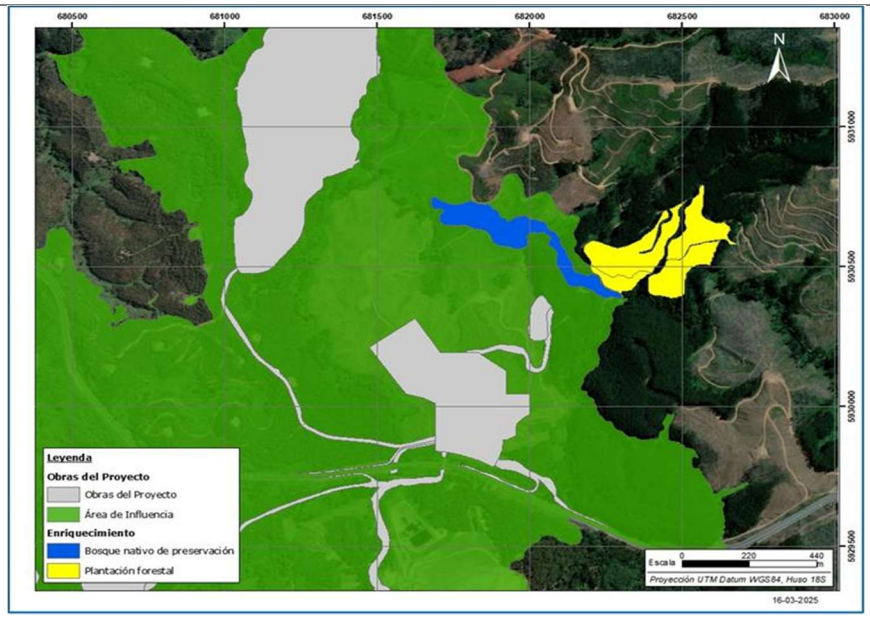
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	En el caso de que no exista escurrimiento superficial de agua en cada estación de monitoreo, se deberá dejar registro fotográfico con fecha hora y coordenadas de ubicación del punto a muestrear.
Indicador que acredite su cumplimiento	Informe que consolide toda la información de terreno
Forma de control y seguimiento	Ingreso de los Informes de monitoreo a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) ingresado 30 días posteriores a la ejecución de la última campaña de terreno

13.1.3. Compromiso ambiental voluntario: CAV-05 Conservación de Germoplasma de *Gomortega keule*, *Citronella mucronata* y *Pitavia punctata*.

Tabla 13.1.3 Compromiso ambiental voluntario: CAV-05 Conservación de Germoplasma de *Gomortega keule*, *Citronella mucronata* y *Pitavia punctata.*	
Impacto asociado	No Aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Ampliar el número de individuos de las especies *Gomortega keule* (queule), *Citronella mucronata* (naranjillo) y *Pitavia punctata* (pitao), con el fin de aportar al mejoramiento de los indicadores de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que definen la condición actual de conservación de las especies. **Descripción:** El compromiso consiste en el rescate de material genético para llevar a cabo un plan de conservación de parte de las poblaciones locales de *Gomortega keule*, *Citronella mucronata* y *Pitavia punctata*. Para cumplir lo anterior, se compromete el establecimiento de un sector dentro del área de ocupación del proyecto para las tres especies en la Región del Biobío, específicamente en un área de enriquecimiento colindante al área de influencia del proyecto. El objetivo de este plan será aportar a la conservación de las especies, junto con realizar estudios que permitan analizar las variables climáticas de mayor incidencia en su crecimiento, como son la extensión e intensidad de las (restricciones hídricas, períodos de sequía, cambios en la estabilidad térmica, entre otros). Figura n° 98. Área de enriquecimiento colindante al área de influencia del proyecto

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 **<u>Justificación</u>:** La medida propuesta pretende aportar al mantenimiento de la base genética de las poblaciones presentes en el área de influencia del proyecto y para ello contempla la colecta del germoplasma de las especies en su área de distribución compartida. Esta medida, adicionalmente, permitirá aportar antecedentes respecto a qué áreas son más propicias para la conservación *circa situm* de las especies. La producción de nuevos individuos se llevará a cabo mediante propagación sexual y/o asexual con el objeto de obtener un número adecuado de plantas para cumplir los compromisos ya señalados.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**<u>Lugar</u>:** El rescate de germoplasma (frutos/semillas y estacas), de las especies en categoría queule, naranjillo y pitao, se realizará a partir de individuos seleccionados en el área de influencia del proyecto o en áreas aledañas, la colecta de propágulos (ramillas, frutos y semillas) se realizará siguiendo los estándares de colecta ética del tal modo de no afectar la sobrevivencia o capacidad reproductiva de los individuos en la obtención del material de propagación. Para la producción de las plantas se considera la vinculación estratégica con viveros locales, siempre bajo la supervisión y asesoría técnica de especialistas. **<u>Forma:</u>** Se colectará en forma manual el material reproductivo (frutos/semillas y estacas) de los individuos de queule, naranjillo y pitao, donde se procederá a aplicar los protocolos de producción ya probados en proyectos similares para cada especie considerando las particularidades tecnológicas de cada vivero involucrado. Una vez realizada la colecta de las semillas, se procederá al apresto de los frutos realizando prácticas de selección, limpieza y extracción de pulpa según corresponda para continuar con la etapa de almacenamiento. Ésta se realizará disponiendo los frutos en recipientes herméticos para evitar pérdida del contenido de humedad de la semilla y almacenando éstos en cámara refrigerada a entre 4ºC a 6ºC en condiciones de oscuridad. Se realizará un monitoreo semanal de las semillas, para tomar medidas correctivas en casos de contaminación u otro que eventualmente afectare su calidad. En las tres especies se contempla realizar la faena de siembra en contenedores lo más próximo posible a la fecha de colecta a fin de resguardar la mantención de contenidos de humedad aptos para la germinación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Una vez las plantas se desarrollen y cumplan los estándares de calidad exigibles serán trasladadas al área de influencia del proyecto a un sector acondicionado que permita su adaptación, como paso previo a su traslado hacia los sitios de plantación. Lo anterior permitirá los cuidados y seguimiento de los ejemplares en un ambiente que presente condiciones de precipitación y humedad más favorables para el desarrollo de las especies. Dentro de las acciones de propagación del material genético recolectado, se incluyen ensayos en los que se evaluarán distintas técnicas, con el fin de aportar a la definición del tratamiento más adecuado para la multiplicación y producción de las plantas de las ECC. Para una mayor precisión de la forma de implementación, se considera la aplicación del siguiente protocolo por especie, los cuales ya han sido implementados por el titular en el marco de aportar a mejorar el conocimiento actual respecto a la propagación de cada especie: • Para la obtención de las semillas de las especies en cuestión, en general, se recogen los frutos desde el piso del bosque, bajo los árboles semilleros, con material proveniente del área de influencia del Proyecto. Una vez realizada la colecta de las semillas, en el caso de las tres especies, se procederá al apresto de los frutos realizando prácticas de selección, limpieza y extracción de pulpa según corresponda para continuar con la etapa de almacenamiento. • El almacenamiento de los frutos y por ende las semillas, es un factor de gran influencia en la viabilidad y capacidad germinativa en el corto o mediano plazo. De acuerdo con esto, las condiciones de almacenamiento suelen ser cruciales para el uso de la semilla con fines de propagación siendo el factor predominante la mantención del contenido de humedad. Por lo anterior, el protocolo se basará en la disposición de los frutos en recipientes herméticos para evitar pérdida del contenido de humedad de la semilla y almacenando éstos en cámara refrigerada a entre 4ºC a 6ºC en condiciones de oscuridad. • Frecuentemente las semillas de gran tamaño y ricas en reservas son recalcitrantes, como en el caso del queule, pitao y naranjillo. La germinación de las semillas de estas especies disminuye de forma importante conforme pierden humedad por lo que también se ha considerado acciones de investigación en propagación vegetativa. Esto significa que la conservación ex situ de queule debe buscar técnicas alternativas al almacenamiento de semillas. • Se realizará un monitoreo semanal de las semillas, para tomar medidas correctivas en casos de contaminación u otro que eventualmente afectare su calidad. • Para las tres especies se contempla realizar la faena de siembra en contenedores lo más próximo posible a la fecha de colecta a fin de resguardar la mantención de contenidos de humedad aptos para la germinación. • En la realización de lo antes descrito se consideró una adaptación de los protocolos expresados en el Boletín INIA Nº 110, “Manual de Recolección de Semillas de Plantas Silvestres”[7]. Respecto a los aspectos específicos de germinación se exponen las principales particularidades que presentan las especies consideradas:

[7] Gold. K, P. León-Lobos. y M. Way. 2004. Manual de recolección de semillas de plantas silvestres para la conservación a largo plazo y restauración ecológica. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Intihuasi. La Serena, Chile. Boletín INIA Nº 110, 62p. https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/4cc803b8-2b3c-45fe-b1ee-4b7d19e8adad/content

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

a) **Queule**

La siembra inmediata de los frutos (previa extracción de la pulpa) en otoño permite la germinación de algunas semillas durante la primavera siguiente, pero la mayor parte de las plántulas emergen durante la segunda temporada de viverización. Se trabaja en determinar tratamientos de estratificación fría y fecha de siembra para optimizar este protocolo. Los porcentajes de germinación obtenidos promedian un 35 %.

Entre octubre y diciembre ocurre la mayor parte de la emergencia de plántulas en donde los cotiledones sobresalen del sustrato, se abren y expanden, no obstante, durante la segunda temporada de crecimiento de la plántula se produce el primer par de hojas momento a partir del cual se puede realizar la faena de repique.

b) **Pitao**

Las experiencias realizadas a la fecha también han considerado la siembra inmediata de frutos maduros, la germinación observada en los ensayos realizados promedia en un 64%, considerando la extracción de pulpa, siembra directa y solo teniendo en cuenta el remojo en agua como tratamiento base.

c) **Naranjillo**

Al considerar la propagación través de semilla, los mejores resultados se han obtenido por medio de una previa maceración de los frutos. La semilla se siembra en almácigo estratificado durante otoño, debido a que el embrión rompe su latencia mediante el frio.

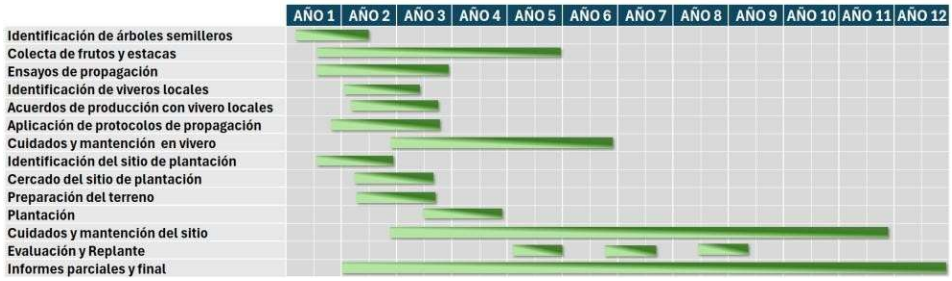
Oportunidad:

- La oportunidad de colecta de material de propagación para la especie *Gomortega keule* debe realizarse basándose en prospecciones fenológicas. Este periodo de prospección será necesario para identificar ejemplares semilleros y potenciar la colecta de frutos, debido a que las especies presentan bajos niveles de viabilidad en sus semillas y su tiempo de germinación es variable, por lo que no se tendrá certeza ni porcentaje de éxito de las acciones hasta trascurrido más de una temporada de viverización.
- Rescate de germoplasma de las tres (3) especies del año 1 al 5.
- Ensayos de propagación sexual y vegetativa en las temporadas de otoño, invierno y primavera del año 1 al 5.
- Mantención y cuidados del material viverizado y plantado del año 2 al 9.

Este compromiso se llevará a cabo a partir del primer año del inicio del proyecto, con una duración de nueve (9) años, es decir durante toda la vida útil del proyecto.
La siguiente figura presenta un cronograma de actividades durante la vida útil del proyecto.

Tabla n° 194. Cronograma de actividades CAV-05

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 Debido a los incendios ocurridos en el área de influencia en enero 2026, y con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo de este CAV, se adaptó la forma de ejecutar este CAV de la siguiente manera: Se priorizará la disponibilidad y resguardo de germoplasma de las especies *Gomortega keule, Citronella mucronata* y *Pitavia punctata*, a partir de individuos presentes en el área de influencia del Proyecto y sectores aledaños, con el objeto de contribuir a la recuperación de sus poblaciones locales. En función de lo anterior, se realizará un esfuerzo anticipado y durante la ejecución del Proyecto en la colección de material genético, a fin de lograr la mayor cantidad de ensayos de propagación. Cabe señalar que, a la fecha, ya se encuentran en ejecución dichas actividades de colecta de germoplasma, mediante la recolección de frutos, semillas y estacas, a partir de individuos presentes en el área de influencia del Proyecto y sectores aledaños, bajo criterios técnicos que resguardan la viabilidad y capacidad reproductiva de los individuos. Posteriormente, la ejecución de ensayos de propagación sexual y vegetativa durante las temporadas de otoño, invierno y primavera se realizará entre los años 1 y 5 del programa, con el fin de optimizar los protocolos de producción y asegurar la obtención de individuos aptos para su establecimiento. Estas acciones permitirán disponer de material vegetal suficiente para apoyar procesos de recuperación y conservación, en coherencia con los objetivos del plan de conservación de germoplasma comprometido.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Informes anuales donde se registrarán las actividades de cada temporada, que incluirán fotografías datadas. • Un informe global consolidado
Forma de control y seguimiento	Se remitirán los informes anuales y el informe global consolidado presentado a CONAF, Superintendencia del Medioambiente (SMA) y SEREMI de Medio Ambiente. El informe consolidado final se entregará al término del año 9 y contendrá el resumen de todas las actividades realizadas durante el período comprometido.

13.1.4. Compromiso ambiental voluntario CAV-06 Protección de dos (02) ejemplares de *Citronella mucronata*.

Tabla13.1.4 Compromiso ambiental voluntario CAV-06 Protección de dos (02) ejemplares de *Citronella mucronata*.	
Impacto asociado	No Aplica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td>Fase del Proyecto a la que aplica</td><td>Construcción, operación y cierre.</td></tr>
<tr><td>Objetivo, descripción y justificación</td><td><u>Objetivo</u>: El compromiso pretende proteger la vegetación y el entorno de ejemplares de Citronella mucronata ubicados cercanos al área de intervención de caminos, materializados durante la fase de construcción. Estos ejemplares no serán intervenidos, pero se ubican a menos de 30 metros de las obras del Proyecto.

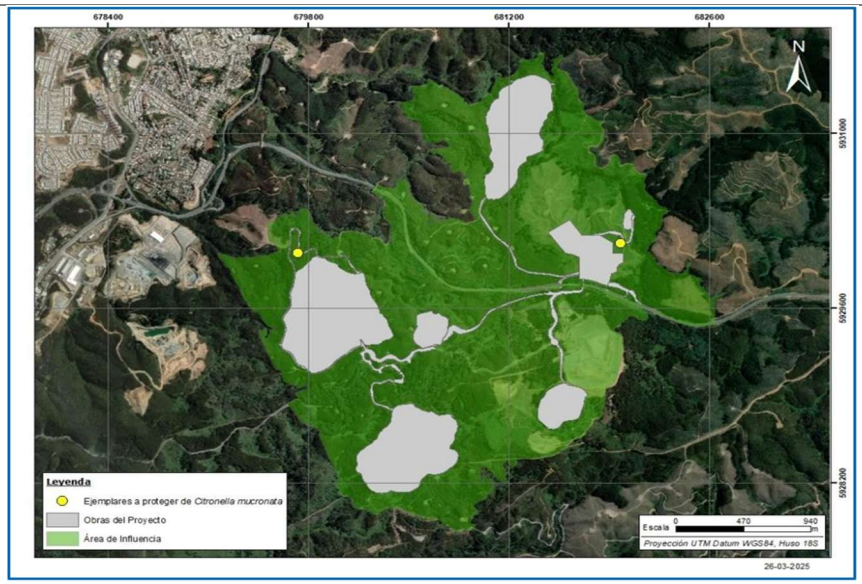
<u>Descripción</u>: Este compromiso considera implementar barreras artificiales entorno a los caminos cercanos a estos ejemplares, los cuales se ubican dentro de unidades de plantaciones forestales de Pinus radiata y formaciones arbustivas (matorral arborescente de Rubus ulmifolius). En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de los ejemplares a proteger.

Tabla n° 195. Ejemplares de Citronella mucronata a proteger.
<table>
<tr><th rowspan="2">Ejemplar</th><th rowspan="2">Obra</th><th rowspan="2">Ambiente</th><th colspan="2">Coordenadas (UTM, WSG 84 18S)</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Camino Planta a Stock Pile</td><td>Plantación de Eucalyptus globulus</td><td>679.726</td><td>5.930.046</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Camino Neptuno Norte</td><td>Plantación forestal cosechada</td><td>681.982</td><td>5.930.123</td></tr>
</table>
<u>Justificación</u>: Las barreras de protección artificial ubicados en los bordes de caminos cercanos a los ejemplares de Citronella mucronata, se instalan para evitar daños a la vegetación y el hábitat de estos. Estos ejemplares no serán intervenidos, pero se ubican a menos de 30 metros de las obras del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar, forma y oportunidad de implementación</td><td><u>Lugar</u>: Se propone implementar las barreras artificiales en las siguientes ubicaciones:

Tabla n° 196. Ubicación de barreras artificiales
<table>
<tr><th rowspan="2">Ejemplar</th><th rowspan="2">Distancia del camino (m)</th><th rowspan="2">Ambiente</th><th colspan="2">Ubicación ejemplar de naranjillo</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>1</td><td>7</td><td>Plantación de Eucalyptus globulus</td><td>679.726</td><td>5.930.046</td></tr>
<tr><td>2</td><td>19</td><td>Plantación forestal cosechada</td><td>681.982</td><td>5.930.123</td></tr>
</table>
En la siguiente figura se puede observar la distribución de los ejemplares de Citronella mucronata a proteger.

Figura n° 99. Distribución de ejemplares de Citronella mucronata a proteger</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 **<u>Forma</u>:** Para el caso de los dos (02) ejemplares de *Citronella mucronata* ubicados a menos de 30 metros de las áreas de intervención de caminos, se definirán barreras artificiales entorno a los bordes de caminos cercanos a estos ejemplares. Para lo anterior, el largo de la barrera se definirá como la intersección del camino proyectado con la faja de seguridad de 30 metros (proyección plana) de cada individuo, más 5 m lineales en cada extremo. **<u>Oportunidad</u>:** Esta actividad se llevará a cabo previo a la construcción de los caminos. Debido a los incendios ocurridos en el área de influencia en enero 2026, el titular presentó en la Adenda excepcional una adaptación a este compromiso, donde señala que, dado que los 02 ejemplares de *Citronella mucronata* sufrieron un alto grado de afectación, donde la probabilidad de rebrote de dichos individuos es evaluada como baja a muy baja, este CAV se adapta de la siguiente manera: • Se compromete la plantación de cinco (5) individuos por cada ejemplar afectado (relación 1:5), en los mismos términos establecidos en la medida de mitigación MM-01, incluyendo criterios de selección de sitio, condiciones de plantación, mantención y seguimiento de la sobrevivencia de los individuos establecidos. Por otra parte, se complementa la adaptación de esta medida con lo indicado por el SBAP región del Biobío en su ORD. N° DRBI-00496/2026 de fecha 22 de abril de 2026, debiendo realizarse una revisión de los ejemplares en cuestión dentro de un período de 3 temporadas, para evidenciar posibles rebrotes y asegurar medidas planteadas.
Indicador que acredite su cumplimiento	Mismo indicador de medida de mitigación MM-0, sección 8.3.1 de este informe
Forma de control y seguimiento	Ver Plan de seguimiento de medida MM-01, sección 10.1.5 de este informe

13.1.5. Compromiso ambiental voluntario CAV-09 Charlas de inducción paleontológica.

Tabla 13.1.5 Compromiso ambiental voluntario: CAV-09 Charlas de inducción paleontológica.	
Impacto asociado	No aplica.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Concientizar a los trabajadores del proyecto para evitar la afectación de hallazgos no previstos sobre el patrimonio paleontológico. **Descripción:** Se realizarán charlas de inducción en paleontología que estarán a cargo de un/a paleontólogo/a con perfil profesional aprobado por el CMN y que serán dictadas por este u otro profesional calificado (con experiencia comprobable en Paleontología) bajo supervisión del paleontólogo a cargo. Estas charlas estarán dirigidas a los trabajadores y las respectivas jefaturas, en las cuales se entregarán los conceptos y nociones básicas sobre el patrimonio paleontológico asociado al Proyecto. Se entregarán contenidos tales como: • Contexto paleontológico del área, los posibles hallazgos que pudieran presentarse y cómo identificarlos. • El marco normativo que protege a los materiales paleontológicos y el protocolo de acción ante un posible hallazgo paleontológico. Las charlas serán realizadas de forma previa al inicio de las obras y a cada nuevo trabajador que sea incorporado al Proyecto una vez iniciada su construcción. Las charlas informarán a los trabajadores sobre el contexto paleontológico del área, los posibles hallazgos que pudieran presentarse y cómo identificarlos, el marco normativo que protege a los materiales paleontológicos y el protocolo de acción ante un posible hallazgo. Los informes de estas actividades serán enviados a la autoridad (SMA y CMN) por el/la Paleontólogo/a cargo, con periodicidad mensual, incluyendo los siguientes ítems: a) Nombre y firma del/de la profesional que realizó la charla de inducción. b) Contenidos de la inducción realizada. c) Copia del material gráfico presentado a los/as asistentes. d) Registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad. e) Síntesis de comentarios, observaciones y preguntas efectuada por los/as asistentes. f) Constancia de asistencia a la charla, indicando nombre, cargo, RUT y fecha de ingreso a la obra de cada asistente, la cual deberá estar firmada por cada uno/a de los/as trabajadores. **Justificación:** Para evitar la afectación de materiales paleontológicos o disminuir el tiempo de afectación antes de su identificación, es necesario que los trabajadores que participen de la fase de construcción del Proyecto posean nociones básicas de paleontología, en virtud de que el Proyecto que se ubica sobre unidades con antecedentes paleontológicos.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Las charlas se realizarán en las dependencias o instalaciones del Proyecto, o en terreno en los frentes de trabajo previo al inicio de una intervención. **Forma de implementación:** Las charlas estarán a cargo de un/a Paleontólogo/a con perfil profesional aprobado por el CMN y serán dictadas por este u otro profesional calificado (con experiencia comprobable en Paleontología) bajo supervisión del Paleontólogo a cargo. Estas charlas se realizarán de forma presencial y con o sin apoyo de material audiovisual, dependiendo del lugar en donde se dicte la charla.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Oportunidad de implementación: Las charlas serán realizadas a todos los trabajadores y jefaturas de forma previa al inicio de las obras durante la fase de construcción. No obstante, se pueden implementar estas charlas por cada nuevo trabajador que sea incorporado al Proyecto una vez iniciada su construcción. Asimismo, se repetirá una vez la inducción a todos los trabajadores para mantener actualizados los contenidos.
Indicador que acredite su cumplimiento	Los informes de estas actividades serán enviados a la autoridad (SMA y CMN) por el/la Paleontólogo/a a cargo de forma anexa a los informes de monitoreo (según las periodicidades de dichos informes), incluyendo los siguientes ítems: a. Nombre y firma del/de la profesional que realizó la charla de inducción. b. Contenidos de la inducción realizada. c. Copia del material gráfico presentado a los/as asistentes. d. Registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad. e. Síntesis de comentarios, observaciones y preguntas efectuada por los/as asistentes. f. Constancia de asistencia a la charla, indicando nombre, cargo, RUT y fecha de ingreso a la obra de cada asistente, la cual deberá estar firmada por cada uno/a de los/as trabajadores.
Forma de control y seguimiento	Se guardará respaldo del número de ingreso entregado por el CMN y a la SMA al momento de suscribir cada informe de charlas de inducción (anexo a los informes de monitoreo). Además, los informes se mantendrán en faena a disposición cuando la autoridad lo requiera.

13.1.6. Compromiso ambiental voluntario CAV-10 Protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos.

Tabla 13.1.6. Compromiso ambiental voluntario CAV-10 Protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos.

Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción.
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Entregar al paleontólogo/a y a los trabajadores que participarán en la fase de construcción del Proyecto, un mecanismo de acción estándar a seguir ante una posible situación de hallazgo paleontológico, asegurando el resguardo y protección de los materiales paleontológicos hallados. **Descripción:** Si una actividad o labor, ya sea manual o con maquinaria, se enfrenta a una situación de posible hallazgo de fósiles, sean estos los esperados por antecedentes bibliográficos o inesperados, se deberá proceder de la siguiente forma, basado en lo recomendado de forma genérica por el Consejo de Monumentos Nacionales: 1. Tanto si el hallazgo es realizado por el paleontólogo monitor o por un trabajador/a de la obra, se deberá detener la actividad o labor en ese sector. Si el hallazgo es detectado por un trabajador/a en ausencia del paleontólogo monitor, el trabajador deberá dar aviso de manera inmediata al superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo y este avisará de inmediato al paleontólogo/a a cargo para que se persone en el lugar del hallazgo. No se reactivarán las actividades en el lugar del hallazgo ni transitará personal de la obra. También se deberá informar del hallazgo al jefe de obra y al departamento de Medio Ambiente, o similar, que represente al titular del Proyecto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

2. El paleontólogo/a monitor/a tendrá que valorar *a priori* si puede tratarse de un hallazgo aislado o un yacimiento paleontológico (lecho o estrato con fósiles) y delimitarlo para segregar y resguardar el área alrededor del hallazgo. Para ello, el paleontólogo deberá realizar una inspección visual detallada, teniendo en cuenta que no podrá realizarse ningún tipo de excavación, intervención o despeje del área o de los hallazgos. Si se estima que el hallazgo corresponde a un material aislado, se deberá segregar el área a 2 metros de distancia alrededor del lugar del hallazgo, mientras que, si el hallazgo corresponde a un yacimiento de múltiples especímenes o fragmentos, se considerarán 2 metros de distancia desde los materiales más alejados del centro del lugar.
3. Se deberá delimitar y señalizar correctamente el área para su protección, en primera instancia con banderines o conos y señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector. Dentro de esta área segregada no se efectuarán trabajos ni tránsito de personal, pudiendo solo ingresar a ésta el/la Paleontólogo/a a cargo y sus colaboradores. Luego de la inspección por parte del/de la Paleontólogo/a, se deberá implementar un cerco perimetral (2 metros de alto) que límite y resguarde el área final segregada, junto con la señalética mencionada.
4. Se solicitará permiso sectorial al Consejo de Monumentos Nacionales para poder realizar la recolección de los bienes paleontológicos, con o sin excavación. En esta solicitud se entregarán los antecedentes acerca del hallazgo paleontológico utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La solicitud deberá ser realizada por un profesional paleontólogo cuya información curricular sea acorde con la Res. Ex. N° 650 de 2022 del CMN. Junto con la solicitud y la información del hallazgo, se propondrá una metodología integrada al monitoreo paleontológico en curso para la recuperación del hallazgo realizado y futuros hallazgos de similares características o, por otro lado, una metodología de excavación particular para el hallazgo.
   En caso de tratarse de un hallazgo de complejidad y/o yacimiento paleontológico, junto con la solicitud de permiso y la información del hallazgo, se propondrá una metodología de recolección y/o excavación paleontológica para este tipo de hallazgos. En caso de ser necesario la propuesta incluirá un profesional con formación y/o experiencia en excavaciones paleontológicas para que esté a cargo de la misma. En caso de no ser ni el monitor ni el titular del permiso, deberá estar en coordinación con estas personas para la toma de decisiones durante la excavación paleontológica.
5. Tanto si parte o todo el hallazgo, ya sea normal, de complejidad o yacimiento paleontológico (lecho o estrato), se sitúa fuera del área de influencia del proyecto, en la solicitud del permiso sectorial se pondrá en conocimiento de esta circunstancia, incluyendo en los antecedentes la justificación de la necesidad de intervenir una zona acotada fuera del área de influencia del Proyecto.
6. Con todo lo expuesto, el CMN concederá el permiso y determinará las medidas a implementar, considerando la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación D.S. N° 484 de 1990. El titular del Proyecto deberá asumir todos los gastos que genere dichas medidas, incluida la contratación de personal competente para llevarlas a cabo, incluida ya recolección y embalaje de los fósiles rescatados (si aplica).
7. Al momento de que un/a Paleontólogo/a cuya información curricular sea acorde con la Res. Ex. N° 650 de 2022 del CMN inspeccione el hallazgo, verificará el cumplimiento del protocolo en cuanto a los plazos y acciones establecidas.

Este protocolo deberá ser informado en las charlas de inducción a todos los trabajadores del Proyecto.

<u>Justificación</u>: Aunque *a priori* el proyecto se ubica sobre unidades geológicas estériles, por si hubiera algún hallazgo paleontológico, es necesario que exista un estándar de acción a seguir

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	por los trabajadores durante la ejecución de la obra y así evitar la afectación de materiales paleontológicos hallados y asegurar su adecuado resguardo.
Indicador que acredite su cumplimiento	Notificación del hallazgo paleontológico a la autoridad (CMN) y acuso de recibo conforme por parte de dicha de institución. Informe de monitoreo paleontológico en caso de hallazgo paleontológico.
Forma de control y seguimiento	Se guardará respaldo del número de ingreso entregado por el CMN al momento de solicitar permiso de recolección y/o excavación, que incluye el hallazgo, como cualquier notificación al CMN relacionada con un hallazgo excepcional o de envergadura. Envío de informes elaborados para notificar al hallazgo paleontológico al CMN y SMA, además se mantendrán en faena a disposición cuando la autoridad lo requiera, ya sea en una copia física o en los sistemas de información digital internos del titular.

13.1.7. Compromiso ambiental voluntario CAV-11 Plan de comunicación permanente con la ciudadanía.

Tabla 13.1.7. Compromiso ambiental voluntario CAV-11: Plan de comunicación permanente con la ciudadanía.	
Impacto asociado	IMH-02 Afectación a prácticas deportivas, recreativas y/o educativas a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** - Fortalecer los procedimientos de comunicación entre el Proyecto la ciudadanía., para generar una convivencia respetuosa con el entorno. - Establecer canales de comunicación efectiva y oportuna entre el titular, los contratistas y los actores claves del área de influencia, incluyendo a la Municipalidad de Penco e I. Municipalidad de Concepción para, de esta forma, implementar un canal que reciba dudas, denuncias, sugerencias, llamados respecto de eventuales contingencias y emergencias. - Mantener un Relacionamiento Comunitario eficaz. - Informar respecto de las rondas de seguridad en el predio del titular. **Descripción:** - Reuniones informativas del estado de avance del Proyecto, y/o entrega de material informativo visual mediante folletos y/o sitio web, así como también recepción de inquietudes y/u observaciones de retroalimentación por parte de la ciudadanía. Durante la fase de construcción y cierre, se considera una reunión de inicio de la obra y una reunión de finalización, además de reuniones semestrales; mientras que para la fase de operación se consideran reuniones semestrales. - Como segunda acción, el titular tomará contacto con las autoridades locales para dar aviso de las actividades de transporte y constructivas que se realizarán en la fase de construcción. El contacto con las autoridades locales para la fase de construcción se generará antes del inicio de dicha fase. **Justificación:** La justificación de esta medida está fundada en que la comunicación permanente es la base para la implementación de espacios de implementación de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	espacios coordinación, mejoras y respeto con el entorno y sus comunidades, pensando en generar siempre valor compartido y social.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**<u>Lugar</u>:** Las reuniones informativas presenciales se realizarán en alguna instalación adecuada como junta de vecinos, instalaciones del titular, gimnasio o similar, en el área urbana o rural de Penco. **<u>Forma</u>:** Se realizarán reuniones generales informativas, en las cuales se comunicará e informará a la comunidad vecina al Proyecto sobre los avances generales de sus obras y actividades, así como también de los resultados de los monitoreos de calidad de aguas comprometidos por el Proyecto como Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV); y se comunicará respecto de los reportes enviados a la SMA de las medidas de seguimiento. Los canales de comunicación se realizarán mediante llamados abiertos (redes sociales y otros medios, correo electrónico y números de teléfonos disponibles los cuales serán informados previo a la fase de construcción del Proyecto. Por otro lado, las dudas, consultas, sugerencias, denuncias o llamados de contingencias y emergencias serán atendidas en forma expedita a través de una plataforma digital, contacto telefónico y/o consultas presenciales mediante los canales con los que contará el Titular. El plazo de respuesta para todos los efectos será en un plazo no mayor a 5 días, en la cual se entregará un análisis y/o informe a las solicitudes si fuese necesario. Estas vías de comunicación estarán disponibles durante todas las fases del Proyecto. **<u>Oportunidad</u>:** En la fase de construcción y cierre se realizará una reunión informativa de manera previa al inicio de la ejecución de las obras y una reunión de finalización que se realizará al término de la fase de construcción. Además, se mantendrán reuniones semestrales con el fin de informar sobre los avances del Proyecto. Durante la fase de operación se realizarán reuniones semestrales, informando del avance general del Proyecto en cada periodo correspondiente.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrán los siguientes registros a disposición de la autoridad, los que se encontrarán en la instalación de faena durante la fase de construcción y cierre, y en las oficinas de la Planta de procesamiento durante la fase de operación: - Registro de actividades de convocatoria a la reunión informativa ciudadana (similar a cuenta pública) - Registro de asistencia a cada reunión informativa. - Acta y registro de la información entregada a la comunidad en cada reunión, respecto del estado de avance general del Proyecto. - Registro de cada una de las dudas, consultas, denuncias o llamados de contingencias y emergencias, así como también, el registro de la respectiva respuesta, análisis y/o informe si fuese necesario. - Si producto de alguna reunión informativa, se realizan actividades adicionales a la entrega de información, ya sea en relación al Proyecto o en relación a la comunidad, se registrará su realización, según corresponda. Bitácora de registro de consultas, reclamos, sugerencias o cualquier otra comunicación que sea requerida, además de un registro detallado de la procedencia de consultas ambientales con su seguimiento y resolución.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Forma de control y seguimiento	Fase de construcción y cierre: • Revisión del plan de manera semestral. • Elaboración de informe de consultas, reclamos, sugerencias o cualquier otra comunicación, que considere un registro detallado de la procedencia de consultas ambientales con su seguimiento y resolución. Este informe contendrá todas las fichas de cada caso y quedarán disponibles en formato físico y digital. • Envío de resultados a la SMA, Ilustre Municipalidad de Penco y Concepción, de forma semestral durante la fase de construcción y cierre. Fase de Operación: • Revisión del Plan de manera semestral. • Elaboración de informe anual de consultas, reclamos o felicitaciones. De la misma forma que en las etapas de construcción y cierre, dicho informe contendrá todas las fichas de cada caso y quedarán disponibles en formato físico y digital. • Envío de resultados a la SMA semestralmente durante la fase de operación, donde se entregue información en relación a contingencias y emergencias del Proyecto.

13.1.8. Compromiso ambiental voluntario CAV-12 Fomento empleo local.

Tabla 13.1.8 Compromiso ambiental voluntario CAV-12 Fomento empleo local.	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo**: Considerando el requerimiento de mano de obra de parte del Proyecto, se generarán instancias para capacitar y promover la contratación del talento local en las comunas de Penco y Concepción. **Descripción:** Se ocuparán plazas de puestos laborales del Proyecto, capacitando y empleando mano de obra local disponible, que provenga al menos el 40% o más de las comunas de Penco y Concepción. No obstante, en caso de que no existan las competencias técnicas requeridas para algún puesto de trabajo, se optará por preferir personal residente en la Región del Biobío. **Justificación:** La justificación de la medida refiere a desarrollar y generar oportunidades de empleo en las comunas de Penco y Concepción, mediante puestos de trabajo en el Proyecto en todos sus ámbitos (mineros, productivos y turismo). A si mismo atender los lineamientos de los planes de desarrollo comunal y la estrategia regional de desarrollo del Biobío en los lineamientos relacionados con calidad de vida y crecimiento económico sostenible. A su vez, considerar los comentarios recibidos en la Participación Ciudadana Temprana, descritas en el Capítulo 15 del presente EIA.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Se implementará para las comunas de Penco y Concepción. **Forma:** El Titular propone desarrollar en conjunto con las unidades de empleo del Municipio de Penco y del Municipio de Concepción a través de OMIL (Oficina Municipal de Intermediación Laboral), el SENCE regional, SEREMI del Trabajo u SEREMI de la Mujer u otras instancias comunales, regionales o de interés, un

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	proceso de capacitación y llenado de vacantes laborales que permitan cubrir puestos de trabajo de mano de obra calificada para los trabajos requeridos. Este proceso comenzará en forma previa al inicio de la fase de construcción, ante lo cual el Titular desarrollará un diagnóstico de los puestos de trabajo que requerirá. **Oportunidad:** Esta medida comenzará previo al inicio la fase de construcción y se ejecutará por toda la vida útil del Proyecto.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrán los siguientes registros a disposición de la autoridad, los que se encontrarán en la instalación de faena durante la fase de construcción y en las oficinas de la Planta de procesamiento durante la fase de operación: - Registro de publicación de vacantes en las unidades de empleo del Municipio de Penco y del Municipio de Concepción a través de OMIL (Oficina Municipal de Intermediación Laboral) u otra instancia comunal. - Actas de reuniones con Municipio (unidad de empleo), SENCE regional, SEREMI del Trabajo u otras organizaciones comunales o regionales en caso de su realización. - Registros de contrataciones de mano de obra local perteneciente a las comunas de Penco y Concepción (con origen y/o residencia). - Registro de capacitaciones. - Catastro de mano de obra, realizado con información de la mano de obra disponible en las OMIL de las comunas Penco y Concepción. - Mecanismo de selección e intermediación de potenciales trabajadores.
Forma de control y seguimiento	Se elaborará un informe anual, en las fases de construcción y operación, y un informe al inicio de la fase de cierre, que será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), y a los municipios de Penco y Concepción, dando cuenta de la capacitación y contratación de mano de obra local perteneciente a las comunas de Penco y Concepción. Cada informe contendrá la siguiente información: - Registro de publicación de vacantes en las unidades de empleo del Municipio de Penco y del Municipio de Concepción a través de OMIL (Oficina Municipal de Intermediación Laboral) u otra instancia comunal. - Actas de reuniones con Municipio (unidad de empleo), SENCE regional, SEREMI del Trabajo u otras organizaciones comunales o regionales en caso de su realización. - Registro de capacitaciones - Registros de contrataciones de mano de obra local perteneciente a las comunas de Penco y Concepción (con origen y/o residencia). - Protocolo de contratación con perspectiva de género. - Informe anual de seguimiento de cumplimiento de "Protocolo de contratación con perspectiva de género".

13.1.9. Compromiso ambiental voluntario CAV-13 Plan de desarrollo de proveedores locales y encadenamiento productivo.

Tabla 13.1.9. Compromiso ambiental voluntario CAV-13 Plan de desarrollo de proveedores locales y encadenamiento productivo.	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de Construcción, operación y cierre.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Aprovechar los efectos positivos de la mayor demanda de bienes y servicios que generará el proyecto, implementando un plan de desarrollo de proveedores locales en las comunas de Penco y Concepción, promoviendo el encadenamiento productivo que permita brindar bienes y servicios al Proyecto, durante la fase de construcción y operación del Proyecto. **Descripción:** Se generará un plan de desarrollo de proveedores locales, con el fin de construir relaciones entre la empresa y los proveedores locales (por ejemplo, Pymes y grandes empresas), capacitando y asegurando un suministro de servicios y productos de emprendedores y empresarios principalmente de las comunas de Penco y Concepción conforme a requisitos de calidad y seguridad del Proyecto. **Justificación:** Con la medida propuesta se espera maximizar los impactos positivos del aumento de la demanda de bienes y servicios generados por el proyecto en las comunas de Penco y Concepción, en línea con Plan de desarrollo comunal de Penco y estrategia regional de desarrollo del Biobío.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** Esta medida se ejecutará considerando emprendedores y empresarios locales de diferentes bienes y servicios presentes principalmente en las comunas de Penco y Concepción. **Forma:** La medida consistirá en ejecutar un catastro de empresas que proporcionen servicios y suministros básicos como alimentación e higiene, arriendo de vehículos y/o maquinaria, servicios de mantención de equipos y maquinarias, proveedores de insumos, entre otros, principalmente en las comunas de Penco y Concepción, con el objetivo de tener cubiertas las condiciones y servicios básicos de la faena, a través de proveedores de la zona que cuenten con las autorizaciones correspondientes. Respecto a la alimentación, se consideran también a los y las agricultores/as productores/as de hortalizas que desarrollan su actividad en las comunas de Concepción y Penco, que hayan sido identificados con interacciones con el Proyecto, teniendo como alternativa a los productores/as de San Pedro de la Paz en caso de que los volúmenes de producción no completen la demanda. Para el caso de los servicios, la forma será la siguiente: - El Titular realizará los catastros de las empresas prestadoras de servicios conforme a los requerimientos del Proyecto. Luego, el Titular hará una selección de los servicios que cumplan o se acerquen a los estándares de calidad y seguridad exigidos y que se ajusten a las condiciones y requerimientos del Proyecto. Una vez hecha la selección, el Titular a través de una invitación formal, llamará a las empresas a ser parte de un futuro proceso de licitación. - El titular desarrollará capacitaciones para desarrollar PYMES locales, de manera que estas logren estándares adecuados en calidad y seguridad para prestar servicios en los diferentes ámbitos del Proyecto. **Oportunidad:** La medida se ejecutará previo al inicio de las obras de construcción. Se mantendrá durante las fases de operación y cierre, conforme al requerimiento de proveedores que tenga el Proyecto y alrededores, y conforme al requerimiento de cambio o reemplazo de proveedores.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá los siguientes registros a disposición de la autoridad, los que se encontrarán en la instalación de faena durante la fase de construcción y en las oficinas de la Planta de procesamiento durante la fase de operación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- Catastro de proveedores que presten servicios y suministros básicos de alimentación e higiene, conforme a los requerimientos del Proyecto, principalmente en las comunas de Penco y Concepción. - Registro de selección con base a estándares de calidad y seguridad requeridos por el Proyecto. - Registro de capacitaciones a PYMES y emprendedores locales - Copia de la carta de invitación a la licitación. - Copia del contrato de servicios de la empresa seleccionada.
Forma de control y seguimiento	Se elaborará un informe anual, en la fase de construcción y operación, y un informe al inicio de la fase de cierre, que será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), dando cuenta de las capacitaciones realizadas a Emprendedores y PYMES y a la contratación de los proveedores locales contratados. Cada informe contendrá la siguiente información: - Documentación al día de la empresa proveedora seleccionada. - Capacitaciones realizadas.

13.1.10. Compromiso ambiental voluntario CAV-14 Fomento a actividades recreativas a lo largo del Estero Penco.

Tabla 13.1.10 Compromiso ambiental voluntario CAV-14 Fomento a actividades recreativas a lo largo del Estero Penco.	
Impacto asociado	IMH-02 Afectación a prácticas deportivas, recreativas y/o educativas a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco por restricción de acceso mediante instalación de puntos de control de acceso, señalética informativa y rondas de vigilancia.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Realizar acciones de mejoras tanto en el cuidado ambiental, enriquecimiento de vegetación natural y tránsito seguro para actividades deportivas, de educación, recreativas y culturales en la propiedad del titular a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco, dichas acciones se llevarán a cabo en diálogo con la comunidad. **Descripción:** Elaborar un plan de uso del camino forestal adyacente al estero Penco y de propiedad del titular, durante todas las fases de la ejecución del proyecto, que promueva el ingreso seguro y el resguardo del medio ambiente en las zonas de recreación, deportivas, educativas y culturales utilizadas por grupos humanos no indígenas. **Justificación:** Durante el proceso de Participación Ciudadana Temprana, descrita en Capítulo 15 del presente EIA, se recoge por parte de la comunidad la preocupación por el cuidado del medio ambiente y el uso recreativo de la rivera del estero Penco y en propiedad del titular. También en el EIA se reconoce que el área de acceso controlado es utilizada por grupos humanos no indígenas para el desarrollo de actividades deportivas, recreativas, educativas y culturales, por lo que la medida se orienta a permitir un acceso seguro y controlado para el desarrollo de actividades específicas, previamente coordinadas.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** En el entorno del camino forestal aledaño al estero Penco, en la propiedad del Titular. **Forma:** El plan de uso considera los siguientes elementos para su implementación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

a. Diseño de proyecto participativo con grupos humanos no indígenas, que considera tres subetapas: (1) planificación temprana de la participación, con mapeo social y ambiental, entrega de información accesible y convocatoria abierta; (2) desarrollo de la participación comunitaria, mediante talleres de co-diseño, mesas de trabajo y escenarios alternativos que permitan recopilar y considerar opiniones ciudadanas; y (3) incorporación de aportes y validación, con ajustes al diseño, justificación de decisiones y presentación del proyecto final, que considera acuerdos de acceso, uso y diseño arquitectónico participativo.
b. Ejecutar acciones y obras relacionadas con el diseño indicado en el punto anterior, así como también elaboración de señalética, y enriquecimiento de especies arbóreas y arbustivas.
c. Ejecutar acciones que garanticen el acceso seguro a las zonas de interés para el desarrollo de actividades deportivas, educativas, recreativas y culturales a lo largo del camino forestal adyacente a estero Penco.

Debido al incendio ocurrido en enero de 2026 en el área de influencia del Proyecto, se incorpora como actividad complementaria la realización de ensayos de propagación vegetativa de especies arbustivas y herbáceas presentes en el camino forestal adyacente al estero Penco, en terrenos del Titular. Para esto, se considerarán las siguientes especies:

Tabla n° 197. Especies que serán utilizadas para revegetar

Nombre científico	**Nombre común**	**Hábito**	**Origen**
Aextoxicon punctatum	Olivillo	Arbóreo	Nativo
Cryptocarya alba	Peumo	Arbóreo	Nativo
Lithrea caustica	Litre	Arbóreo	Nativo
Nothofagus obliqua	Roble	Arbóreo	Nativo
Luma apiculata	Arrayán	Arbóreo	Nativo
Maytenus boaria	Maitén	Arbóreo	Nativo
Laurelia sempervirens	Laurel	Arbóreo	Nativo
Persea ligue	Ligue	Arbóreo	Nativo
Lomatia dentata	Avellanillo	Arbóreo	Nativo
Rhaphithamnus spinosus	Arrayán macho	Arbóreo	Nativo
Aristotelia chilensis	Maqui	Arbóreo	Nativo
Gevuina avellana	Avellano	Arbóreo	Nativo
Peumus boldus	Boldo	Arbóreo	Nativo
Chusquea quila	Quila	Arbustivo	Nativo
Buddleja globosa	Matico	Arbustivo	Nativo
Fuchsia magellanica	Chilco	Arbustivo	Nativo
Lapageria rosea	Copihue	Arbustivo	Nativo
Azara integrifolia	Corcolén	Arbustivo	Nativo
Lobelia tupa	Tabaco del diablo	Arbustivo	Nativo
Cissus striata	Voqui colorado	Arbustivo	Nativo

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Muehlenbeckia Hastulata	Quilo	Arbustivo	Nativo
	Ribes trilobum	Zarzaparrilla	Arbustivo	Nativo
	Vestia foetida	Huevil	Arbustivo	Nativo
	Blechnum chilense	Costilla de vaca	Herbácea	Nativo
	Adiantum chilense	Palo negro	Herbácea	Nativo
	Blechnum hastatum	Quil quil	Herbácea	Nativo
	Equisetum bogotense	Hierba del platero	Herbácea	Nativo
	Juncus procerus	Junquillo	Herbácea	Nativo
	Solanum nigrum	Hierba negra	Herbácea	Nativo
	Jovellana violacea	Capachito	Herbácea	Nativo
	Greigia sphacelata	Chupón	Herbácea	Nativo
	<u>Oportunidad</u>: Durante todas las fases del Proyecto, cada vez que se realicen actividades a lo largo del estero Penco.			
Indicador que acredite su cumplimiento	• La etapa de Diseño participativo con grupos humanos no indígenas se desarrollará durante la etapa de construcción. • En los primeros dos años de operación realizará la etapa de ejecución de acciones y obras relacionadas con el diseño consensuado. • Informe anual de promoción en el uso del área en los tres primeros años de ejecutado el diseño. • Informe de tránsito en el área indicada durante las fases de construcción. operación y cierre.			
Forma de control y seguimiento	Registro de envío de los informes cargados en la plataforma de seguimiento ambiental de la SMA.			

13.1.11. Compromiso ambiental voluntario CAV-17 Protocolo de acceso para sitios de recolección.

Dado los resultados del Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas (PCPI) y de la actualización de los acuerdos sostenidos con los grupos humanos del área de influencia, se informa que se eliminara el CAV-17: Protocolo de acceso para sitios de recolección presentado en el EIA, en tanto su ejecución ya no resulta aplicable en el marco del Proyecto.

13.1.12. Compromiso ambiental voluntario CAV- 18 Monitoreo de radiaciones ionizantes.

Tabla 13.1.12 Compromiso ambiental voluntario CAV- 18 Monitoreo de radiaciones ionizantes.	
Impacto asociado	No aplica.
Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de operación del proyecto.
Objetivo, descripción y justificación	**<u>Objetivo</u>:** Monitorear las radiaciones ionizantes para confirmar el descarte a la afectación a los trabajadores en el frente de trabajo.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Descripción: El titular propone un monitoreo de radiaciones ionizantes mediante la utilización de un dosímetro. Este análisis del contenido de radionúclidos en lugares de trabajo mediante la toma de muestras representativas, a modo de asegurar un muestreo adecuado, y siguiendo la recomendación de la CCHEN. **Justificación:** Los monitoreos corresponden a mecanismos normalmente utilizados para descartar la afectación sobre el componente mencionado. Es por lo anterior, que el titular propone mantener la continuidad de este monitoreo durante toda la fase de operación del proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	**Lugar:** El monitoreo se realizará en las áreas donde se obtendrá el concentrado de Tierras Raras y al material dispuesto en la Zona de Disposición (correspondiente al lastre proveniente de las Zonas de Extracción y de las arcillas lavadas provenientes de la Planta de Procesamiento). **Forma:** Se realizará el monitoreo mediante la utilización de un dosímetro, correspondiente a un instrumento que permite medir la dosis de radiación ionizante. **Oportunidad:** Este monitoreo se realizará durante toda la fase de operación del Proyecto, con frecuencia mensual.
Indicador que acredite su cumplimiento	Se mantendrá copia de los informes mensual de medición de las radiaciones ionizantes.
Forma de control y seguimiento	Los servicios gubernamentales a los cuales se les entregará una copia de las actividades y resultados son: la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), con frecuencia trimestral.

13.1.13. Compromiso ambiental voluntario CAV-19 Monitoreo participativo para GHPPI

El siguiente Compromiso Ambiental Voluntario fue consensuado exclusivamente con el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos durante el PCPI dentro del proceso de consulta indígena:

Tabla 13.1.13 Compromiso ambiental voluntario CAV- 19 Monitoreo participativo para GHPPI	
Impacto asociado	No aplica
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Facilitar el derecho de acceso a la información, asegurando que el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos tenga conocimiento sobre el estado de variables ambientales monitoreadas, que son de su interés. **Descripción:** Mediante la incorporación del monitoreo participativo, el titular informará periódicamente al GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos los resultados obtenidos de Planes de Seguimiento Ambiental comprometidos durante la evaluación ambiental, asociados a la medida de reparación "Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa (excepto ZE Luna)", y de variables ambientales relevantes asociadas al estero Penco, al ser de relevancia para el GHPPI conocer la evolución de ambas variables en el sector cercano a los sitios de significancia cultural, aledaños al camino forestal adyacente al Estero Penco. **Justificación:** Promover la transparencia activa y los vínculos de confianza entre el titular y el GHPPI, estableciendo mecanismos abiertos de comunicación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Lugar, forma y oportunidad de implementación	**<u>Lugar</u>:** Reporte de informes a representantes de las 3 familias del GHPPI con resultados mediante correo electrónico o carta certificada a domicilio, y reuniones presenciales o telemáticas. Visita a terreno en lugar que corresponda al monitoreo de cada plan de seguimiento. **<u>Forma</u>:** El titular mantendrá informado, en lenguaje sencillo, al GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos mediante reunión presencial, carta y/o correo electrónico una vez al año, respecto a los resultados (precisando el cumplimiento o no a la norma respectiva) obtenidos de los siguientes Planes de seguimiento de variables ambientales: • Plan de Seguimiento Medida de reparación MR-01 Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa (excepto ZE Luna). • Plan de Seguimiento asociado al control de caudales en el Estero Penco. • Plan de Seguimiento Ambiental Monitoreo de Calidad de Aguas Superficiales, puntos de monitoreo: P1, P2, P3 y P4 (del plan de seguimiento), correspondientes a Estero Penco. Dentro de los primeros 6 meses de iniciada la fase de construcción del proyecto el GHPPI elegirá, al menos, a un representante del GHPPI para que se reúna con representantes de la empresa titular, a una persona del GHPPI que actúe como suplente, y a asesor de confianza del GHPPI, para realizar una capacitación técnica respecto a las variables ambientales asociadas a los planes de seguimiento. Ante el primer resultado de cada uno de los Planes de seguimiento, el titular gestionará una reunión informativa, en lenguaje sencillo dirigido al GHPPI, para explicar los resultados obtenidos en terreno. Dependiendo de la frecuencia de los monitoreos asociados a los planes de seguimiento, se coordinará al menos una visita semestral en terreno donde al menos un representante del GHPPI, o asesor de confianza del GHPPI, acompañe en el proceso de monitoreo de cada uno de los Planes de seguimiento, para mayor transparencia, siempre y cuando las condiciones de seguridad lo permitan. A costa del titular se efectuará la coordinación del traslado del/ o los representantes del GHPPI, así como a asesor de confianza del GHPPI, cuya fecha y hora deberá ser consensuada previamente, con 10 días de anticipación y mediante carta o correo electrónico y por vía telefónica. En caso de no obtener confirmación de asistentes de parte del GHPPI, se entenderá que en dicha oportunidad no participarán de la actividad. **<u>Oportunidad</u>:** - Durante el primer semestre de la fase de construcción el Titular desarrollará una capacitación presencial a los miembros del GHPPI que sean definidos por el grupo, respecto a las variables ambientales asociadas a los planes de seguimiento. - El Titular mantendrá informado a representantes de cada familia del GHPPI haciendo envío, mediante carta certificada y correo electrónico, del informe de resultados de los tres planes de seguimiento señalados previamente, con una periodicidad anual hasta que culminen los planes de seguimiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	- Se realizará una visita a terreno con el GHPPI de manera semestral para el acompañamiento presencial de las actividades de monitoreo asociadas a cada uno de los planes de seguimiento.
Indicador que acredite su cumplimiento	• Registro de convocatorias, actas de reuniones y terreno efectuadas, con registro de asistencia. • Copia de carta certificada y/o correo electrónico informativo, con resultados de planes de seguimiento.
Forma de control y seguimiento	Informe anual a la SMA que dé cuenta de las actividades realizadas y planificadas durante las fases del proyecto indicadas en el compromiso.

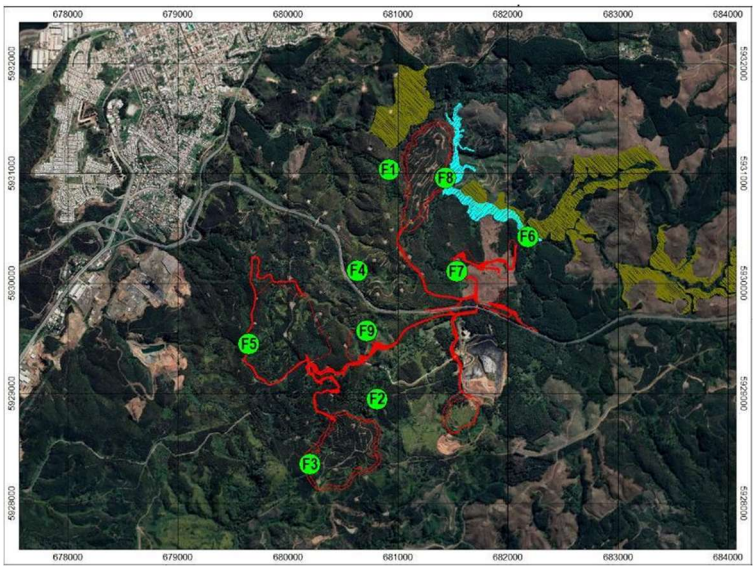
13.2. Condiciones o exigencias

Las condiciones o exigencias para ejecutar el proyecto son las siguientes:

13.2.1. Condición o exigencia "Seguimiento parámetros poblacionales de fauna en hábitat de relevancia asociado al Estero Penco."

Tabla 13.2.1 Condición o exigencia "Seguimiento parámetros poblacionales de fauna en hábitat de relevancia asociado al Estero Penco."	
Impacto asociado	RU-02: Efecto adverso sobre fauna nativa producto del aumento en las emisiones de ruido. Este impacto fue evaluado como no significativo.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Realizar un seguimiento a los parámetros poblacionales de la fauna en los hábitats de relevancias evaluados entorno al Estero Penco, debido al impacto que pudiese generar el proyecto por el aumento de las emisiones de ruido en fase de construcción y operación. Descripción: El titular deberá desarrollar un monitoreo de fauna en los hábitats de relevancias entorno al estero Penco, de manera de verificar que esta variable se comporta de acuerdo a lo evaluado. Justificación: Mediante Ord. N° 475/2026 de fecha 22 de abril de 2026 del SAG región del Biobío, en donde señala la necesidad y relevancia de la realización de un seguimiento a parámetros poblacionales de la fauna asociada a los hábitats de relevancia en el entorno del Estero Penco. Por otra parte, el Criterio de evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa, año 2022, señala la necesidad de contrastar parámetros poblacionales de las especies que pudieran verse afectadas producto de la superación de estos umbrales de referencia.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Polígono de color azul que se muestra en la figura siguiente, con una superficie de 13.39 ha. Figura n° 100. Área de seguimiento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	 *Fuente: Ilustración 5 Actualización Estudio de Impacto acústico y vibraciones, Anexo 9 - Adenda Excepcional.* Donde se identificaron las siguientes especies singulares: • *Eupsophus roseus (*rana rosácea de hojarasca*), en categoría de vulnerable por DS-41/2011, de origen endémico y baja movilidad* • *Pleurodema thaul (*sapito de cuatro ojos), en *categoría casi amenazada por DS-41/2011, de origen nativo y baja movilidad* • *Liolaemus schroederi (*lagartija de Schröder) en *categoría vulnerable por DS-16/2016, de origen endémico y baja movilidad* • *Dromiciops gliroides (*Monito del monte) en *categoría casi amenazada por DS-42/2011, de origen nativo y baja movilidad* <u>Forma</u>: Realizar campañas en terreno en época de mayor representatividad poblacional para anfibios, reptiles y micromamíferos. Se deberá indicar, a lo menos, riqueza específica; abundancia (absoluta y relativa) de las especies, teniendo en consideración las especies singulares encontradas en el área durante la evaluación ambiental. <u>Oportunidad</u>: Se deberá considerar, a lo menos, un monitoreo previo a la fase de construcción sobre el cual se centrada el análisis espacio-temporal; un monitoreo anual durante la fase de construcción; y anual durante toda la fase de operación. Los monitoreos se deben realizar en época de mayor representatividad poblacional de cada especie.
Indicador que acredite su cumplimiento	Que la abundancia de las especies singulares se mantenga en el tiempo y/o den cuenta de un sistema ecológico estable y persistente en el tiempo. Las especies singulares evaluadas durante la evaluación ambiental corresponden a: • *Eupsophus roseus (*rana rosácea de hojarasca*), en categoría de vulnerable por DS-41/2011, de origen endémico y baja movilidad* • *Pleurodema thaul (*sapito de cuatro ojos), en *categoría casi amenazada por DS-41/2011, de origen nativo y baja movilidad*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• *Liolaemus schroederi (*lagartija de Schröder) en *categoría vulnerable por DS-16/2016, de origen endémico y baja movilidad* • *Dromiciops gliroides (*Monito del monte) en *categoría casi amenazada por DS-42/2011, de origen nativo y baja movilidad* Entre otras,
Forma de control y seguimiento	Informe anual con los resultados obtenidos, con análisis de los resultados acumulativo y comparativo de todos los años anteriores, de manera que permita acreditar el indicador de cumplimiento. Este informe deberá ser remitido a la SMA y SAG, en un plazo máximo a 60 días de realizada la última campaña en terreno.

13.2.2. Condición o exigencia: Medida MC-05 Protección de áreas aledañas al proyecto (literal a y c)

Tabla 13.2.2.1 Condición o exigencia **Medida MC-05 literal a)**	
Impacto asociado	IFA-02. Pérdida y/o modificación de hábitat de especies singulares y/o sensibles - Anfibios, Reptiles y Micro y MesoMamíferos.
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y operación.
Objetivo	La condición tiene como objetivo complementar la medida MC-05 contenida en el considerando 8.4.4 literal a) de este informe, ya que tras los incendios de enero de 2026 resultó siniestrada gran parte del área del influencia del Proyecto y áreas aledañas, incluyendo el sector destinado a esta medida, y con esto obtener una medida que permita cumplir con el objetivo original, el cual es permitir la persistencia de las poblaciones de las especies objetivo (especies cuyo impacto de pérdida y/o alteración de hábitat es significativo), brindando con ello a futuro, condiciones de hábitat a las especies, correspondientes a *Eupsophus roseus*, *Liolaemus schroederi*, *Dromiciops gliroides*, *Pudu puda*, *Puma concolor y Leopardus guigna,* sin perjuicio que la generación, conservación y protección de hábitat beneficiará a un conjunto mayor de especies al permitir la permanencia de hábitat para éstas. Lo anterior teniendo en cuenta la alta diversidad de especies de fauna nativa en un área con alta intervención antrópica histórica, asociada a faenas forestales y las futuras acciones del proyecto de extracción minera.
Justificación:	Lo señalado durante la evaluación ambiental del Proyecto por el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas Región del Biobío, en su Ord. N° DRBI-00496/2026 de fecha 22 de abril de 2026, y el rol técnico del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío, como administrador del SEIA.
Descripción	Inicialmente en el EIA del Proyecto, se presentó un área de protección como mediada de compensación de 90,6 ha compuesta por las siguientes coberturas vegetales: Bosque nativo (1,32 ha), Bosque nativo de preservación (4,51), Herbazal/matorral (12,1 ha), plantación adulta (43,31 ha) y plantación joven (29,37 ha). A propósito de los incendios ocurridos en Penco, en enero del año 2026, que afectaron el área de influencia del Proyecto y sus alrededores, esta área de protección propuesta por el Titular resultó igualmente siniestrada, por lo cual, el titula, presentó en la Adenda Excepcional, una adaptación a esta medida, con la finalidad de cumplir su objetivo, que es, asegurar la existencia de parches de vegetación nativa y exótica, que en su

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

conjunto y con una distribución espacial determinada, permitan la persistencia de las poblaciones de las especies objetivo (especies cuyo impacto de pérdida y/o alteración de hábitat es significativo) proponiendo, entonces, un mejoramiento de las condiciones de actuales del área (post incendio) de manera de proporcionar una cobertura vegetal adecuada que permita a la fauna resguardarse y habitar en condiciones equivalentes a su entorno basal, para lo cual considera las siguientes medidas:

a) En zonas aledañas al estero Penco, previamente correspondientes a bosque nativo (BN) y bosque nativo de preservación (BNP), se implementará una estrategia de restauración pasiva, mediante el control de especies arbóreas exóticas durante los años 1, 2 y 3. En caso de no evidenciarse regeneración de especies basales, se realizará enriquecimiento a partir del año 4.
b) En sectores clasificados como matorral y herbazal en el entorno del estero Penco, se ejecutarán plantaciones de especies nativas, propias del bosque caducifolio costero y del bosque mediterráneo costero, durante el invierno de los años 1 y 2, con el fin de incrementar la cobertura vegetal nativa.
c) En áreas previamente ocupadas por plantaciones forestales, se establecerán o manejarán especies de rápido crecimiento, principalmente *Eucalyptus globulus*, con el objetivo de generar cobertura vegetal en el corto plazo y favorecer zonas de resguardo para la fauna (invierno de los años 1 y 2). Adicionalmente en zonas de plantación adulta que aun sigan en pie se manejará el rebrote, de los árboles quemados.
d) En las zonas de quebradas incluidas en el área de protección, se ejecutarán obras civiles, tales como empalizadas, durante el primer año, con el fin de controlar procesos erosivos.

En relación con la medida indicada en el literal a) anterior, el titular agrega lo siguiente:
"***Revegetación con especies nativas:*** *Para las 12,68 hectáreas de superficie de bosque (bosque nativo y bosque nativo de preservación), se revegetará con especies propias del bosque mediterráneo costero del Biobío, seleccionadas según su adaptación al sitio y rol ecológico, considerando especies de hábito arbóreo y arbustivo. La selección responde a su carácter de especies nativas adaptadas a suelos graníticos y clima local, incorporando tanto especies pioneras y de rápido crecimiento, que permiten una cobertura temprana del suelo, como especies estructurales de etapas sucesionales más avanzadas. Estas contribuyen a la estabilización del suelo, mejora de la infiltración, reducción de la erosión, aporte de materia orgánica y recuperación de hábitat para fauna, bajo un enfoque de restauración ecológica.*
La densidad por considerar será entre 750 a 1.000 plantas por hectáreas, dentro de las especies arbóreas potenciales a incorporar se consideran quillay, peumo, boldo, litre, corcolén, roble, coihue, laurel y olivillo, mientras que las especies arbustivas a considerar corresponden maqui, murtilla, y matico."

Por otra parte, debido a la condición post incendio del área, y con el objeto de lograr en el menor tiempo posible la restauración de los hábitats que albergan fauna nativa, se considera para que la medida sea apropiada, que la restauración de las zonas aledañas al estero Penco, previamente correspondientes a bosque nativo (BN) y bosque nativo de preservación (BNP) sea llevada a cabo mediante la implementación de una estrategia de restauración activa, reemplazando dicha estrategia al control de restauración pasiva propuesto por el titular.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Lo anterior, en atención a que, la restauración activa implica intervenir directamente en el ecosistema para acelerar su recuperación, con plantación de especies nativas, recuperación de suelos mediante enmiendas, control de especies invasoras, entre otras, por lo cual se obtienen resultados más rápidos. Por su parte, la restauración pasiva se basa en permitir que el ecosistema se regenere naturalmente, limitando la intervención humana directa, implicando la exclusión de actividades humanas dañinas (ganadería, agricultura intensiva, tala), aislamiento físico del área protección de áreas, entre otras, lo cual implica tiempos de recuperación más lentos. Por otra parte, el Titular señala un control de especies arbóreas exóticas durante los años 1, 2 y 3. En caso de no evidenciarse regeneración de especies basales, se realizará enriquecimiento a partir del año 4. Al respecto, de acuerdo con lo indicado por el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas de la región del Biobío, en su Ord. N° DRBI-00496/2026 de fecha 22 de abril de 2026, el Titular deberá considerar el control de especies arbóreas exóticas durante el año 1 y, en caso de no evidenciarse regeneración de especies basales, deberá realizar enriquecimiento a partir del año 2, manteniendo el año 4 para enriquecimiento en sectores en los cuales no se ha logrado éxito pese a lo anterior.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Polígono de 12,68 hectáreas de superficie de bosque (bosque nativo y bosque nativo de preservación) de protección de la Medida MC-05. Forma: Planificación y ejecución por parte del Titular de una estrategia de regeneración natural asistida para la restauración del BN y BNP, además del control de especies arbóreas exóticas durante el año 1 y, en caso de no evidenciarse regeneración de especies basales, debe realizará enriquecimiento a partir del año 2. Oportunidad: La estrategia restauración activa se deberá implementar a partir del comienzo de la fase de Construcción hasta que se cumpla su objetivo.
Indicador de cumplimiento	El umbral mínimo de prendimiento será de 60% para restauración nativa en zonas de protección entre 750 a 1.000 plantas por hectáreas. Por otra parte, el porcentaje de cobertura deberá alcanzar un 40% en zonas de plantación nativa al año 9. Especies exóticas no deberá superar el 10% de cobertura en áreas con presencia de especies nativas.
Forma de control y seguimiento	Como indicador de cumplimiento para la plantación de especies nativas, se contempla evaluación de sobrevivencia entre los meses de abril a junio durante los 3 primeros años luego de la plantación, y se establece un umbral mínimo de prendimiento de 60% para restauración nativa en zonas de protección entre 750 a 1.000 plantas por hectáreas. Adicional al porcentaje de sobrevivencia, se fija como indicador de cumplimiento el porcentaje de cobertura: • Se espera alcanzar un 40% en zonas de plantación nativa al año 9,

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Respecto al control de especies exóticas, a lo largo de la vida útil del Proyecto, la regeneración de especies exóticas no deberá superar el 10% de cobertura en áreas con presencia de especies nativas. Entrega de informe anual a la SMA, 60 días desde la ejecución de la última campaña de terreno. Este informe debe ser realizado por especialista en flora y vegetación encargado de las actividades de rehabilitación de hábitat.

Tabla 13.2.2.2 Condición o exigencia **Medida MC-05 literal c)**	
Fase	Construcción y Operación
Impacto ambiental	IFA-02. Pérdida y/o modificación de hábitat de especies singulares y/o sensibles - Anfibios, Reptiles y Micro y MesoMamíferos
Tipo de Medida	Compensación
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	Fauna vertebrada terrestre
Impacto asociado	Pérdida y/o modificación de hábitat de especies singulares y/o sensibles - Anfibios, Reptiles y Mamíferos
Objetivo	La condición tiene como objetivo complementar la medida MC-05 contenida en el considerando 8.4.4 literal c) de este informe, ya que tras los incendios de enero de 2026 resultó siniestrada gran parte del área del influencia del proyecto y áreas aledañas, incluyendo el sector destinado a esta medida, y con esto obtener una medida que permita cumplir con el objetivo original, el cual era permitir la persistencia de las poblaciones de las especies objetivo (especies cuyo impacto de pérdida y/o alteración de hábitat es significativo), brindando con ello a futuro, condiciones de hábitat a las especies, correspondientes a *Eupsophus roseus*, *Liolaemus schroederi*, *Dromiciops gliroides*, *Pudu puda*, *Puma concolor y Leopardus guigna,* sin perjuicio de que la generación, conservación y protección de hábitat beneficiará a un conjunto mayor de especies al permitir la permanencia de hábitat para éstas. Lo anterior teniendo en cuenta la alta diversidad de especies de fauna nativa en un área con alta intervención antrópica histórica, asociada a faenas forestales y las futuras acciones del proyecto de extracción minera.
Justificación	La medida original consiste en la protección de una serie de polígonos aledaños y fuera del área de influencia del Proyecto, con la finalidad de asegurar la permanencia de la vegetación existente, con prohibición de tala rasa, corta o cualquier otro proceso de extracción de ésta, de forma permanente a partir del comienzo del Proyecto, sin perjuicio de la vida útil del Proyecto. Estas áreas comprenden sectores con vegetación nativa y con plantaciones forestales. En términos específicos las áreas asociadas a esta medida corresponden a un total de 90.66 ha de las cuales 76.92 corresponden a plantación forestal y las restantes superficies se clasifican como bosque nativo de preservación, matorral, herbazal y matorral arborescente, dichas áreas en su conjunto conforman un corredor biológico. Respecto a las áreas con plantación forestal, que es la mayor parte de la superficie, estas correspondían a plantaciones de Eucaliptus adultas con determinadas características, como la presencia de sotobosque, y por tanto tenían la capacidad de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

constituirse en hábitat para micromamíferos como *Dromiciops gliroide* (monito del monte) catalogada como "Casi amenazada", meso y macromamíferos *Pudu puda (*pudú) *y Leopardus guigna (*gato güiña) clasificadas como "Vulnerable" y *Puma concolor (puma)* catalogada como "Casi Amenazada", *Galictis cuja* (Quique), además de anfibios como *Pleuroderma thaul (*sapito de cuatro ojos) en categoría "casi amenazada"; reptiles como *L. schroederi* en categoría de "Vulnerable" y aves, distribuidos a lo largo del área de influencia del Proyecto.

Por su parte en enero de 2026 se desató un incendio devastador en la comuna de Penco, el cual afectó al área del proyecto y al área de compensación de biodiversidad para fauna, y a propósito de esto el titular adaptó la medida original antes relatada, lo cual implica la restauración de las áreas que servirán de sustento para esta medida, con el objeto de obtener los resultados proyectados inicialmente.

Este nuevo escenario se considera una oportunidad para mejorar las condiciones ambientales originales del área de compensación, previo al incendio de enero, y con ello propender a la generación y establecimiento de ambientes con mayor heterogeneidad estructural, de modo de generar mayor cantidad de hábitat y microhábitat. Lo anterior en complemento a otras condiciones favorables que presenta el área propuesta para compensación, como la presencia del estero Penco, el cual constituye una fuente de agua permanente para el área, recurso natural indispensable para la sostenibilidad de áreas que sustentan biodiversidad.

En este contexto **se condiciona el proyecto a que la reconversión de las 43,31 ha de plantaciones adultas y 29,37 ha de plantaciones jóvenes de eucaliptus se realice utilizando pino radiata y sotobosque de especies nativas en esta área**, de manera de garantizar el desarrollo del hábitat de fauna para cumplir con el objetivo de la medida de compensación.

Lo anterior obedece a varios aspectos; en primer lugar para la Medida de Compensación MC-05 original, el titular justifica el uso de plantaciones de *Eucalyptus globulus* como zonas de resguardo para la fauna nativa citando a autores como Simonetti et al. (2013) y Estades et al. (2012). Sin embargo, de la revisión de dicha bibliografía se constata que ésta se refiere específicamente a plantaciones de *Pinus radiata* con sotobosque nativo desarrollado, y no a plantación de eucaliptus. Además, la evidencia citada (Acosta-Jamett y Simonetti, 2004) subraya que especies objetivo sensibles, como *Leopardus guigna*, requieren coberturas densas de matorral y parches de bosque nativo, mientras que las plantaciones solo suelen ser utilizadas por especies generalistas. De hecho, en la literatura disponible al respecto en Chile, está mucho menos abordada esta situación en plantaciones de eucaliptus que en comparación al pino.

En el contexto anterior, las plantaciones de pino en comparación con eucaliptus, permiten mayor entrada de luz favoreciendo condiciones para la presencia de arbustos, helechos y fauna principalmente aves y mamíferos pequeños. Las plantaciones de eucaliptus en cambio producen alelopatía y gran sombra, dificultando con ello el establecimiento de flora nativa en el suelo y su corteza desprendible y follaje ofrecen menor refugio y alimento para insectos y aves nativas.

Otro aspecto muy relevante en la comparación de ambos tipos de monocultivos, es el consumo de agua. Si bien ambos, pino y eucalipto, poseen un alto consumo de agua por planta dependiendo de su edad y tamaño, el consumo por parte de eucaliptus es

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

<table>
<tr><td></td><td>significativamente mayor que el del pino (entre 20 y 200 litros por individuo), lo cual tiene un efecto en el balance hídrico de las cuencas.

Si bien el eucaliptus respecto del pino, posee una tasa de crecimiento mayor, la cual podría casi doblar a la del pino, el objetivo es propender a generar mejores condiciones de hábitat, lo cual se traduce en mejorar las condiciones del sotobosque estratificado de especies nativas el cual, como ya se indicó, resulta ser de alta relevancia, ya que genera condiciones para proteger el suelo de la erosión y retener la humedad. Además, es el hogar y corredor biológico de especies nativas, genera las condiciones para el crecimiento de plántulas que irán reemplazando a los árboles adultos y con ello contribuir a la consolidación de un ecosistema que entregue las condiciones de hábitat y de nicho para el establecimiento de fauna nativa, generando una condición de alta heterogeneidad espacial, recursos hídricos estables y conectividad ecológica que permiten el refugio, la alimentación y la reproducción de la especies objetivo.</td></tr>
<tr><td>Descripción</td><td>La reconversión se deberá ejecutar mediante la confirmación de un bosque mixto que combina el establecimiento de pino radiata con sotobosque de especies nativas, bajo manejo silvícola adaptativo para el desarrollo de un sotobosque apto para fauna. Dentro de este manejo adaptativo se deberán ejecutar núcleos de Restauración Ecológica Activa con especies nativas (arbóreas y arbustivas), maximizando la heterogeneidad del sector.

Dentro de las especies nativas, se deberán considerar las descritas en la medida de MR-01Revegetación y conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa, que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla n° 198. Especies utilizadas para restauración.
<table>
<tr><th colspan="2">Especie</th></tr>
<tr><th>Nombre científico</th><th>Nombre común</th></tr>
<tr><td>Quillaja saponaria</td><td>Quillay</td></tr>
<tr><td>Lithrea caustica</td><td>Litre</td></tr>
<tr><td>Peumus boldus</td><td>Boldo</td></tr>
<tr><td>Cryptocarya alba</td><td>Peumo</td></tr>
<tr><td>Ugni molinae</td><td>Murtilla</td></tr>
<tr><td>Escallonia pulverulenta</td><td>Corontillo</td></tr>
<tr><td>Nothofagus obliqua</td><td>Roble</td></tr>
<tr><td>Nothofagus dombeyi</td><td>Coihue</td></tr>
<tr><td>Gevuina avellana</td><td>Avellano</td></tr>
<tr><td>Podocarpus saligna</td><td>Mañío de hojas largas</td></tr>
<tr><td>Drimys winteri</td><td>Canelo</td></tr>
<tr><td>Luma apiculata</td><td>Arrayán</td></tr>
<tr><td>Aristotelia chilensis</td><td>Maqui</td></tr>
</table>
Fuente: Tabla 1-1 Actualización plan de revegetación, Anexo 14 -Adenda Excepcional.

Y otras especies tolerantes asociadas a la formación vegetacional bosque caducifolio de Concepción.</td></tr>
</table>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	La densidad de establecimiento de la suma de las especies podrá ser de 1.250 plantas por hectárea, con un umbral mínimo de 1.000 individuos por hectárea en caso de regeneración por rebrote, realizándose plantaciones complementarias si es necesario. Para el *Pinus radiata* como especie dominante, se deberá asegurar un 40% de la participación de la densidad con especies nativas. El manejo silvícola adaptativo en su etapa inicial deberá considerar apoyos en riego eficiente durante verano, para favorecer la supervivencia, y control de especies exóticas invasoras, tales como: *Acacia dealbata, Acacia melanoxylon, Acacia saligna, Teline monspessulana, Ulex europaeus, Eucalyptus globulus, Rubus ulmifolius* y *Rosa rubiginosa,* junto con un control fitosanitario de las especies exóticas a plantar, de modo de evitar plagas que pudieran afectar la vegetación nativa.
Lugar	Superficie total de 72,68 ha del polígono de compensación de la medida MC-05, asociadas a las plantaciones adultas y jóvenes existentes antes del incendio.
Oportunidad	La medida se implementará a partir del comienzo de la fase de Construcción hasta que se logre su objetivo.
Indicador de cumplimiento	Se establece una sobrevivencia mínima de 75% de los ejemplares a plantar, procediéndose a replante hasta recuperar la densidad objetivo de 1.250 plantas por hectárea, con un umbral mínimo de 1000 individuos por hectáreas, incluyendo arbóreas nativas regeneradas de origen natural.
Forma de control y seguimiento	Parámetros a medir: Densidad total de especies y cobertura • En el caso de la plantación exótica, se contemplan el seguimiento entre los meses de abril a junio del año siguiente de la plantación. Estableciéndose una sobrevivencia mínima de 75% de los ejemplares a plantar, procediéndose a replante hasta recuperar la densidad objetivo de 1.250 plantas por hectárea, con un umbral mínimo de 1000 individuos por hectáreas, incluyendo arbóreas nativas regeneradas de origen natural. Adicional al porcentaje de sobrevivencia, se fija como indicador de cumplimiento el porcentaje de cobertura, separado según el tipo de revegetación a realizar: • Se espera alcanzar un 100% de cobertura en plantaciones productivas al año 5. • Respecto al control de especies exóticas, se espera que a lo largo de la vida útil del Proyecto la regeneración de especies exóticas no deberá superar el 10% de cobertura en áreas con presencia de especies nativas. Informe anual de monitoreo entregado a la SMA, que dé cuenta de la sobrevivencia de las especies y porcentajes de cobertura, además de actividades de replantación si es que fueron realizadas con sus respectivos registros. Este informe debe ser realizado por especialista en flora y vegetación encargado de las actividades de rehabilitación de hábitat.

14. MONITOREO PARTICIPATIVO

Tabla 14.1.1 Monitoreo participativo	
Impacto asociado	No aplica

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Fase del Proyecto a la que aplica	Fase de construcción, operación y cierre
Objetivo, descripción y justificación	**Objetivo:** Establecer la participación de las comunidades del área de influencia del Proyecto, manteniéndola informada sobre las diversas actividades que se efectuarán durante la vida útil del Proyecto, fortaleciendo la colaboración y confianza entre el titular y la comunidad local. Por tanto, el propósito principal es la participación e información sobre el resguardo de aquellos elementos ambientales que son de relevancia para la comunidad y que se pueden relacionar con las obras del Proyecto. **Descripción:** Se establecerá oportunidades de participación de actividades en terreno y difusión de información de muestreos, monitoreos y progreso del proyecto, implementando una comunicación permanente y abierta, empleando para ello, canales de comunicación expeditos y plazos de respuestas específicos. A través de ellos, se informarán las actividades en terreno, que atienden a posibles intervenciones de las obras del Proyecto en diferentes componentes ambientales. La información que se entregará a la comunidad en primera instancia contendrá fechas de ejecución de actividades en terreno, indicando componente, lugar, forma de desarrollo y medidas de implementación. Adicional a ello, se incluirán carteles informativos en el área de emplazamiento del proyecto. Finalmente, para cada componente se establecerán fechas donde se entregarán reportes finales para cada actividad realizada, que permitan informar a la comunidad respecto a los resultados de los muestreos y/o monitoreos realizados en terreno. **Justificación:** La entrega de información oportuna sobre las obras e hitos del Proyecto, actividades de muestreo y/o monitoreos y reportes, permitirá que las personas mantenerse informada frente a posibles afectaciones de las obras y actividades del Proyecto, de modo de no generar incertidumbre con ellas y minimizar los efectos sobre las prácticas habituales de las personas en los sectores próximos al Proyecto.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: La información se entregará a la comunidad mediante reuniones a realizarse en "Casa Penco; de Aclara", ubicada actualmente en Heras 565, Penco (en caso de cambio de ubicación se informará a todas las organizaciones sociales del área de influencia). Desde ahí serán programadas las actividades en terreno y, además, será posible ver el proceso completo del Proyecto Forma de implementación: El Titular dispondrá un equipo monitor para la entrega de información ambiental del proyecto y sus medidas, con el fin de asegurar de forma física la entrega de información oportuna y fortalecer el vínculo con la comunidad. Para esto se coordinará con la comunidad el programa de muestreo y/o monitoreo y actividades en las cuales participarán junto a los monitores. El titular deberá difundir la fecha de realización de estas actividades con la comunidad. La información se entregará tanto a organizaciones de la sociedad civil como organizaciones sociales en el listado de registros comunales, organizaciones al interior del área de influencia del Proyecto, así como todas las organizaciones con las cuales se han realizado trabajos de comunicación y difusión previa del Proyecto, según se ha presentado en el Capítulo 15 del EIA. La información que se dará a conocer a la comunidad será la relacionada con los siguientes monitoreos:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	• Plan de seguimiento ambiental asociado al control de caudales en el estero Penco. • Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas superficiales. • Plan de seguimiento ambiental nivel de aguas subterráneas • Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas subterráneas • Plan de seguimiento ambiental monitoreo del bosque nativo de preservación • CAV-04 "Monitoreo de la fauna íctica y crustáceos decápodos". • CAV-06 "Protección de dos (02) ejemplares de *Citronella mucronata*". • MC-03 de "Reemplazo de equipos de calefacción y cocinas que utilizan leña como combustible por equipos 'cero emisión'". Respecto de la participación de la comunidad en terreno de las tomas de muestra, se hace presente que esto solo se podrá realizar siempre y cuando las condiciones de seguridad lo permitan. <u>Oportunidad de implementación:</u> • Publicación mensual en la web del Proyecto de los resultados de los monitoreos indicados previamente. • Actividades presenciales en "Casa Aclara".
Indicador que acredite su cumplimiento	• Reporte posterior a cada actividad realizada. • Registros de la entrega de la información a la comunidad (respaldo por medio de los canales de comunicación del Titular).
Forma de control y seguimiento	• Informe anual a la SMA que dé cuenta de las actividades de monitoreo participativo realizadas por el titular con la comunidad. • Publicación mensual en la web del Proyecto.

15. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

15.1. Participación ciudadana informada

La publicación del extracto del Estudio del Impacto Ambiental establecida en el artículo 27 de la Ley N°19.300 se efectuó el día 22 de junio de 2024 en el Diario Oficial, y el día 25 de junio de 2024 en el diario El Sur. La difusión radial se efectuó por medio de la Radio El Conquistador 98.9 FM entre los días 24 y 28 de junio de 2024, según consta en el certificado emitido por la misma radio y publicado en el expediente electrónico con fecha 05 de julio de 2024.

El proceso de Participación Ciudadana (PAC) comenzó el 26 de junio de 2024 y, tras un periodo de 60 días hábiles, concluyó el 24 de septiembre de 2024.

15.2. Actividades de participación ciudadana

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

Tabla 13.2 Actividades de participación ciudadana

N°	Actividad	Lugar	Fecha

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

1	Puerta a Puerta	Primer Agua, Chamizale, Penco	10-07- 2024
2	Encuentro titular-ciudadanía	Escuela Primer Agua, Penco	17-07- 2024
3	Casa abierta	Sede Villa Concepción, Concepción	18-07- 2024
4	Casa abierta	Salón Parroquia Nuestra Señora del Carmen, Penco	22-07-2024
5	Casa abierta	Gimnasio Fanaloza, Penco	23-07-2024
6	Apresto	Sede Unión Comunal JJ.VV. Penco, Penco	25-07-2024
7	Encuentro titular-ciudadanía	Escuela Penco, Penco	06-08-2024
8	Casa abierta	Sede JJ.VV. Villa Universitaria, Concepción	13-08-2024
9	Encuentro titular-ciudadanía	Plataforma Zoom	27-08-2024
10	Casa abierta	Sede JJ.VV. Valle Noble, Concepción	30-08-2024

15.3. Observaciones ciudadanas

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

15.3.1. Admisibilidad de las observaciones ciudadanas

Se registró un total de 177 fichas de observaciones ciudadanas ingresadas a través de plataforma web del SEIA y 78 fichas de observaciones ciudadanas ingresadas a través de oficina de partes en formato papel.
A continuación, se presenta el análisis de admisibilidad de las observaciones ciudadanas ingresadas durante el primero proceso de PAC del proyecto, de acuerdo con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley Nº 19.300 y en los artículos 83 y 90 del RSEIA:

N°	Observante	Persona	Admisibilidad
1	Alberto Jesús Corona Alveal	Natural	Admisible
2	Alberto Rodrigo Varas Navarro	Natural	Admisible
3	Alejandra Beatriz Maass Rojas	Natural	Admisible
4	Alejandra Cecilia Ramírez Fernández	Natural	Admisible
5	Alen Samai Antonia Inostroza Arancibia	Natural	Admisible
6	Alessandra Astete Vega	Natural	Admisible
7	Alex Iván Palacios Jara	Natural	Admisible
8	Alexandra Sofia Calderón Sepúlveda	Natural	Admisible
9	Alvaro Benjamín Arriagada López	Natural	Admisible
10	Álvaro Omar Ruiz Carilao	Natural	Admisible
11	Ámbar Elizabeth Silva Carrasco	Natural	Admisible
12	Ana Cecilia Soto Figueroa	Natural	Admisible
13	Andrea Carolina Victoria De La Barra Manríquez	Natural	Admisible
14	Andrea Pía Herrera Poblete	Natural	Admisible
15	Ángel Guillermo Díaz Guzmán	Natural	Admisible
16	Angela Soledad Vásquez Vera	Natural	Admisible
17	Angélica Del Pilar Alarcón Toloza	Natural	Admisible
18	Aníbal Antonio Mendoza Acuña	Natural	Admisible
19	Antonio Enrique Seguel Pedreros	Natural	Admisible
20	Antonio Rodolfo Mena Velásquez	Natural	Admisible

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

21	Ariana Rosa Bertin Benavides	Natural	Admisible
22	Arnoldo Cárcamo	Natural	Admisible
23	Axel Aaron Vera Cortés	Natural	Admisible
24	Bárbara Carolina Jerez Delgado	Natural	Admisible
25	Bárbara Daly Bustamante Garrido	Natural	Admisible
26	Bastian Henríquez Carrasco	Natural	Admisible
27	Benjamín Luciano Mendel Belmar	Natural	Admisible
28	Bernarda Irene Pulido Pasmiño	Natural	Admisible
29	Braulio Tomás Fornerod Martínez	Natural	Admisible
30	Brian Alexis Basauren Bustos	Natural	Admisible
31	Bruno Enrique Avilez Soto	Natural	Admisible
32	Bryan Elías Ortega Nova	Natural	Admisible
33	Camila Alejandra Placencia Fuenzalida	Natural	Admisible
34	Camila Fernanda Arriagada González	Natural	Admisible
35	Camila Fernanda Mancilla Salgado	Natural	No admisible. Observación sin contenido. Link
36	Carla Stefanía Durán Palacios	Natural	Admisible
37	Carlos Salas Schuster	Natural	Admisible
38	Carlos Adrián González Gallegos	Natural	Admisible
39	Carlos Alfredo Contreras Parra	Natural	Admisible
40	Carlos Andrés Suazo Torres	Natural	Admisible
41	Carlos Rodrigo Gutiérrez Parra	Natural	Admisible
42	Carlos Sebastián Sandoval Mella	Natural	Admisible
43	Carmen Yolanda Velásquez Cárcamo	Natural	Admisible
44	Carol Tihare Hernández Peña	Natural	Admisible
45	Carolaine Patricia Hermosilla Gómez	Natural	Admisible
46	Carolina Alejandra Burgos Neira	Natural	Admisible
47	Carolina Andrea Ortega Medina	Natural	Admisible
48	Carolina Estefany Fuentes Espinoza	Natural	Admisible
49	Carolina Lisette Segovia Sandoval	Natural	Admisible
50	Catalina Andrea Cerda Cisterna	Natural	Admisible
51	Catalina Vasti Muñoz Jara	Natural	Admisible
52	Cecilia Alejandra Ananías Soto	Natural	Admisible
53	Cecilia Soledad Mondaca Lara	Natural	Admisible
54	Cecilia Ximena Rojas Cartes	Natural	Admisible
55	CEMARC S.A.	Jurídica	Admisible
56	Centro de Padres y Apoderados del Liceo Pencopolitano B-40	Jurídica	Admisible
57	César Javier Vallejos Carrillo	Natural	Admisible
58	Claudia Andrea Águila Rodríguez	Natural	Admisible
59	Claudia Andrea Navarrete Ruz	Natural	Admisible
60	Claudia Andrea Urbina Sotomayor	Natural	Admisible
61	Claudia Emilia Daniela Ocampo Poblete	Natural	Admisible
62	Claudia Marlene Arriagada Parra	Natural	Admisible
63	Claudio Alfredo Quiñones Osses	Natural	Admisible
64	Claudio Francisco Jesús Pezos Venegas	Natural	Admisible
65	Club De Adulto Mayor Vida Nueva De Lirquén	Jurídica	Admisible
66	Constanza Andrea Barra Vivanco	Natural	Admisible
67	Cristian Ariel Carrera Araneda	Natural	Admisible

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

68	Cristina Adriana Muñoz Dallez	Natural	Admisible
69	Cristina Andrea Jara Díaz	Natural	Admisible
70	Cristopher Ignacio Pulgar Reyes	Natural	Admisible
71	Cynthia Vanessa Escares Cifuentes	Natural	Admisible
72	Dámaso Ricardo Saavedra Bañarez	Natural	Admisible
73	Daniel Andrés Muñoz Muñoz	Natural	Admisible
74	Daniel Andrés Bórquez Yáñez	Natural	Admisible
75	Daniela Fernanda Jara Venegas	Natural	Admisible
76	Daniela Monserrat Gutiérrez Figueroa	Natural	Admisible
77	Deyamira Marcela Toledo Aguayo	Natural	Admisible
78	Diego Nicolás Ulloa Silva	Natural	Admisible
79	Dinka Salomé Almendra Martinic Saavedra	Natural	Admisible
80	Doris Malena Lepe Zapata	Natural	Admisible
81	Edgard Andrés Constenla Nova	Natural	Admisible
82	Edgardo Rodolfo Oettinger Mena	Natural	Admisible
83	Eduardo Andrés Gómez Cea	Natural	Admisible
84	Egidio Edgardo Huerta Carmona	Natural	Admisible
85	Emilia Ivanna Riffo Sánchez	Natural	Admisible
86	Ena Constanza Salas Schuster	Natural	Admisible
87	Enzo Alonso Carrasco Paredes	Natural	Admisible
88	Eric Enrique Burgos Ramírez	Natural	Admisible
89	Estefanía Trinidad Melo Flores	Natural	Admisible
90	Fabián Alonso Sanhueza Erices	Natural	Admisible
91	Fabiola Herminia Benismelis Osorio	Natural	Admisible
92	Felipe Andrés Tapia Oyanader	Natural	Admisible
93	Fernanda Carolina Arriagada Vásquez	Natural	Admisible
94	Fernando Amadeo Moras Opazo	Natural	Admisible
95	Flor María Avilés Avilés	Natural	Admisible
96	Florencia Del Carmen Suazo Sanhueza	Natural	Admisible
97	Francisca Belén Rodríguez Alarcón	Natural	Admisible
98	Francisca Del Carmen Inostroza Hernández	Natural	Admisible
99	Francisca Paz Moraga Henríquez	Natural	Admisible
100	Francisco Javier Sánchez Ulloa	Natural	Admisible
101	Francisco José Velásquez Cárcamo	Natural	Admisible
102	Fundación Pongo	Jurídica	Admisible
103	Gabriel Eduardo Busto Muñoz	Natural	Admisible
104	Gianina Aurora Cofré Matus	Natural	Admisible
105	Gladys Maritza Araya Fuentealba	Natural	Admisible
106	Glenda Patricia Morales García	Natural	Admisible
107	Gonzalo Sebastián Cabezas Buglioni	Natural	Admisible
108	Guillermo Alejandro Azócar Reyes	Natural	Admisible
109	Héctor Fernando Barrientos Leal	Natural	Admisible
110	Henry Nicolás Gajardo Rivas	Natural	Admisible
111	Hilda Cecilia Marín Cuadra	Natural	Admisible
112	Huzziel Alejandro Josué Salazar Villar	Natural	Admisible
113	Ian Carlo Cruz Basauren	Natural	Admisible
114	Inés Del Rosario Oyanader Meléndez	Natural	Admisible
115	Isabel Catalina Gutiérrez Barto	Natural	Admisible
116	Isabel Margarita Cifuentes Pardo	Natural	Admisible

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

117	Javier Alejandro Benavente Zambrano	Natural	Admisible
118	Javier Esteban Heusser Hormazábal	Natural	Admisible
119	Javier Ignacio Arroyo Olea	Natural	Admisible
120	Javiera Paz Rodríguez Olguín	Natural	Admisible
121	Joaquín Ignacio Álvarez Parra	Natural	Admisible
122	Joaquín Ignacio Henríquez Ceballos	Natural	Admisible
123	John Manuel Cabezas Sepúlveda	Natural	Admisible
124	Jonathan Alejandro Astete Vega	Natural	Admisible
125	Jonathan Alexis Sepúlveda Ortiz	Natural	Admisible
126	Jorge Careaga Pérez	Natural	Admisible
127	Jorge Andrés Campos Carrasco	Natural	Admisible
128	Jorge Eduardo González Villegas	Natural	Admisible
129	José Alonso Arce Parra	Natural	Admisible
130	José Daniel Vásquez Godoy	Natural	Admisible
131	José Roberto Pardo Monsalves	Natural	Admisible
132	José Rodrigo Bizama Araneda	Natural	No admisible. Observación sin contenido. Link, pág. 5
133	Juan Jara Aguayo	Natural	Admisible
134	Juan Manuel Araya Gutiérrez	Natural	Admisible
135	Juan Pablo Toledo Hormazábal	Natural	Admisible
136	Junta de Vecinos El Espino	Jurídica	Admisible
137	Junta de Vecinos Rinco 2	Jurídica	Admisible
138	Junta de Vecinos Coroney N° 1 A	Jurídica	Admisible
139	Junta de Vecinos Población Lord Cochrane	Jurídica	Admisible
140	Junta de Vecinos Rinco 1	Jurídica	Admisible
141	Junta de Vecinos Sector 3 Villarrica	Jurídica	Admisible
142	Junta de Vecinos Union Alto Cementerio	Jurídica	Admisible
143	Karina Alejandra Astete Beltrán	Natural	Admisible
144	Leonardo Ariel Jara Jara	Natural	Admisible
145	Leonardo Ezequiel Gotelli Soto	Natural	Admisible
146	Leslie Fierro Fernández	Natural	Admisible
147	Lidia Gabriela Salas Aguayo	Natural	Admisible
148	Lilia Jacqueline Duhart	Natural	Admisible
149	Lina Lagos Pineda	Natural	Admisible
150	Lisa Mariel Escare Gutiérrez	Natural	Admisible
151	Lisette Yesenia Gámez Yanca	Natural	Admisible
152	Luciano Alexi Campos Ramírez	Natural	Admisible
153	Luis Riquelme Arroyo	Natural	Admisible
154	Luis Osorio E.	Natural	Admisible
155	Luis Ávila Caamaño	Natural	Admisible
156	Luis Alberto Novoa Salazar	Natural	Admisible
157	Luis Alejandro Arenas Uribe	Natural	Admisible
158	Luis Hernán Arzola Toledo	Natural	Admisible
159	Macarena Sofia González Mercado	Natural	Admisible
160	Magdalena María Cornejo Schuhmacher	Natural	Admisible
161	Manuela Del Carmen Roa Muñoz	Natural	Admisible
162	Marcela Mora	Natural	Admisible
163	Marco Antonio Zapata Acuña	Natural	Admisible
164	Margarita Donoso Gajardo	Natural	Admisible

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

165	María Carolina Inostroza Verdugo	Natural	Admisible
166	María Claudia Inostroza Silva	Natural	Admisible
167	María Fernanda Collao Flores	Natural	Admisible
168	María Isabel Garcés Cuevas	Natural	Admisible
169	María José López Llantén	Natural	Admisible
170	María José Muñoz Oñate	Natural	Admisible
171	María José Riffo Salgado	Natural	Admisible
172	María Patricia Flores Quilapán	Natural	Admisible
173	María Paz Barra Andalaft	Natural	Admisible
174	María Teresa Escobar Rojas	Natural	Admisible
175	Mariana Carolina Neira Mahuzier	Natural	Admisible
176	Maricielo Sepúlveda Peña	Natural	Admisible
177	Maritza Pamela Muñoz Carrasco	Natural	Admisible
178	Martín Ignacio Llanos Farías	Natural	Admisible
179	Matías Ignacio Álvarez Varas	Natural	Admisible
180	Mauricio Andrés Aguilera Espinoza	Natural	Admisible
181	Melisa Antonieta Seguel Araya	Natural	Admisible
182	Miguel Alexis Ramírez Inostroza	Natural	Admisible
183	Monserrat Neusa Poblete Lagos	Natural	Admisible
184	Najieb Anadab Zambrano Zambrano	Natural	Admisible
185	Nardy Carolina Araneda Flores	Natural	Admisible
186	Natalia Jerez Delgado	Natural	Admisible
187	Natalia Elena Fuentealba Ulloa	Natural	Admisible
188	Natalie Pino Maureira	Natural	Admisible
189	Nicolás Alejandro Escobar Jara	Natural	Admisible
190	Nicolás Gabriel Oteíza Sagrista	Natural	Admisible
191	Nicolás Paredes González	Natural	Admisible
192	Nicolás Javier Salas Schuster	Natural	Admisible
193	Nicole Javiera Reghezza Bustos	Natural	Admisible
194	Omar Inostroza Ibacache	Natural	Admisible
195	Oscar Ronnie Carrillo Zúñiga	Natural	Admisible
196	Pablo Andrés Fuentes Olivares	Natural	Admisible
197	Paola Angeolina Barrera Sanzana	Natural	Admisible
198	Patricia Vergara Guzmán	Natural	Admisible
199	Paula Andrea Mariángel Chavarría	Natural	Admisible
201	Paulette Antonia Castro Monsalve	Natural	Admisible
202	Paulina Andrea Espinosa Núñez	Natural	Admisible
203	Paulina De Lourdes Alarcón Toledo	Natural	No admisible observación en papel. Observación sin contenido. Link, pág. 6
204	Paz Beatriz Jerez Rojas	Natural	Admisible
205	Pedro Pablo Fernández Veloso	Natural	Admisible
206	Priscila Andrea González Sanhueza	Natural	Admisible
207	Raúl Alfonso Zúñiga Badilla	Natural	Admisible
208	Reinaldo Alberto Rojas Sánchez	Natural	Admisible
209	Roberto Pascual Duran	Natural	Admisible
210	Rodrigo Sebastián Andrés Pares Villaseñor	Natural	Admisible
211	Rodrigo Vera Riquelme	Natural	Admisible
212	Rosa Indelina Flores Cartes	Natural	Admisible

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

213	Roxana Betzabel Santander Medina	Natural	Admisible
214	Salvador Ernesto Guenante Rebolledo	Natural	Admisible
215	Samuel Eduardo Mendoza Novoa	Natural	Admisible
216	Sandra Pamela Vera Mardones	Natural	Admisible
217	Sara Esther Betancur Sepúlveda	Natural	Admisible
218	Scarlet María Robles Cuevas	Natural	Admisible
219	Schlomit Bethlehem Quevedo Pérez	Natural	Admisible
220	Sebastián Sigisfredo Salas Schuster	Natural	Admisible
221	Sergio Fernández Faúndez	Natural	Admisible
222	Sergio Roberto Cabrera Burgos	Natural	Admisible
223	Siro Aburto Contreras	Natural	Admisible
224	Sofía Ignacia Sanhueza Ortiz	Natural	Admisible
225	Solange Andrea Garrido Terán	Natural	Admisible
26	Solange Verónica Valenzuela Oliva	Natural	Admisible
227	Soledad Elisa Henríquez Durán	Natural	Admisible
228	Stella Polette Villablanca Espinoza	Natural	No admisible. Observación sin contenido. Link
229	Tania Olate Gallardo	Natural	Admisible
230	Teresa Rojas	Natural	Admisible
231	Thiare Saray Toledo Hormazábal	Natural	Admisible
232	Valentina Andrea Palma Vásquez	Natural	Admisible
233	Valentina Monserrat Opazo Cuevas	Natural	Admisible
234	Valentina Teresa Godoy Cárcamo	Natural	Admisible
235	Valeria Alejandra Sepúlveda Rojas	Natural	Admisible
236	Valesca Angélica Aldunate Egaña	Natural	Admisible
237	Valeska Nicole Gutiérrez Jara	Natural	Admisible
238	Vanessa Patricia Pascal Morales	Natural	Admisible
239	Verónica Núñez Barra	Natural	Admisible
240	Víctor Sebastián Uribe Riveros	Natural	Admisible
241	Víctor Zamora	Natural	Admisible
242	Victoria Elisa Hernández Pérez	Natural	Admisible
243	Viera Alondra Saavedra Contreras	Natural	Admisible
244	Violeta Cartes Pérez	Natural	Admisible
245	Virginia Ivonne Torres Matamala	Natural	Admisible
246	Virna Fabiola Díaz Morales	Natural	Admisible
247	Ximena Andrea Careaga Fierro	Natural	Admisible
248	Ximena Susana Farías Valenzuela	Natural	Admisible
249	Yasna Elizabeth Obreque Guirriman	Natural	Admisible
250	Yasna Karina Seguel Araya	Natural	Admisible
251	Yerko Javier Montes Yáñez	Natural	Admisible
252	Yerko Nicolás Contreras Galindo	Natural	Admisible
253	Zaira Villena Salgado	Natural	Admisible

15.3.2. Evaluación técnica de las observaciones ciudadanas

Las observaciones formuladas por la ciudadanía que cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley Nº 19.300 y en el artículo 83 del RSEIA, así como su evaluación técnica por parte del Servicio de Evaluación Ambiental, son las contenidas en Anexo N°1 de Participación Ciudadana, adjunto al presente Informe Consolidado de la Evaluación (ICE).

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

16. PROCESO DE CONSULTA INDÍGENA

La Dirección Regional del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío, mediante Resolución Exenta N°202408101446 de fecha 18 de octubre de 2024, resolvió iniciar un PCPI en el marco del procedimiento de evaluación ambiental del EIA del Proyecto, en conformidad con los estándares establecidos en el Convenio N°169 de la OIT, con Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu Penco y Agrupación Cultural Mapuche Lawen Mawida, por acreditarse que el Proyecto generaría impactos significativos sobre estos GHPPI.

Posteriormente, y a través de la dictación de la Resolución Exenta N°202508101439 de fecha 11 de noviembre de 2025, la Dirección Regional del SEA Biobío resolvió invalidar parcialmente la Resolución Exenta 202408101446/2024, dejando sin efecto aquella parte en la cual se incluye como sujeto de la PCPI a la Agrupación Cultural Mapuche Lawen Mawida, debido a que esta agrupación al estar conformada por personas indígenas y no indígenas no reúne las características para ser considerada como tal.

Finalmente, mediante la Resolución Exenta N°202508101247 de fecha 30 de junio de 2025, de la Dirección Regional del SEA Biobío, se resuelve la ampliación del PCPI al GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos.

Por tanto, los GHPPI con los que se ejecutó el PCPI corresponden a:

- Asociación Indígena Koñintu Lafken Mapu Penco
- GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos

El PCPI realizado con estos GHPPI directamente afectados por el Proyecto, se desarrolló de acuerdo con lo señalado en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental vigente, y en los Art. 6° N°1 letra a) y N°2 del Convenio N°169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).
Se destaca que ambos GHPPI contaron con asesores técnicos e interculturales de su plena confianza, que los acompañaron durante el desarrollo del procedimiento.

Las reuniones se efectuaron –en su mayoría- de manera tripartita donde, previo acuerdo con representante/s de GHPPI, participaron integrantes del equipo Titular del Proyecto, asesor/es y profesionales de la Dirección Regional del SEA Biobío.

En este PCPI se sometieron a consulta las medidas propuestas por el Titular en el EIA, las que buscaban hacerse cargo de los impactos significativos generados por el Proyecto sobre GHPPI, que dicen relación con lo establecido en los siguientes artículos del RSEIA:

- Artículo 7 literal a) del RSEIA: El Proyecto generará la restricción al acceso de los recursos naturales utilizados para uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural, de los GHPPI Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, producto de la habilitación de puntos de control de acceso.
- Artículo 7 literal b) del RSEIA: El Proyecto generará la restricción a la libre circulación por el camino Los Queules de los GHPPI Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, producto de la habilitación de puntos de control de acceso.
- Artículo 7 literal d) del RSEIA: El Proyecto generará la dificultad para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios de los GHPPI Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, producto de la habilitación de puntos de control de acceso.
- Artículo 8 del RSEIA: El Proyecto se localiza próximo a un área de recolección de hierbas medicinales usado por poblaciones protegidas de la comuna de Penco, específicamente Asociación Indígena

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

Koñintu Lafken-Mapu Penco y Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos, propiciando la susceptibilidad de ser afectadas.

Para hacerse cargo de estos impactos, el Titular propuso las siguientes medidas de mitigación en el EIA del Proyecto:

- MM-05 Protocolo de acceso controlado para GHPPI.
- MM-06 Plan de información y comunicación con GHPPI.
- MM-07 Plan de apoyo al fortalecimiento de prácticas culturales de los GHPPI.

El PCPI se desarrolló en un ambiente de colaboración y respeto mutuo, donde fue posible dialogar respecto a la pertinencia y coherencia de las medidas propuestas por el Titular en el EIA, considerando la particularidad de cada GHPPI y su uso del territorio, así también sobre los compromisos ambientales voluntarios que fueron planteados por el Titular durante el PCPI.

Se resume a continuación el análisis asociado a las medidas planteadas en el EIA por parte de cada GHPPI, así como las conclusiones como Servicio:

16.1. Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco.

Tras la deliberación interna de la Asociación indígena, se presentan las siguientes conclusiones dirigidas al SEA:

- MM-05 Protocolo de acceso controlado para GHPPI: *"La asociación considera que el cierre del acceso al territorio implica no sólo la pérdida de espacios sagrados, sino también una afectación profunda a su salud espiritual y colectiva"*.
- MM-06 Plan de información y comunicación con GHPPI: *"Se percibe como una estrategia de difusión unidireccional, destinada más a legitimar la intervención minera que a generar un diálogo horizontal y respetuoso con la comunidad indígena (...) la Asociación rechaza esta medida, por considerarla insuficiente, instrumental y carente de pertinencia cultural"*.
- MM-07 Plan de apoyo al fortalecimiento de prácticas culturales de los GHPPI: *"Es percibida como una compensación económica o simbólica que busca legitimar el daño que el proyecto ocasionará en el territorio. Durante las deliberaciones, se manifestó que aceptar estos recursos sería una "arma de doble filo", ya que implicaría validar la entrega del territorio y sus elementos naturales (menokos, lawen, riberas, cerros) a cambio de beneficios monetarios o programáticos (...) Por tanto, se rechaza también esta medida, ya que no responde a los criterios de pertinencia, proporcionalidad ni reparación integral establecidos en el marco del Convenio 169 de la OIT"*.

La contrapropuesta de la Asociación respecto a medidas para hacerse cargo de los impactos significativos consiste en solicitar la no explotación de zona de extracción Victoria Norte, y que no existiera restricción al acceso en los puntos planteados por el Titular.

Ante lo solicitado, el Titular en la etapa de diálogo acoge la solicitud de eliminación del control de acceso, de modo que no se restringirá el acceso, solo se considerará por temas de seguridad las rondas de seguridad (mediante guardias) y señaléticas informativas. Mientras que no acoge la solicitud de exclusión de zona de extracción Victoria Norte, dado que es parte integral del Proyecto.

Aun cuando consta por parte del Servicio que en reunión del 17 de noviembre 2025 había existido un acuerdo de la Asociación respecto a la medida de eliminación del control de acceso, solicitud acogida por el Titular en el trascurso del PCPI, posteriormente, en fecha 15 de diciembre de 2025, en reunión de firma de Protocolo de Acuerdo Final (PAF) con Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco, se indica según quedo establecido en acta respectiva, que "la Asociación valora la medida de sacar el portón por parte del titular

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

pero no es la apropiada para mitigar el impacto asociado a la recolección de hierbas ni prácticas culturales, por tanto no están en acuerdo con esta medida, declarando su desacuerdo*",* firmando PAF de desacuerdo total.

Dado los antecedentes presentados en el EIA del Proyecto, sus Adendas, y en extenso en Informe final del PCPI y demás antecedentes que constan en el expediente de PCPI del Proyecto, este Servicio concluye lo siguiente:

- El reemplazo de la medida propuesta en el EIA del Proyecto "Protocolo de acceso controlado para GHPPI", por la medida "Eliminación de los puntos de control de acceso y circulación segura" presentada durante la etapa de diálogos, se considera apropiada y pertinente para hacerse cargo del impacto significativo antes referido, considerando por una parte, que, la Asociación previo a la firma del PAF, se encontraba conforme con el objetivo de esta , y por otra, que esta corresponde a una medida de mitigación de la principal obra que genera los impactos ya precisados.
- Corresponde realizar una reformulación del Plan de información y comunicación con GHPPI, en relación con lo planteado en el EIA del Proyecto, dado que se considera por la Asociación como insuficiente, aun cuando no contribuye con sugerencias a una adecuación de la misma.
- No se acoge la medida propuesta por el Titular consistente en la implementación de un Plan de apoyo al fortalecimiento de prácticas culturales de los GHPPI ya que, no se podría cumplir con el objetivo inicial de fomentar la cooperación con los GHPPI para el fortalecimiento de sus prácticas culturales y de resignificación indígena, en atención al desacuerdo informado por la Asociación.

Por tanto, en consideración, al desarrollo del PCPI, así como aquello establecido en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto, las medidas que resultan aplicables a la Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco, son las siguientes:

- Eliminación de los puntos de control de acceso y circulación segura
- Plan de información y comunicación con Asociación Indígena Koñintu Lafken-Mapu Penco

16.2. Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos

En el caso de este GHPPI, se logró consensuar el plan de medidas asociado a los impactos significativos que genera el Proyecto, mediante su participación y diálogo generado durante el desarrollo del PCPI. En este contexto, el GHPPI presentó una contrapropuesta al plan de medidas presentado por el Titular, por lo cual éste fue modificado de acuerdo con lo siguiente:

- MM-05 Protocolo de acceso controlado para GHPPI: El GHPPI no está de acuerdo con la medida dado que atenta significativamente sobre la libertad de acceso a los recursos naturales y espirituales propios de la cultura mapuche, se rechaza la propuesta dado que bloquearán completamente el paso al desplazamiento libre. Se propone en su reemplazo otras medidas de seguridad como contratación de guardias de seguridad/guardabosques y formas más oportunas para ingresar a realizar prácticas culturales en el lugar.
- MM-06 Plan de información y comunicación con GHPPI: No están de acuerdo con la medida ya que considera de suma importancia la reunión permanente con la empresa y/o monitoreo de compromisos asumidos, por lo que plantean su reemplazo a realización de reuniones periódicas con el titular a través de mesas de trabajo.
- MM-07 Plan de apoyo al fortalecimiento de prácticas culturales de los GHPPI: No están de acuerdo con la medida, ya que no se comparte la opinión de colaborar con el fortalecimiento de la cultura mapuche mediante un fondo concursable que promueve la competencia entre hermanos mapuche, beneficiando solo a algunos. Se plantea en su reemplazo un Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales asociadas al pueblo mapuche realizadas en la cuenca del Estero Penco.

En la etapa de diálogos, todas las medidas planteadas por el GHPPI en su contrapropuesta fueron acogidas por el titular, resultando en las siguientes medidas de mitigación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

- Eliminación de los puntos de control de acceso y circulación segura
- Plan de información y comunicación con el GHPPI Familias Gutiérrez-Huircán, Jara-Gutiérrez y Sáez-Campos
- Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche realizadas en la cuenca del estero Penco

Asimismo, durante el PCPI el GHPPI solicito al Titular la ejecución de un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV), el cual, también fue acogido por el Titular durante la etapa de diálogos, correspondiente al CAV- 19 Monitoreo participativo para GHPPI, detallado en Tabla 13.1.13 del presente Informe.

Las medidas planteadas para cada GHPPI se describen en detalle en el capítulo 8 de este ICE.

Los acuerdos y desacuerdos alcanzados entre el Titular del Proyecto y los GHPPI en el marco del PCPI se encuentran descritos y firmados en los respectivos Protocolos de Acuerdo Final (PAF) suscritos entre las partes, y que forman parte íntegra de este informe y del expediente de evaluación ambiental del Proyecto. El detalle de las etapas, hitos y actividades del PCPI son de público acceso en el expediente de evaluación ambiental del Proyecto, y se encuentran descritos en el "Informe Final de PCPI" de fecha 29 de mayo de 2026.

Finalmente, a través de la Resolución Exenta N°202608101165 de fecha 29 de mayo de 2026, se decretó el término del Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas del EIA del Proyecto, cuyo texto íntegro se encuentra en el expediente electrónico de PCPI del Proyecto.

17. RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

El Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío recomienda **aprobar** el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Proyecto de Desarrollo Minero de Extracción de Arcillas para Producción de Concentrado de Tierras Raras" basándose en que:

El proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable identificada en la sección 11 de este documento; y, haciéndose cargo de los efectos, características o circunstancias establecidas en el artículo 11 de la Ley, propone medidas de mitigación, compensación o reparación apropiadas, considerando las condiciones y exigencias que establece el punto 13.2 del ICE. El titular ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes planteados en el o los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones.

El Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Biobío, recomienda aprobar íntegramente el presente ICE.

18. FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN

Referencia art. 56 letra m) del RSEIA	Tablas del ICE
d) Los antecedentes generales del proyecto o actividad, incluyendo la fecha estimada e indicación de la parte, obra u acción que establezca el inicio de cada una de sus fases, identificando aquella que constituye la gestión, acto o faena mínima del proyecto o actividad que dé cuenta	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 2 Antecedentes generales del proyecto o actividad – Tabla 4.4 Cronología de las fases del proyecto o actividad

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

del inicio de su ejecución, de modo sistemático y permanente, a objeto de verificar la caducidad de la Resolución de Calificación Ambiental. Asimismo, se deberá indicar si corresponde a una modificación de un proyecto o actividad existente, señalando las partes de las Resoluciones de Calificación Ambiental que se modifican con el proyecto o actividad en evaluación	
f) Los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de generar un Estudio de Impacto Ambiental	La información de la referencia asociada al análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental: – Tabla 6.1.1 Sobre el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos. – Tabla 6.1.2 Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. – Tabla 6.1.3 Sobre la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. – Tabla 6.1.4 Sobre la 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 información de la referencia asociada al Análisis de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley que no dieron origen a la necesidad de generar un estudio de impacto ambiental : – Tabla 6.2.1 Sobre el riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos. – Tabla 6.2.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. – Tabla 6.2.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. – Tabla 6.2.4 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 6.2.5 Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona. – Tabla 6.2.6 Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

g) Las Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – 8.1.1 Medida 1: Reemplazo de equipos de calefacción y cocinas que utilizan leña como combustible por equipos cero emisiones (MC-03). – 8.1.2 Medida 2: Aplicación de polímero en caminos internos no pavimentados (MM-08). – 8.2.1 Medida 3: Rescate, acopio y reutilización de suelo en las áreas intervenidas (MR-02) – 8.2.2 Medida 4: Mejoramiento de propiedades de suelo en las áreas intervenidas (MR-03) – 8.3.1 Medida 5: Rescate y Relocalización de 34 ejemplares de *Citronella mucronata* (MM-01) – 8.3.2 Medida 6: Colecta de Germoplasma, Viverización y Replante de Individuos de *Vestia foetida* y *Gardoquia multiflora* (MC-04). – 8.4.1 Medida 7: Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Vertebrada (MM-02) – 8.4.2 Medida 8: Plan de Perturbación Controlada (MM-03) – 8.4.3 Medida 9: Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa (MR-01) – 8.4.4 Medida 10: Protección de áreas aledañas al Proyecto (MC-05) – 8.5.1 Medida 11: Plan de Rescate y Relocalización de fauna invertebrada (MM-04) – 8.6.1 Medida 12: Eliminación de los puntos de control de acceso y circulación segura – 8.6.2 Medida 13: Plan de información y comunicación con el GHPPI – 8.6.3 Medida 14: Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche realizadas en la cuenca del estero Penco.
h) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 9.1.1 Riesgo Sismos y tsunamis. – Tabla 9.1.2 Situación de riesgo o contingencia Condiciones Climatológicas Adversas (fuertes lluvias, vientos intensos). – Tabla 9.1.3 Situación de riesgo o contingencia Inundación o Anegamiento. – Tabla 9.1.4 Situación de riesgo o contingencia Deslizamiento de tierra y/o materiales. – Tabla 9.1.5 Situación de riesgo o contingencia Incendios Industriales y Forestales. – Tabla 9.1.6 Situación de riesgo o contingencia Transporte de personal y/o insumos del Proyecto. – Tabla 9.1.7 Situación de riesgo o contingencia Transporte, manipulación y almacenamiento de sustancias y/o residuos peligrosos con potencial de afectar suelos y cursos de agua.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	– Tabla 9.1.8 Situación de riesgo o contingencia Afectación de Fauna Silvestre – Tabla 9.1.9 Situación de riesgo o contingencia Derrame de aguas servidas. – Tabla 9.1.10 Situación de riesgo o contingencia no reutilización del efluente de las PTAS en 24 horas – Tabla 9.1.11 Situación de riesgo o contingencia: Derrame de sustancias peligrosas y/o generación de aguas de contacto por precipitación directa o escorrentía que pudieren ser transportadas por la subcuenca y dispuestas finalmente en el mar. – Tabla 9.1.12 Situación de riesgo o contingencia Afloramiento de aguas subterráneas no previstas. – Tabla 9.1.13 Situación de riesgo o contingencia Riesgo de incendio en bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas.
i) Planes de Seguimiento de las variables ambientales relevantes que dieron origen a la presentación de un EIA	Planes de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dieron origen a la presentación de un EIA: – Tabla 10.1.1 Seguimiento medida de Compensación MC-03: Reemplazo de equipos de calefacción y cocinas que utilizan leña como combustible por equipos “cero emisión” – Tabla 10.1.2 Seguimiento medida de mitigación MM-08: Aplicación de polímero y humectación en caminos internos no pavimentados – Tabla 10.1.3 Seguimiento Medida de reparación MR-02: Rescate, acopio y reutilización de suelo en las áreas intervenidas – Tabla 10.1.4. Seguimiento Medida de Reparación MR-03: Mejoramiento de propiedades de suelo en las áreas intervenidas. – Tabla 10.1.5. Seguimiento medida MM-01: Rescate y Relocalización de 34 ejemplares de *Citronella mucronata* – Tabla 10.1.6 Seguimiento medida de compensación MC-04: Colecta de Germoplasma, Viverización y Replante de Individuos de *Gardoquia multiflora* y *Vestia foetida* – Tabla 10.1.7. Seguimiento Medida Mitigación MM-02: Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Vertebrada – Tabla 10.1.8. Seguimiento Medida Mitigación MM-03: Plan de Perturbación Controlada – Tabla 10.1.9 Seguimiento Medida de reparación MR-01: Revegetación y Conservación de áreas intervenidas ZD y ZE con vegetación nativa – Tabla 10.1.10 Seguimiento medida de compensación MC-05: Protección de áreas aledañas al proyecto – Tabla 10.1.11 Seguimiento Medida de Mitigación MM-04: Plan de rescate y relocalización de fauna invertebrada – Tabla 10.1.12 Seguimiento Medida de Mitigación Eliminación de puntos de control de acceso y circulación segura – Tabla 10.1.13 Seguimiento Medida de Mitigación Plan de información y comunicación con el GHPPI – Tabla 10.1.14 Seguimiento Medida de Mitigación Plan integral de educación y fortalecimiento de las prácticas culturales mapuche

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	Planes de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dieron origen a la presentación de un EIA: – Tabla 10.2.1 Plan de seguimiento ambiental asociado al control de caudales en el estero Penco – Tabla 10.2.2 Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas superficiales – Tabla 10.2.3 Plan de seguimiento ambiental nivel de aguas subterráneas – Tabla 10.2.4 Plan de seguimiento ambiental monitoreo de calidad de aguas subterráneas – Tabla 10.2.5 Plan de seguimiento ambiental monitoreo del bosque nativo de preservación
j) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 11.1. Decreto con Fuerza de Ley N°458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. – Tabla 11.2.1. Norma Ley N°18.248 Ministerio de Minería y D.S. N°132/02 – Tabla 11.2.2. Norma Ley N°20.551/2011 y D.S. N° 41/2012, del Ministerio de Minería – Tabla 11.2.3. Decreto Supremo N°1/2013, del Ministerio de Medio Ambiente. Aprueba el Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, RETC – Tabla 11.2.4 Decreto Supremo N°138/2005 del Ministerio de Salud – Tabla 11.2.5. Norma Decreto Supremo N°144/1961 Ministerio de Salud – Tabla 11.2.6. Decreto Supremo Nº75/1987 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Carga – Tabla 11.2.7. Decreto Supremo N°4/1994 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. "Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control – Tabla 11.2.8. Decreto Supremo N°6/2019 Ministerio del Medio Ambiente – Tabla 11.2.9. Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente – Tabla 11.2.10. Decreto Ley N°725/67 Ministerio de Salud. Código Sanitario. – Tabla 11.2.11. Decreto Supremo N°148/2003 Ministerio de Salud – Tabla 11.2.12. Decreto N°6/2009, Ministerio de Salud, Reglamento Sobre Manejo de Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (REAS) – Tabla 11.2.13. Decreto Supremo N°594/2000. Ministerio de Salud. Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones – Tabla 11.2.14. Decreto Ley N°20.920. Establece Marco para la Gestión de Residuos

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	– Tabla 11.2.15. Decreto Supremo N°43/2015 "Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas" – Tabla 11.2.16. Decreto Supremo N°298/1994. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Reglamenta el transporte de cargas peligrosas por calles y caminos – Tabla 11.2.17. D.S. N°160/2009 Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos y sus modificaciones – Tabla 11.2.18. D.F.L. N°850/98. Ministerio de Obras Públicas. Sobre conservación de caminos. – Tabla 11.2.19. Resolución N°610/1982, Prohíbe el Uso de Bifenilos Policlorinados (PCB) en Equipos Eléctricos. – Tabla 11.3.1 Ley N°20.283/08 Ministerio de Agricultura. – Tabla 11.3.2 Decreto Supremo N°82/10, del Ministerio de Agricultura. Reglamento de suelos, aguas y humedales – Tabla 11.3.3 Decreto Ley N°701/1974 Ministerio de Agricultura – Tabla 11.3.4 Ley N°4.601 modificado por Ley N°19.473/1996 Nueva Ley de Caza. Ministerio de Agricultura – Tabla 11.3.5 Decreto 430 de 1991 del Ministerio de Economía, y Ley N°18.892, de General de Pesca y Acuicultura – Tabla 11.3.6. Ley N°17.288/1970, del Ministerio de Educación. Ley sobre Monumentos Nacionales
	La información relativa a los Permisos Ambientales se encuentra en las siguientes tablas de este documento: – Tabla 12.1.1. Permiso para realizar pesca de investigación, según se establece en el **artículo 119** del RSEIA – Tabla 12.2.1. Permiso para para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico, según se establece en el **artículo 132** del RSEIA – Tabla 12.2.2. Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, según se establece en el artículo 136 del RSEIA – Tabla 12.2.3. Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera, según se establece en el **artículo 137** del RSEIA – Tabla 12.2.4. Permiso para 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, según se establece en el artículo 138 del RSEIA – Tabla 12.2.5. Permiso para para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, según se establece en el **artículo 139** del RSEIA – Tabla 12.2.3 para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, según se establece en el **artículo 140** del RSEIA

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	– Tabla 12.2.3 para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, según se establece en el artículo **142** del RSEIA – Tabla 12.2.8. 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, según se establece en el artículo **146** del RSEIA – Tabla 12.2.3 para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal, según se establece en el artículo **149** del RSEIA – Tabla 12.2.3 para efectuar modificaciones de cauce, según se establece en el artículo **156** del RSEIA – Tabla 12.2.3 para subdividir y urbanizar terrenos rurales, según se establece en el artículo **160** del RSEIA – Tabla 12.2.12 Pronunciamiento sobre la calificación de la instalación industrial o de bodegaje, según se establece en el artículo **161** del RSEIA
k) Compromisos Ambientales voluntarios, condiciones o exigencias	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento relativas a los compromisos: – Tabla 13.1.1 Compromiso ambiental voluntario: CAV-16: Desistimiento de uso de derechos de aprovechamiento de agua superficial. – Tabla 13.1.2 Compromiso ambiental voluntario: CAV-04 Monitoreo de la fauna íctica y crustáceos decápodos. – Tabla 13.1.3 Compromiso ambiental voluntario: CAV-05 Conservación de Germoplasma de *Gomortega keule*, *Citronella mucronata* y *Pitavia punctata.* – Tabla 13.1.4 Compromiso ambiental voluntario CAV-06 Protección de dos (02) ejemplares de *Citronella mucronata*. – Tabla 13.1.5 Compromiso ambiental voluntario: CAV-09 Charlas de inducción paleontológica – Tabla 13.1.6. Compromiso ambiental voluntario CAV-10 Protocolo de acción ante hallazgos paleontológicos – Tabla 13.1.7. Compromiso ambiental voluntario CAV-11: Plan de comunicación permanente con la ciudadanía. – Tabla 13.1.8 Compromiso ambiental voluntario CAV-12 Fomento empleo local. – Tabla 13.1.9. Compromiso ambiental voluntario CAV-13 Plan de desarrollo de proveedores locales y encadenamiento productivo. – Tabla 13.1.10. Compromiso ambiental voluntario CAV-14 Fomento a actividades recreativas a lo largo del Estero Penco. – Tabla 13.1.12 Compromiso ambiental voluntario CAV- 18 Monitoreo de radiaciones ionizantes. – Tabla 13.1.13 Compromiso ambiental voluntario CAV- 19 Monitoreo participativo para GHPPI

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468

	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento relativas a las condiciones o exigencias: – 13.2.1 Condición o exigencias “Seguimiento parámetros poblacionales de fauna en hábitat de relevancia asociado al Estero Penco.” – 13.2.2 Condición o exigencia “Medida MC-05 Protección de áreas aledañas al proyecto (literal a y c)”

MNR/VSP

Firmado por: María Eliana Vega Fernández
Fecha: 29/05/2026 16:28:56 CLT

María Eliana Vega Fernández
Secretaria Comisión de Evaluación
Servicio de Evaluación Ambiental Región del Biobío

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
https://validador.sea.gob.cl/validar/2168625468