

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

mina invierno

PROYECTO

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

TOMO I

Noviembre, 2015

DAES CONSULTORES

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

INDICE GENERAL

TOMO I

CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 2 ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 19.300 QUE PUEDAN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA

CAPÍTULO 3 INDICACIÓN DE LA NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE Y SU FORMA DE CUMPLIMIENTO

CAPÍTULO 4 INDICACIÓN DE LOS PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTOS AMBIENTALES SECTORIALES APLICABLES Y LOS ANTECEDENTES PARA SU CUMPLIMIENTO

CAPÍTULO 5 DESCRIPCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y LAS POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y COMUNAL

CAPÍTULO 6 DESCRIPCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y LAS POLÍTICAS Y PLANES EVALUADOS ESTRATÉGICAMENTE

CAPÍTULO 7 INFORMACIÓN DE NEGOCIACIONES

CAPÍTULO 8 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

CAPÍTULO 9 COMPROMISO DE SOMETERSE A UN PROCESO DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE LA RCA.

CAPÍTULO 10 FICHAS RESUMEN

CAPÍTULO 11 LISTADO DE PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DE LA DIA

CAPÍTULO 12 FIRMA DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 1: ANTECEDENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL.
ANEXO 2: CATÁLOGOS DE INSUMOS.
ANEXO 3: HOJAS DE SEGURIDAD DE INSUMOS.
ANEXO 4: ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.
ANEXO 5: ESTUDIO ACÚSTICO Y VIBRATORIO.
ANEXO 6: PLAN DE EMERGENCIA DEL PROYECTO.
ANEXO 7: PLAN DE AVANCE DE MINA INVIERNO.
ANEXO 8: CATÁLOGOS DE MAQUINARIA
ANEXO 9: CONSIDERACIONES DE RESOLUCIÓN EXENTA N° 72/2015
ANEXO 10: PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.
ANEXO 11: INFORME CONSOLIDADO DE FAUNA DE VERTEBRADOS.

TOMO II

ANEXO12: COPIA DE NORMAS EXTRANJERAS UTILIZADAS COMO REFERENCIA.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO "INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES GENERALES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

TABLA DE CONTENIDOS

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR 5

1.2 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO 5

1.2.1 Descripción breve del Proyecto 5

1.2.2 Objetivo del Proyecto 6

1.2.3 Tipología del Proyecto 7

1.2.4 Modificación de un proyecto o actividad 9

1.2.5 Monto estimado de la Inversión 13

1.2.6 Vida Útil 13

1.2.7 Desarrollo de Proyectos o actividades por etapas 13

1.2.8 Localización del Área del Proyecto 13

1.2.9 Relación de la localización del Proyecto y los instrumentos de planificación territorial vigentes 15

1.2.10 Superficie total que comprenderá el Proyecto 15

1.2.11 Caminos de accesos al área del Proyecto 16

1.2.12 Justificación de su Localización. 16

1.2.13 Establecimiento del inicio de ejecución de Proyecto. 16

1.2.14 Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal. 16

1.2.15 Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente..... 16
1.2.16 Información de negociaciones..... 17
1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO..... 17
1.3.1 Descripción de la situación sin Proyecto..... 17
1.3.2 Descripción de la situación "con Proyecto" 22
1.4 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO..... 25
1.4.1 Partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción del Proyecto .. 25
1.4.2 Fecha estimada de inicio y término de la fase de construcción. 26
1.4.3 Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción. 26
1.4.4 Requerimientos de suministros básicos, insumos, maquinarias y servicios para la construcción del Proyecto. 27
1.4.5 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar. 29
1.4.6 Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de construcción..... 29
1.4.7 Cantidad y manejo de productos químicos y otras sustancias en la construcción 33
1.5 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN 33
1.5.1 Principales partes, obras y acciones de la fase de operación del Proyecto .. 33
1.5.2 Ejecución de tronaduras 37
1.5.3 Fecha estimada de inicio y término de la fase de operación. 47
1.5.4 Cronograma de la fase de operación. 47
1.5.5 Mano de obra para la fase de operación. 47
1.5.6 Requerimientos de suministros básicos, insumos, maquinarias y servicios para la operación del Proyecto. 47
1.5.7 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar para la fase de operación 50
1.5.8 Cantidad y manejo de insumos, productos químicos y otras sustancias. 50
1.5.9 Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de operación del Proyecto 52
1.6 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE 57
1.7 PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS 57

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1-1: Modificaciones a la RCA025/2011 10

Tabla 1-2: Coordenadas centrales de las obras accesorias del Proyecto (DATUM WGS 84) 13

Tabla 1-3: Localización y superficie de las principales obras del Proyecto 16

Tabla 1-4: Flota de equipos situación actual (sin Proyecto) 22

Tabla 1-5: Sectores en instalación de faenas 25

Tabla 1-6: Cronograma general de la fase de construcción 26

Tabla 1-7: Maquinaria y equipamiento principal a utilizar durante la fase de construcción del Proyecto 28

Tabla 1-8: Flujos viales durante la construcción 29

Tabla 1-9: Estimación de generación de emisiones atmosféricas de la construcción del Proyecto. 30

Tabla 1-10: Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos durante la construcción 32

Tabla 1-11: Estimación de generación de principales residuos sólidos peligrosos durante la construcción 32

Tabla 1-12: Estimación de características de malla de perforación estándar (valores estimados que pueden variar una vez se realicen las programaciones caso a caso) 40

Tabla 1-13: Cronograma de la fase de operación del Proyecto 47

Tabla 1-14: Flujos de transporte de la etapa de operación 49

Tabla 1-15: Maquinaria para la operación 50

Tabla 1-16: Insumos para la operación del Proyecto. 50

Tabla 1-17: Estimación de emisiones atmosféricas de la etapa de operación del Proyecto. 53

Tabla 1-18: Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos del Proyecto. 54

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1-1: Localización del Proyecto. Fuente: Google Earth 14

Figura 1-2: Ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo). 14

Figura 1-3: Detalle de ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo). 15

Figura 1-4: Sectores de avance de rajo de Mina Invierno (RCA 025/2011) 34

Figura 1-5: Perfil de la pared norte (sector A de Mina Invierno) 34

Figura 1-6: Perfil de la pared este (sector B de Mina Invierno) 35

Figura 1-7: Perfil de la pared noroeste (sector C de Mina Invierno) 35

Figura 1-8: Antecedentes geológicos del área del Proyecto 37

Figura 1-9: perfil de tronaduras 41

Figura 1-10: Esquema de carga de pozos 42

Figura 1-11: Diagrama de disparo esquemático 43

Figura 1-12: Diseño esquemático aproximado del carguío de explosivo en el pozo, donde se muestra el taco y el ANFO. 45

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1: ANTECEDENTES DEL REPRESENTANTE LEGAL.

ANEXO 2: CATÁLOGOS DE INSUMOS.

ANEXO 3: HOJAS DE SEGURIDAD DE INSUMOS.

ANEXO 4: ESTIMACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.

ANEXO 5: ESTUDIO ACÚSTICO Y VIBRATORIO.

ANEXO 6: PLAN DE EMERGENCIA DEL PROYECTO.

ANEXO 7: PLAN DE AVANCE DE MINA INVIERNO.

ANEXO 8: CATÁLOGOS DE MAQUINARIA

ANEXO 9: CONSIDERACIONES DE RESOLUCIÓN EXENTA N° 72/2015

ANEXO 10: PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.

ANEXO 11: INFORME CONSOLIDADO DE FAUNA DE VERTEBRADOS.

ANEXO12: COPIA DE NORMAS EXTRANJERAS UTILIZADAS COMO REFERENCIA.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR

Titular:	: Minera Invierno S.A.
R.U.T.:	: 96.919.150-4
Dirección:	: Ignacio Carrera Pinto 185, Punta Arenas
Teléfono:	: (56-61) 2720500
Representante Legal:	: Sr. Sebastián Gil Clasen
R.U.T.:	: 12.454.679-6
Dirección:	: Ignacio Carrera Pinto 185, Punta Arenas
Teléfono:	: (56-61) 2720500
Correo Electrónico	: palvarado@minainvierno.cl

En el **Anexo 1** de esta DIA se adjunta documentación que acredita la personería jurídica del representante legal.

1.2 ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

1.2.1 Descripción breve del Proyecto

El proyecto que se somete a evaluación mediante esta Declaración de Impacto Ambiental, se denomina "**Incorporación de Tronadura como Método Complementario en la Extracción Mecánica de Material Estéril en Mina Invierno**" (en adelante "el Proyecto"). Éste, pretende introducir ajustes en el proceso productivo de Mina Invierno, el cual fue aprobado mediante Resolución Exenta N° 025, del 21 de febrero del año 2011[1] (RCA N°025/2011 ó RCA25), de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, y que consiste en la extracción de estériles y carbón sub-bituminoso desde el Yacimiento Invierno, desde donde el carbón es transportado mediante camiones hacia el stock que forma parte de las instalaciones portuarias ubicadas en Punta Lackwater, para su almacenamiento y posterior embarque. En dicho lugar se encuentra el puerto, perteneciente a Portuaria Otway Ltda., el cual también fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), contando con su respectiva calificación ambiental favorable mediante Resolución Exenta Nº 291/09, de la COREMA de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

[1] Cabe indicar que la RCA025/2011, a su vez, fue modificada por las Resoluciones Exentas Nº 856, 858, 859, 860 y 861 de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, que resolvieron los recursos de reclamación intentados tanto por la ciudadanía como por el titular del Proyecto, sin perjuicio de otras resoluciones y pronunciamientos de la autoridad que se han emitido a consecuencia de ajustes y cambios posteriores introducidos al proyecto.

Los ajustes a los que se refiere el presente Proyecto se orientan a que Mina Invierno, utilice un método complementario para efectos de remover parte del material estéril restante del yacimiento, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras de baja carga mediante el uso de explosivos tipo ANFO, contemplando aplicar, un máximo de 4 tronaduras semanales, con un volumen de material a extraer aproximado no superior a 100.000 m^3 en cada tronadura. De acuerdo a las condiciones geológicas del área a explotar por Mina Invierno, se someterán a tronadura principalmente el 100% de las Areniscas Grises y el 60% del Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar), lo que significa tronar durante la vida útil restante del yacimiento un equivalente del orden de un 40% del total del estéril remanente por extraer (el detalle de los estratos sobre los que se ejecutarán las tronaduras se indican en el punto 1.5.1 de este Capítulo).

Todo lo anterior, sujeto al cumplimiento de todas y cada una de las disposiciones y normativas sectoriales sobre el manejo de explosivos y métodos de explotación minera que sean aplicables.

Cabe hacer presente que la actual Declaración de Impacto Ambiental (DIA) incorpora y se hace cargo adecuadamente de la totalidad de observaciones formuladas por los órganos del Estado con competencia ambiental en el marco de la anterior evaluación de impacto del Proyecto, cuyo procedimiento fue terminado anticipadamente mediante Resolución Exenta Nº 72, de 2015, de la Dirección Regional del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. De este modo, la presente Declaración de Impacto Ambiental cuenta con la totalidad de información relevante y esencial de acuerdo al criterio de la autoridad regional, lo cual evidentemente constituye una garantía para este titular de estar ajustando el contenido de esta presentación a los requerimientos de las actuaciones pasadas de la Administración[2]. Para efectos de graficar lo anterior, la presente Declaración realiza, en los casos que corresponda, comentarios a cada una de las observaciones planteadas por la resolución de término anticipado y por los Oficios Ordinarios de los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental que participaron en la evaluación ambiental del Proyecto, en las secciones relevantes, las que a su vez han sido adecuadamente consolidadas en el Anexo Nº9 de la presente Declaración.

1.2.2 Objetivo del Proyecto

El objetivo del Proyecto es introducir un método complementario para efectos de la remoción mecánica del material estéril Mina Invierno, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras mediante el uso de explosivos tipo ANFO (mezclado únicamente dentro de cada perforación); considerando aplicar, un máximo de 4 tronaduras semanales, con un volumen aproximado no superior a 100.000 m^3 de material a remover en cada tronadura.

Las acciones asociadas al desarrollo de tronaduras, como método complementario de remoción de estéril, perfeccionarán la estrategia de extracción mecánica mediante palas hidráulicas utilizada actualmente, lográndose una mayor eficiencia en las faenas mineras, dado que este método permitirá fracturar el material (principalmente areniscas grises y parte del glaciofluvial) con

[2] Luis Cordero, *Lecciones de Derecho Administrativo*, 2a Edición (Legal Publishing Chile, 2015), 169.

mayor facilidad y alcanzar los niveles de productividad considerados en el plan minero original del proyecto Mina Invierno.

De acuerdo a las condiciones geológicas, se someterán a tronadura principalmente el 100% de la totalidad de Areniscas Grises y el 60% del Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar), lo que significa tronar durante la vida útil restante del yacimiento un equivalente del orden de un 40% del total del estéril remanente por extraer.

1.2.3 Tipología del Proyecto

En relación a la carta de solicitud de pertinencia de ingreso del Proyecto "Incorporación de Tronadura como Método Complementario en la Extracción Mecánica de Material Estéril en Mina Invierno" al SEIA, MI 118-14-05, de fecha 23 de mayo de 2014, el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, determinó, por medio de la Resolución Exenta N° 191, de fecha 17 de julio de 2014, que a la luz de lo establecido en los artículos 8° y 10° de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y en el artículo 2°, letra g) del Decreto Supremo Nº 40 de 2012 del Ministerio de Medio Ambiente y sus modificaciones que fijan el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que la incorporación de tronaduras, como método complementario de extracción mecánica de material estéril, constituía un cambio de consideración al proyecto que debía evaluarse en conformidad al SEIA.

Por su parte, el D.S. Nº 40/12 MMA antes citado, define en su artículo 2°, letra g), que se debe entender por modificación de un Proyecto o actividad, en el marco del SEIA, la "*realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración*". Al mismo tiempo, define lo que se entenderá por cambios de consideración a un Proyecto, señalando los siguientes criterios:

g1. Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;

g.2. Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.

Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;

g.3. Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad; o

g.4. Las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente, se ven modificadas sustantivamente.

Para efectos de los casos anteriores, se considerarán los cambios sucesivos que haya sufrido el proyecto o actividad desde la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental.

En consideración a las características de las partes, obras y acciones del presente Proyecto, descritas en detalle en este Capítulo 1, se presenta la siguiente situación:

- Las partes, obras y acciones que comprende el presente Proyecto no constituyen un nuevo proyecto de desarrollo minero, sino que introducen adecuaciones a un proyecto existente cuyo objetivo es introducir un método complementario para efectos de la remoción de una parte del material estéril que se debe extraer.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican la superficie ambientalmente autorizada a intervenir mediante el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011. Tampoco modifica la cantidad de material a extraer, ya sea estéril o carbón.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del actual proyecto Mina Invierno.
- El presente Proyecto no modifica las medidas de mitigación, reparación y compensación establecidas para Mina Invierno.

No obstante, cumpliendo con lo ordenado por la Resolución Exenta N° 191 del 17 de julio de 2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, que se pronuncia sobre la pertinencia de ingreso de este Proyecto al SEIA, se procede a someter al procedimiento de evaluación y calificación ambiental el presente Proyecto, cuya síntesis se da cuenta previamente.

Así, el presente Proyecto complementa un proyecto minero de aquellos listados en el Artículo 3° literal i) del Reglamento, que indica lo siguiente:

> *"i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda."*

Por su parte, se añade que el presente Proyecto incluye entre sus obras dos polvorines para el almacenamiento de elementos explosivos de aquellos señalados en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382.Of 2004. En tal sentido, se ha analizado la descripción que el artículo 3° literal ñ.2) del Reglamento, el que indica lo siguiente:

> *"ñ.2. Producción, disposición o reutilización de sustancias explosivas, que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día).*
>
> *Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg).*

Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace."

En tal sentido, cabe señalar que la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales, como promedio y para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos. De esta forma, si bien el Proyecto ha considerado el literal ñ.2) antes indicado, las cantidades que este dispone no se verán alcanzadas o sobrepasadas por este, no aplicándose, en la especie, dicha normativa.

Finalmente, se deja constancia que con fecha 17 de marzo de 2015, Mina Invierno S.A. presentó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO", de características muy similares al presente Proyecto. Posteriormente, con fecha 28 de abril de 2015, mediante la Resolución Exenta N° 072/2015, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, se resolvió poner término anticipado al procedimiento de evaluación de dicha Declaración, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 18 bis de la Ley N°19.300, por los fundamentos señalados en los considerandos 10 y 11 de la citada Resolución N° 072/2015.

Al respecto, se debe destacar que la presente Declaración de Impacto Ambiental ha incorporado toda la información y todos los antecedentes, análisis y demás elementos que permiten abordar en forma satisfactoria y subsanar todas las consideraciones que se tuvieron a la vista en la Resolución Exenta N° 072/2015. De este modo, la presente DIA incorpora toda la información requerida, de modo tal que no carezca de información relevante o esencial para su evaluación que no pudiese ser subsanada mediante aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones en la correspondiente Adenda, así como los antecedentes que permiten demostrar que resulta plenamente pertinente la presentación del Proyecto mediante una Declaración de Impacto Ambiental. A mayor abundamiento, en el Anexo 9 de la presente DIA, se acompaña un informe que contiene todas las consideraciones a que se refieren los numerales 10 y 11 de la citada Resolución N° 072/2015, incorporándose para cada una de ellas la referencia y la forma específica mediante la cual esta DIA aborda todos y cada uno de los requisitos de información.

1.2.4 Modificación de un proyecto o actividad

En virtud del artículo 12 del D.S. 40/12 del Ministerio del Medio Ambiente, y tal como se describe en el punto anterior, el presente Proyecto comprende un conjunto de ajustes y/o adecuaciones que se pretenden introducir a Mina Invierno –y que se detallan más adelante–. Al respecto, cabe señalar que en virtud de las acciones y obras de este Proyecto, se verán modificadas algunas de las consideraciones contenidas en la RCA 025/2011. En particular, los principales ajustes se refieren al considerando 4.2.4.1.3 de la RCA 025/2011, en el que se indica que el proyecto minero realizará la extracción de material estéril mediante la operación de un conjunto de hasta 4 palas hidráulicas, en el caso de una extracción de 6 millones de toneladas anuales de carbón, que cuentan con un balde de capacidad del orden de los 40 m^3. La forma en que el presente Proyecto introduce cambios a tal resolución dice relación con incorporar la ejecución de tronaduras mediante el uso

de explosivos (tipo ANFO) como método complementario para la extracción de material estéril, junto con la incorporación de instalaciones y maquinarias que permiten la ejecución de dichas actividades. Cabe indicar que el Proyecto no incorpora modificaciones en las actividades de carga de camiones, traslado a botadero, manejo de botaderos ni tampoco en el plan de disposición de material estéril de Mina Invierno.

La siguiente tabla presenta un resumen de las modificaciones que el presente Proyecto introduce a la RCA 025/2011 y una descripción de cada una de ellas, cuyos detalles se desarrollan más adelante en este capítulo:

Tabla 1-1: Modificaciones a la RCA025/2011

Materia	**RCA/N° Considerando**	**RCA Considerando/Resumen**	**Proyecto (Resumen del cambio)**
Instalaciones de Servicios Mina	4.2.2.7	Estas obras corresponden a todas aquellas instalaciones de apoyo a la operación minera, la cuales estarán ubicadas en un sector distante aproximadamente 400 m al borde sur del Rajo. En dicho sector se ubican las siguiente sobras de infraestructura destinadas a prestar servicio a la operación minera: - Taller de mantención de equipos mineros - Taller de lavado de equipos mineros. - Taller de neumáticos. - Taller de equipos menores. - Instalaciones de Recepción, Almacenamiento y Suministro de Combustible. - Instalaciones de Almacenamiento, Suministro y Potabilización de Agua - Oficinas de Operaciones - Casa de Cambio - Laboratorio de calidad de Carbón - Edificio Comedor - Unidad de Rescate y Policlínico - Sala de Calderas.	El Proyecto incorpora instalaciones complementarias necesarias para la ejecución de tronaduras: - Polvorines - Cancha de Nitrato
Extracción y depositación de estéril en botaderos	4.2.4.1.3	La extracción del material estéril es, llevada a cabo por un conjunto de hasta 4 palas hidráulicas, en el caso de una extracción de 6 millones de toneladas anuales de carbón, que cuentan con un balde capacidad del orden de los 40 m3. Estas palas operan en forma simultánea en los diferentes frentes de trabajo, dispuestos en un arreglo de cielo abierto. El avance del rajo contempla la extracción del material estéril en la modalidad de bancos móviles dobles de dimensiones típicas de 8 metros de altura cada uno, hasta alcanzar las profundidades necesarias para tener el carbón a la vista.	El método de extracción del material estéril será complementado con la ejecución de tronaduras mediante el uso de explosivos (tipo ANFO), considerando aplicar un máximo de 4 tronaduras semanales, con un volumen aproximado no superior a 100.000 m^3 de material a fragmentar en cada tronadura en los estratos definidos como Areniscas Grises y Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar).

Materia	RCA/N° Considerando	RCA Considerando/Resumen	Proyecto (Resumen del cambio)
Flota de equipos	4.2.4.2.6	En las operaciones de extracción, carguío y transporte tanto del carbón como de la sobrecarga de material estéril, se utilizará palas del tipo hidráulico y camiones de alto tonelaje. (La tabla incluida en este mismo considerando detalla la flota estimada para la operación del Proyecto Mina Invierno).	La ejecución de tronaduras incorpora maquinaria adecuada para tales efectos, entre los que se considera: - Camión fábrica - Grúa horquilla - Perforadora hidráulica El detalle de cantidad y tipo de maquinaria se presenta en el punto 1.5.6 de este documento.
Residuos Sólidos	4.2.4.3.1	**a) Residuos domésticos** Corresponden a restos de comida, envases de alimentos, papeles y elementos similares, es decir, a aquellos residuos derivados principalmente de la preparación y consumo de alimentos, y en algunas actividades de oficina. De esta manera se generarán residuos de este tipo en las instalaciones de campamento, comedores y oficina. Se estima una tasa de generación de 430 kg/día. **b) Residuos industriales No peligrosos.** Corresponden a residuos derivados de las operaciones industriales. Estos residuos se generarán principalmente en las labores de mantención de los equipos, campamentos y oficinas. Se estima que se generarán 15 m^3/mes. Estos residuos serán depositados en contenedores, los que luego serán retirados y conducidos a un patio de salvataje donde serán segregados. Aquellos residuos que no puedan ser valorizados, serán enviados a un lugar de disposición final autorizado, ubicado fuera de las instalaciones del Proyecto. **c) Residuos industriales peligrosos.** Corresponden en mayor medida a residuos generados en las actividades de mantención de equipos, y otros derivados de las actividades de oficina. Se estima una tasa de generación de 43 m3/mes, los que serán clasificados y manejados de acuerdo al DS 148/03 MINSAL, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Para esto se habilitarán áreas de almacenamiento temporal que cumplan con los requerimientos de dicho reglamento. Posteriormente, serán enviados fuera del área del Proyecto a empresas autorizadas	**a) Residuos domésticos** El proyecto generará residuos domésticos del mismo tipo que los que se generan actualmente, sin embargo se aumentará levemente la cantidad de generación debido al aumento en la cantidad de mano de obra contratada (el detalle se presenta en el punto 1.5.8 de este Capítulo). **b) Residuos industriales No peligrosos.** Debido a la operación del Proyecto, se generarán sacos de nitrato de amonio (fertilizante), los que se les consideran como un desecho industrial, y tubos plásticos que quedan en la superficie del terreno (tubos plásticos no eléctricos), los que se retiran del frente después de la tronadura y se les da el tratamiento de un desecho industrial no peligroso. Éstos serán manejados en las actuales instalaciones con que cuenta Mina Invierno (el detalle se presenta en el punto 1.5.8 de este Capítulo). **c) Residuos industriales peligrosos** Las cajas vacías que contienen los explosivos (cajas de detonadores y cajas de APD) son catalogados como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382, los que deben ser quemados in situ, según disposiciones y con la aprobación que deba otorgar la autoridad. Se estima una tasa de generación mensual del orden de 120 kg/mes (el detalle se presenta en el punto 1.5.8 de este Capítulo).

Materia	RCA/N° Considerando	RCA Considerando/Resumen	Proyecto (Resumen del cambio)
		en el tratamiento y disposición de este tipo de residuos.	
Material particulado y gases	4.2.4.3.3 a)	Durante las actividades de operación se generarán emisiones de material particulado principalmente a partir de la extracción de los materiales del rajo y del tránsito de vehículos mineros y livianos. En general estas emisiones estarán restringidas a los frentes de trabajo y a cortos periodos, y para su control se contempla el humedecimiento de los frentes de trabajo y riego de caminos cuando sea necesario (estación seca) Las emisiones de material particulado corresponden a una tasa de generación de 1.860 kg/día, lo que equivale a aproximadamente 576 ton/año. Para el caso de los gases de resultados indican valores de 52,7 kg/h para los NOx, 11,9 kg/h para el CO y 0,05 kg/h para el SO2.	El proyecto generará emisiones de material particulado y gases derivados de las actividades de perforación, tronaduras y el tránsito de vehículos pesados y livianos, de acuerdo a la descripción detallada que se presenta en los puntos 1.4.6 y 1.5.9 de este Capítulo.
Ruido	4.2.4.3.3 b)	Para la operación las emisiones de ruido se generarán principalmente de la operación de los equipos mineros en los frentes de trabajo del rajo y botaderos, así como de los trabajos asociados al acopio temporal de suelo vegetal y a partir del tráfico general de vehículos por los caminos.	El proyecto incorpora emisiones de ruido y vibraciones debido, principalmente, a la ejecución de perforaciones y tronaduras, de acuerdo a la descripción detallada que se presenta en los puntos 1.4.6 y 1.5.9 de este Capítulo.

Por último, el Proyecto no considera la incorporación de modificaciones al método de extracción del carbón señalado en el numeral 4.2.4.1.4 de la RCA 025/2011, esto significa que la extracción seguirá siendo de manera "*directa mediante palas hidráulicas y uso eventual de tractores para apoyar el desgarre del carbón desde los mantos, lo que permitirá la extracción selectiva de éstos una vez removido el material estéril*".

Por último cabe señalar que, en línea con lo indicado en el Artículo N°11 ter de la Ley Nº 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, la calificación ambiental y por ende, la preparación, presentación y posterior tramitación de esta DIA recae únicamente en la presente modificación y no en el proyecto existente de Mina Invierno, aunque evidentemente se considera la suma de los impactos de ambos proyectos en línea con lo exigido por el referido artículo y el Reglamento del SEIA. La aclaración anterior se efectúa para efectos de dar una adecuada respuesta a la observación general planteada por la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, precisamente en su Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, emitido en el contexto de la evaluación ambiental de la DIA anterior de este Proyecto.

1.2.5 Monto estimado de la Inversión

El monto para la ejecución del Proyecto asciende, aproximadamente, a US$ 350.000.- (trescientos cincuenta mil dólares).

1.2.6 Vida Útil

En relación a la vida útil del Proyecto, es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación respecto a una incompatibilidad entre la vida útil del proyecto original aprobado mediante la RCA025/2011 y la actual modificación, toda vez que ésta última habría generado 5 años adicionales de vida útil. La referida observación se encuentra correctamente abordada en la presente Declaración, toda vez que la vida útil del Proyecto se encuentra asociada a la operación de Mina Invierno.

El presente Proyecto no pretende redefinir la vida útil de Mina Invierno, por cuanto ello se encuentra establecido en la RCA 025/2011 (considerando 4.1.4) y en el EIA que dio origen a la RCA 025/2011, que dispone que: "*Se estima que la explotación del Yacimiento Invierno tendrá una vida útil de unos 12 años de extracción de carbón sub-bituminoso, sujeto a que los niveles de extracción sean de 6 millones de toneladas anuales. La vida útil se ha calculado en función de las reservas medidas que ascienden a 73 millones de toneladas. En la medida que se logre el nivel de extracción anual antes indicado, lo que como es esperable será gradual, la vida útil podría ser superior a los 12 años antes indicados, lo cual será oportunamente informado a la autoridad*".

1.2.7 Desarrollo de Proyectos o actividades por etapas

En virtud del artículo 14 del D.S. N° 40/12, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Reglamento del SEIA, se indica expresamente que el presente Proyecto no se desarrollará por etapas.

1.2.8 Localización del Área del Proyecto

La localización del proyecto minero aprobado y del ajuste que se pretende incorporar corresponde a las mismas ubicaciones señaladas en la RCA 025/2011; esto es, en los terrenos de la Estancia Invierno, ubicada en la parte sureste de la Isla Riesco, en la costa que bordea el seno Otway, comuna de Río Verde, Provincia de Magallanes, Región de Magallanes y Antártica Chilena.

Adicionalmente, la tabla siguiente presenta las coordenadas centrales de cada una de las obras accesorias que comprende el Proyecto; esto es, polvorines y cancha de nitrato de amonio:

Tabla 1-2: Coordenadas centrales de las obras accesorias del Proyecto (DATUM WGS 84)

Instalación	Coordenada Este	Coordenada Norte
Cancha de nitrato de amonio	323.092	4.138.523
Polvorín 1	322.981	4.138.436
Polvorín 2	323.070	4.138.448

Como se dijo, el ajuste que se pretende incorporar respecto del método de remoción de estéril, se realizará dentro de los mismos recintos industriales o área de faenas mineras de Mina Invierno, no requiriéndose ni afectándose nuevas áreas, tal como lo disponen las figuras que a continuación se incorporan.



Figura 1-1: Localización del Proyecto. Fuente: Google Earth

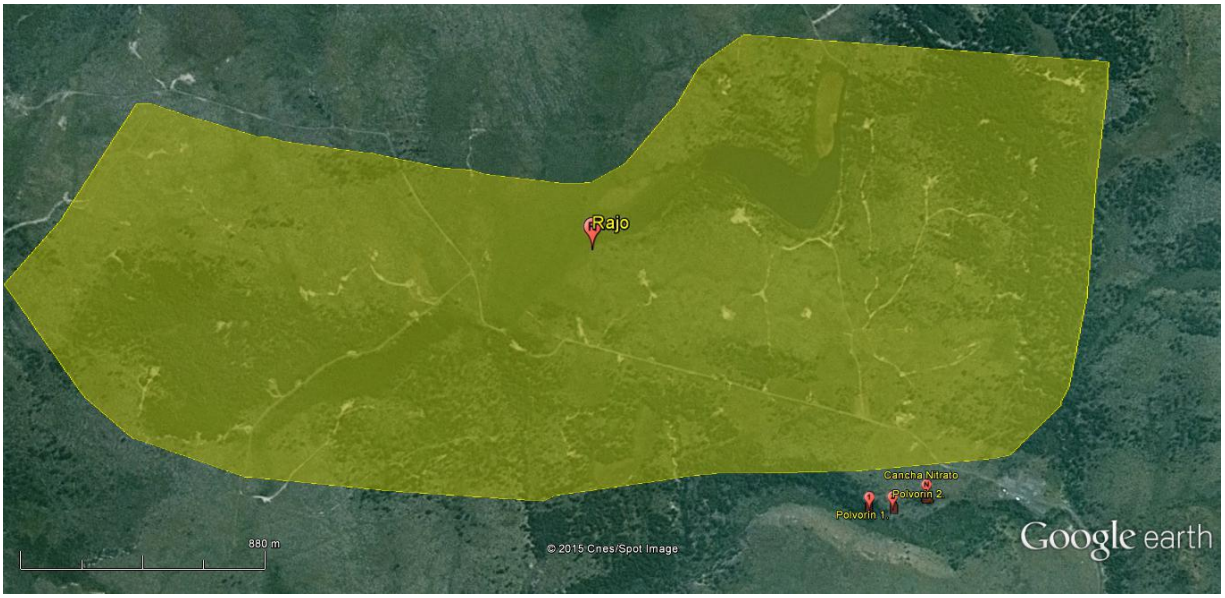


Figura 1-2: Ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo).



Figura 1-3: Detalle de ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo).

1.2.9 Relación de la localización del Proyecto y los instrumentos de planificación territorial vigentes

En el área de emplazamiento del Proyecto no existen instrumentos de planificación territorial vigentes, tanto a nivel comunal como intercomunal, por lo tanto se considera que el área de emplazamiento del Proyecto corresponde a un área rural.

1.2.10 Superficie total que comprenderá el Proyecto

El Proyecto no intervendrá superficie adicional a la existente y autorizada para la operación de Mina Invierno, según lo definido en la RCA 025/2011.

La siguiente tabla indica la superficie aproximada de cada una de estas obras que se habilitarán al interior de Mina Invierno:

Tabla 1-3: Localización y superficie de las principales obras del Proyecto

Instalación	Superficie (aproximada) m²
Polvorín 01 (Polvorín de explosivos de alto poder detonantes denominados APD)	14
Polvorín 02 (Polvorín de accesorios de tronadura)	14
Cancha de nitrato de amonio	900

1.2.11 Caminos de accesos al área del Proyecto

Las actuales instalaciones de Mina Invierno cuentan con un acceso desde la Ruta Y-560, a la altura del Km 40. El Proyecto no requerirá de la habilitación de accesos distintos a los considerados en la RCA 025/2011, ni de la modificación de los existentes.

1.2.12 Justificación de su Localización.

La complementación al proceso extractivo de material estéril de Mina Invierno se realizará en las instalaciones actualmente operativas y autorizadas. Es decir, se emplearán los equipos e instalaciones actuales, ubicadas en Mina Invierno, implementándose los ajustes necesarios en instalaciones y equipos para el presente Proyecto, tal como se señala más adelante, dentro de esas mismas instalaciones. Por la naturaleza del Proyecto (esto es, al incorporar un método complementario para la remoción de estéril), sólo tiene sentido que su localización se realice en las operaciones actuales de la explotación del yacimiento, evaluadas y luego aprobadas mediante RCA 025/2011.

1.2.13 Establecimiento del inicio de ejecución de Proyecto.

En virtud del artículo 16 del D.S. 40/12 de MMA, Reglamento del SEIA, la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución del presente Proyecto, de modo sistemático y permanente, corresponde a la habilitación de la cancha de nitrato y/o de los polvorines, obras inherentes a la naturaleza y tipología de este Proyecto. Lo anterior, para efectos de lo establecido en el artículo 25 ter de la Ley 19.300.

1.2.14 Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal.

En virtud del artículo 13 del D.S. 40/12, de MMA, Reglamento del SEIA, sobre relación del Proyecto con políticas, planes y programas de desarrollo regional y planes de desarrollo comunal del área de influencia del Proyecto, se ha realizado el análisis respectivo solicitado en dicho artículo, cuyo desarrollo se encuentra en el Capítulo 5 de la presente DIA.

1.2.15 Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente.

En virtud del artículo 15 del D.S. 40/12, de MMA, Reglamento del SEIA, sobre la consideración de las políticas y planes evaluados estratégicamente, de conformidad con la Ley 19.300, se ha realizado el análisis respectivo solicitado en dicho artículo, cuyo desarrollo se encuentra en el Capítulo 6 de la presente DIA.

1.2.16 Información de negociaciones.

En virtud del artículo 17 del D.S. 40/12, de MMA, Reglamento del SEIA, sobre informar a la autoridad ambiental si se han establecido negociaciones con interesados, los antecedentes solicitados en dicho artículo se encuentran en el Capítulo 7 de la presente DIA.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO

En cumplimiento al inciso segundo del artículo 12 del DS N° 40/12, del MMA, Reglamento del SEIA, cabe señalar que Mina Invierno fue aprobada ambientalmente mediante Resolución Exenta N° 025, del 21 de febrero del año 2011 (RCA N°025/2011 ó RCA25), de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

El proyecto aprobado consiste en la extracción de carbón sub-bituminoso desde el Yacimiento Invierno, desde donde es transportado mediante camiones hacia el stock que forma parte de las instalaciones portuarias ubicadas en Punta Lackwater, para su almacenamiento y posterior embarque.

1.3.1 Descripción de la situación sin Proyecto

La operación actual de Mina Invierno incluye actividades destinadas a la extracción del carbón desde el Yacimiento Invierno y su traslado hacia las instalaciones del puerto. A continuación se presenta una reseña de las actividades consideradas en la operación actual de Mina Invierno, con énfasis en aquellas actividades relacionadas con el presente Proyecto.

1.3.1.1 Tala y remoción biomasa forestal

El Proyecto Mina Invierno considera la ocupación de una superficie total del orden de 1.509 hectáreas, en las que se incluye camino mina-stock, rajo, botaderos exteriores, caminos, instalaciones mineras, centro de alojamiento, áreas entre instalaciones, entre otras. De esta superficie total, un 27 % corresponde a zonas con presencia de boques dominados por las especies Coihue de Magallanes y Lenga, totalizando unas 398 hectáreas.

Tanto para la incorporación de nuevos frentes de trabajo en el desarrollo del Rajo como de nuevos sectores en el avance de los botaderos, la faenas de Mina invierno consideran la tala y remoción de la biomasa forestal en el caso que exista la presencia de vegetación arbustiva y arbórea.

1.3.1.2 Remoción de la capa de suelo vegetal

Una vez despejada la vegetación leñosa de los nuevos sectores de avance, se procede con la remoción de la capa de suelo vegetal. En el caso de sectores donde no exista presencia de vegetación arbustiva y/o arbórea, ésta es la primera actividad a ejecutar. La capa vegetal corresponde al primer horizonte orgánico superficial, el cual en el área de Mina Invierno se caracteriza por tener un bajo espesor, no superando en la mayoría de los casos los 30 cm. El material removido es trasladado y dispuesto en acopios temporales, para su posterior utilización en el cubrimiento y revegetación de los botaderos de estéril. En este sector, es adecuadamente apilado y mantenido.

1.3.1.3 Extracción y depositación de estéril en botaderos

Las actividades continúan con el proceso de extracción de material estéril, llevado a cabo por un conjunto de hasta 4 palas hidráulicas, en el caso de una extracción de 6 millones de toneladas anuales de carbón, que cuentan con un balde de capacidad del orden de los 40 m^3. Estas palas operan en forma simultánea en los diferentes frentes de trabajo, dispuestos en un arreglo de cielo abierto. El avance del rajo contempla la extracción del material estéril en la modalidad de bancos móviles dobles de dimensiones típicas de 8 metros de altura cada uno, hasta alcanzar las profundidades necesarias para tener el carbón a la vista.

Dichas palas, cargan el material estéril extraído en camiones mineros con tolvas del orden de 240 toneladas de capacidad, siendo asignado un promedio de entre 4 y 5 camiones a la operación de cada una de las palas, lo que implica un máximo total de 20 camiones operando simultáneamente en todos los frentes de la Mina. En los botaderos, los camiones descargan el material estéril por volteo y son asistidos por tractores que ordenan las superficies.

Respecto del depósito del material estéril, Mina Invierno se propone alcanzar el máximo equilibrio posible entre productividad y reducción de impactos ambientales. Para ello se considera el relleno al interior del rajo con el material estéril extraído para el despeje de carbón, en aquellas zonas del rajo que ya han sido explotadas. El depósito al interior de la mina requiere de ciertos cuidados de seguridad, tanto para los operarios como para los equipos que operan, es por esto que se ha adoptado una distancia de seguridad mínima de 150 m de desfase entre el frente de explotación y la pared de avance del botadero interior. Esta distancia asegura contener los eventuales rodados de materiales provenientes de la pared del botadero.

Mina Invierno cuenta, además, con dos botaderos exteriores ubicados al norte y al sur del rajo. La existencia de estos botaderos se justifica principalmente en los primeros años de operación, en los cuales aún no existe el espacio adecuado al interior del rajo para realizar el depósito del material estéril. No obstante, Mina Invierno también contempla depositar material estéril en botaderos exteriores después de los primeros años de actividad, pero en menor escala. La distribución de materiales tanto en los botaderos exteriores Norte y Sur la determina la capacidad del botadero y la distancia de transporte más corta entre el lugar de extracción y el depósito final.

El plan de disposición para el material estéril, establecido a partir de la secuencia de explotación del rajo, considera una proporción de disposición entre botadero interior y botaderos exteriores de aproximadamente 65% y 35%, respectivamente, sujeto a consideraciones de estabilidad de taludes.

Durante la vida útil de la Mina, el programa de extracción de material estéril contempla el retiro desde el rajo de aproximadamente 420 millones de m^3 in-situ, distribuidos anualmente de manera homogénea, una vez que se alcance la capacidad de extracción anual de 6 millones de toneladas de carbón.

1.3.1.4 Extracción del Carbón

La explotación de carbón se realiza por extracción directa mediante palas hidráulicas y uso eventual de tractores para apoyar el desgarre del carbón desde los mantos, lo que permitirá la extracción selectiva de éstos una vez removido el material estéril.

Una vez que los mantos de carbón se encuentran a la vista, retroexcavadoras hidráulicas montadas sobre orugas, procederán a limpiar la parte superior de los mantos de carbón de cualquier resto de material estéril que no haya sido removido en el proceso anterior. A continuación, los tractores orugas con su herramienta ripper proceden a romper (desgarrar) los mantos para disminuir el tamaño de los bloques de carbón. Luego, palas hidráulicas del tipo excavadoras frontales, asistidas por cargadores frontales, realizan el carguío de una flota de 16 camiones con capacidad estimada de carga de 75-90 m^3, considerando un nivel de extracción anual de 6 millones de toneladas.

Tanto las faenas de extracción de estéril como de extracción de carbón, se realizan en forma continua durante las 24 horas del día y durante todo el año. Las operaciones mineras sólo se ven parcialmente interrumpidas, en aquellas oportunidades en qué condiciones climáticas adversas no permiten operar con los estándares de seguridad apropiados y en aquellas horas destinadas a los cambios de turno y alimentación del personal.

La explotación del rajo se lleva a cabo mediante varias fases operativas, cuyo avance es de Sur a Norte y de Este a Oeste, de acuerdo con la secuencia establecida en la planificación de largo plazo de la mina.

1.3.1.5 Transporte de carbón hacia el stock ubicado en Punta Lackwater

El carbón extraído es cargado en los mismos frentes de trabajo a camiones, los cuales lo transportan directamente a través de un camino que conecta la mina con el stock ubicado en el puerto. Esta ruta es destinada al transporte de carbón una vez fuera de la mina. Los camiones se dirigen desde los frentes de carguío en la operación hasta el punto de descarga ubicado en la zona de stock de carbón ubicado en Punta Lackwater, perteneciente al Proyecto Portuario Isla Riesco. En dicho punto la descarga es realizada mediante volteo dentro de la zona protegida mediante una barrera eólica perimetral (cortaviento).

1.3.1.6 Mantención de equipos

Minera Invierno pone en práctica programas de mantenciones preventivas para todos los equipos mineros de extracción y apoyo a la operación.

Las actividades de mantención de los camiones de extracción y de equipos de apoyo se llevan a cabo en el taller de mantención, donde son sometidos a los procedimientos usuales de mantención mecánica y eléctrica, lubricación, etc.

En tanto para el caso de las palas hidráulicas, debido a su baja capacidad de desplazamiento y dimensiones, las actividades de mantención se realizan directamente en terreno. Estas tareas son asistidas por pañoles y equipos de lubricación móviles y se llevan a cabo siguiendo procedimientos operacionales específicos que garantizan la seguridad de las personas y la protección del medio ambiente.

1.3.1.7 Cubrimiento y revegetación de botaderos

A medida que los distintos sectores de los botaderos alcanzan su altura y capacidad de diseño final, se procede a implementar medidas de cierre progresivo que consisten en el suavizamiento de taludes, cubrimiento con suelo vegetal y aplicación de procedimientos de revegetación de sus superficies. De esta manera, se controlan de manera temprana los impactos del proyecto minero, se estabilizan los botaderos de material estéril imitando en la medida de lo posible las formas naturales del entorno, de modo que se incorporen de mejor manera al paisaje.

1.3.1.8 Drenado de la laguna mediana

El proyecto Mina invierno considera el drenado de la Laguna Mediana, para lo cual se cuenta con un sistema que permite el drenaje controlado de las aguas hacia un canal operacional de desvío, que forma parte de las obras de manejo hídrico de la mina.

1.3.1.9 Actividades de apoyo

Las faenas de operación de Mina Invierno contemplan la ejecución de actividades de apoyo al proceso productivo, que consisten en las siguientes:

a) Manejo de aguas superficiales y drenaje del Rajo.
b) Mantención de caminos
c) Control de calidad carbón
d) Transporte del personal y sistemas de turno

1.3.1.10 Previsión de servicios e insumos básicos y flota de quipos en la etapa de operación

a) Energía

La energía eléctrica de Mina Invierno es suministrada por una Central de generación a diésel ubicada en el área de Puerto y cuenta con una subestación que alimenta una línea eléctrica de 23 kV. Esta línea transmite energía desde la subestación puerto hasta las subestaciones ubicadas en Instalaciones de servicios Mina y Centro de Alojamiento. Desde estas últimas subestaciones salen alimentadores aéreos o subterráneos hasta las diversas subestaciones secundarias de distribución y salas eléctricas, los que se ubicarán próximos a los centros de consumo.

b) Agua potable

Los requerimientos de agua potable se estiman en 43 m^3/día, considerando una dotación de 430 personas en turno en faena.

El agua potable tanto para las instalaciones de Servicios Mina como para el Centro de Alojamiento es provista desde la planta de potabilización, la que es abastecida desde los ríos Aracelli y Picot, o desde otras fuentes sobre las cuales el Minera Invierno posee derechos de aprovechamiento de aguas.

c) Agua industrial

El agua para uso industrial utilizada para las actividades de operación se estima en 50 m^3/día y es provista desde los ríos Aracelli y Picot, o desde otras fuentes sobre las cuales el Minera Invierno posee derechos de aprovechamiento de aguas.

d) Combustibles y lubricantes

El combustible requerido por los generadores de energía eléctrica, equipos y vehículos es suministrado por camiones distribuidores de combustible diseñados para dicho propósito. Dichos camiones abastecen estanques surtidores desde los cuales se provee una estación de combustible y los camiones de abastecimiento de terreno mediante los cuales se surtirán los equipos estacionarios de baja movilidad.

Se utiliza principalmente petróleo diésel y se estima un consumo promedio de 4.000 m^3/mes para vehículos livianos y maquinaria pesada. Para el caso de los lubricantes se estima se requieren aproximadamente 50 m^3/mes. El suministro y distribución de combustible y lubricantes es subcontratada con empresas especializadas del ramo.

e) Otros insumos y materiales

La provisión de los materiales requeridos en las actividades de mantención de equipos, funcionamiento del campamento y otras actividades necesarias para la operación de Mina Invierno, se contempla el transporte en camiones apropiados para el tipo de material y que cumplan con la normativa vigente. Una vez controlados en la garita de acceso, los materiales son recepcionados en las bodegas de almacenamiento de insumos.

f) Flota de equipos

En las operaciones de extracción, carguío y transporte tanto del carbón como de la sobrecarga de material estéril, se utilizan palas del tipo hidráulico y camiones de alto tonelaje. La flota de equipos que se ha definido para cumplir con el programa de extracción incluye una flota de diversos equipos de apoyo, encargados de mantener el terreno en óptimas condiciones para los equipos mayores (palas-camión tanto de lastre como de carbón) puedan trabajar sin problemas, así como también realizar otras labores menores.

Tabla 1-4: Flota de equipos situación actual (sin Proyecto)

Equipo	Característica
Extracción y transporte de estéril	Camión rango 240 ton
	Pala
Extracción y transporte de carbón	Camión rango 75-90 m^3
	Pala
Apoyo	Tractor sobre oruga
	Tractor sobre ruedas
	Pala limpieza
	Camión aljibe
	Motoniveladora
	Camión rango 20-30 m3
	Cargador frontal
	Retroexcavadora
	Rodillo compactador
Otros equipos	Grupo Generador portátil
	Camionetas
	Camión servicio mantención
	Tractor trineumático
	Truck skidder
	Ambulancia
	Motosierras
	Carro bomba
	Camión combustible
	Equipo iluminación
	Equipo bombeo
	Horquilla neumáticos
	Grúa de izaje
	Cama baja

Cabe señalar que el único cambio que el presente Proyecto contempla, consiste en incorporar la ejecución de tronaduras mediante el uso de explosivos (Tipo ANFO) como método complementario para la extracción de material estéril, junto con la incorporación de instalaciones y maquinarias que permiten la ejecución de dichas actividades. Es decir, solo involucra un cambio a lo descrito en el considerando 4.2.4.1.3 de la RCA 025/2011; lo demás se mantiene constante.

1.3.2 Descripción de la situación "con Proyecto"

Los ajustes a los que se refiere el presente Proyecto se orientan a que Mina Invierno utilice un método complementario para efectos de remover el material estéril, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras de baja carga mediante el uso de explosivos tipo ANFO, contemplando aplicar como máximo 4 tronaduras semanales, con un volumen aproximado no superior a 100.000 m^3 de material a remover en cada tronadura. Las acciones asociadas al desarrollo de tronaduras, como método de extracción de estériles, complementarán la estrategia de extracción mecánica utilizada actualmente (ver punto 1.3.1.3 anterior), lográndose una mayor eficiencia en las faenas mineras, dado que este método complementario permitirá fracturar el material (principalmente

areniscas grises y parte del glaciofluvial), facilitándose de esta forma su extracción mediante el uso de palas hidráulicas.

Todo lo anterior, sujeto al cumplimiento de todas y cada una de las disposiciones y normativas sectoriales sobre el manejo de explosivos y métodos de explotación minera que sean aplicables.

A continuación se describen las principales acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del Proyecto.

1.3.2.1 Cancha de almacenamiento de Nitrato de Amonio

El Proyecto requiere de un área para el almacenamiento y manejo del nitrato de amonio requerido para la fabricación del ANFO. En el caso de esta instalación, se contempla una cancha cubierta (a modo de galpón) con capacidad de almacenaje de 500 toneladas. Esta cancha, en su perímetro exterior, contará con un cerco perimetral, un portón con llave y un acceso que permita el ingreso de los camiones que abastecen del producto y del camión fábrica (camión que transporta los insumos para preparar el ANFO al momento de cargar los pozos).

Las dimensiones de la cancha de Nitrato de Amonio son del orden de 30 m x 30 m, lo que permite almacenar 384 sacos de nitrato de 1,3 toneladas cada uno. El área en la base de cada saco es de aproximadamente 1 m^2; por lo tanto, considerando el espacio que ocupan los sacos y el espacio necesario para el desplazamiento del equipo (grúa horquilla) que los mueve en el interior de esta cancha, se considera un área de 900 m^2. Esta cancha estará cubierta mediante un galpón para proteger el producto de las condiciones climáticas. El Nitrato de Amonio posee una composición básicamente asimilable a un fertilizante comúnmente utilizado en agricultura, incoloro e higroscópico, no inflamable y altamente soluble en agua (en **Anexo 3** de esta DIA se presenta hoja de seguridad del Nitrato de Amonio).

El piso donde se almacenarán los sacos será de cemento, disponiéndose de pallets de alrededor de 20 cm. de alto donde se apoyan los sacos para permitir su ventilación inferior. El manejo del producto al interior de esta instalación se realizará mediante grúa horquilla.

1.3.2.2 Polvorines

Cabe indicar que para los trabajos en Mina Invierno se requiere instalar dos polvorines, uno para almacenar detonadores y líneas de iniciación y el otro para almacenar explosivos. El emplazamiento y características de estas instalaciones están definidas según lo dispone el Reglamento Complementario de la Ley Nº 17.798 sobre Control de Armas y Elementos Similares, Capítulo IV Artículos 240 a 242.

- Un polvorín N° 1 destinado al almacenamiento de los explosivos pentolitas (aproximadamente 450 gramos cada uno) que serán utilizados posteriormente en las tronaduras de bajo poder . El Proyecto considera el uso de explosivos de alta seguridad, para la iniciación de agentes de voladura, tales como el iniciador Booster APD450 (nombre comercial) o similares; éste tiene como propósito principal el proveer el impulso energético suficiente para lograr rápidamente una óptima velocidad de detonación de la columna explosiva. Su envase especial protege la mezcla explosiva, permitiéndole ser insensible a los golpes y roces, así como tener una mayor

resistencia a la acción del agua presente en algunas perforaciones (ver referencia "ENAEX, Catálogo de producto" que se presenta en **Anexo 2** de esta DIA).

- Un polvorín N° 2 para el almacenamiento de accesorios (detonadores no eléctricos o similares) y líneas de iniciación[3]. Los detonadores corresponden a los dispositivos iniciadores, utilizados para explosionar las cargas; en este caso se prevé la utilización de detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares (En **Anexo 2** de esta DIA se presenta ficha técnica).

Los polvorines corresponden a contenedores de 20 pies a los cuales se adapta un sistema de ventilación cruzada que permite la adecuada aireación de los productos que se almacenan en su interior.

La ubicación de estos polvorines cumplirá con los siguientes requisitos:

- Distancia mínima a edificios habitados, caminos públicos y a otro polvorín. Estas distancias mínimas dependen de la cantidad de producto que se almacena en su interior.
- Solo permitan la entrada por uno de sus frentes a las personas y vehículos autorizados para ingresar o retirar desde su interior los productos.
- Existirá un cerco con alambre de púa u otro medio que impida el acceso y un portón el cual siempre debe estar cerrado (con candado u otro mecanismo).
- Se mantendrá un extintor en una caja de madera en el portón de entrada.
- Contará con un pararrayos y el contenedor, que es de fierro, estará conectado a tierra.
- En su interior estará forrado en madera y no tendrá elementos ferrosos (por ejemplo, clavos) a la vista.

Para el almacenamiento de explosivos pentolitas, se cumplirá además con los siguientes requisitos:

Distancias de Seguridad a:

- Edificios habitados 323 m
- Caminos públicos 97 m
- Polvorín más cercano 44,5 m

Para el almacenamiento de otros accesorios de tronadura: Detonador no eléctrico (NONEL EZ Det o similares), y líneas de iniciación:

Distancias de Seguridad a:

- Edificios habitados 67 m
- Caminos públicos 20 m

[3] Sin perjuicio de que se indique que estos elementos corresponden a accesorios, de acuerdo a las hojas de seguridad que se presentan en el **Anexo 3** de esta DIA, los detonadores poseen una clasificación de riesgo de 1.1B correspondiente a "componentes de cadenas explosivas", de acuerdo a la NCh 382 Of. 2004 sobre sustancias peligrosas, mientras que las líneas de iniciación poseen una clasificación 1.4 correspondiente a "sustancias y objetos que no presentan un riesgo apreciable", estando dentro de la clase explosivos según la misma norma.

- Polvorín más cercano 9,2 m

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

1.4.1 Partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción del Proyecto

1.4.1.1 Instalación de Faenas

Para la fase de construcción del presente Proyecto, se considera la instalación de faenas al interior de la propiedad de Mina Invierno. Para ello, se habilitará un área de aproximadamente 200 m^2 para construcciones temporales, que estarán constituidas por los siguientes usos o sectores:

Tabla 1-5: Sectores en instalación de faenas

Sector	Superficie aproximada (m^2)
Administración	20
Servicios (baños químicos)	5
Talleres	100
Bodegas	75
Total	200

Se exigirá que en todas estas instalaciones se dé cumplimiento a las exigencias establecidas en el D.S. N° 594/99, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Adicionalmente, se habilitarán áreas de almacenamiento de materiales de construcción y sectores de acopios temporales para equipos, estructuras metálicas y otros materiales que requiere el Proyecto.

1.4.1.2 Movimientos de tierra y excavaciones

Las faenas de la fase de construcción del Proyecto incluyen la remoción de todo material que entorpezca el desarrollo de las obras. Se prevé realizar excavaciones menores y movimientos de tierra.

Se prevé que los movimientos de tierra para la instalación de los polvorines y cancha de nitrato de amonio corresponderán a:

- Excavación para fundaciones: se estima excavar aproximadamente 100 m^3.
- Compactación y rellenos estructurales: se estima en aproximadamente 300 m^3.

1.4.1.3 Obras Civiles

Se considera la utilización de aproximadamente 50 m^3 de hormigón para la construcción de fundaciones, radieres y emplantillado.

Para las armaduras de refuerzo se requiere aproximadamente 3.200 kg de fierro. Para la estructura metálica del galpón se requiere del orden de 15 toneladas de material.

1.4.1.4 Montaje de contenedores (polvorines)

Tal como se detalló en el punto 1.4.1 anterior, los polvorines corresponden a contenedores adaptados para cumplir esta función (contenedores de 20 pies).

A la empresa dedicada a la construcción y montaje, que participarán en este Proyecto, se les exigirá dar estricto cumplimiento a la normativa aplicable en la materia.

1.4.1.5 Habilitación de cancha de nitrato de amonio

La cancha de almacenamiento de nitrato de amonio contará con un radier sobre el cual se dispondrán pallets, tomando las consideraciones expuestas en el punto 1.3.2.1 anterior. Se cubrirá con un galpón para resguardar el nitrato de amonio de las condiciones climáticas. Cabe recordar que el nitrato de amonio es un fertilizante altamente soluble en agua.

Se dispondrá de un cerco perimetral con alambres de púa, un portón con llave y un acceso que permita el ingreso de los camiones que abastecen del producto y del camión fábrica que retira el producto.

1.4.1.6 Cierre de faenas

Esta actividad se realiza al término del periodo de construcción y contempla el desarme de las instalaciones de faenas, limpieza del lugar, entre otras actividades complementarias.

1.4.2 Fecha estimada de inicio y término de la fase de construcción.

La fecha de inicio y término de esta fase del Proyecto se ajustará conforme la obtención de una RCA favorable y de las autorizaciones y permisos que se requieran de otras autoridades, así como de las etapas posteriores de decisiones de inversión e ingeniería.

Se estima que esta fase se iniciará con la habilitación de las instalaciones de faenas y la demarcación de las áreas para los trabajos de construcción. Asimismo, se dará término de esta fase con el cierre de faenas.

Teniendo en consideración lo anterior, la fecha estimada para el inicio de la etapa de construcción es marzo de 2016, la que podrá ser ajustada en virtud de la obtención de los permisos y de las demás gestiones necesarias para la ejecución del Proyecto.

Para efectos del Artículo 16 del Reglamento del SEIA y Artículo 25 ter de la Ley 19.300, la faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución del presente Proyecto de modo sistemático y permanente corresponde a la habilitación de la cancha de Nitrato de Amonio y/o de los polvorines.

1.4.3 Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción.

La siguiente tabla presenta un cronograma tentativo de las principales partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción del Proyecto:

Tabla 1-6: Cronograma general de la fase de construcción

Actividad	Meses			
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Instalación de faenas				
Excavaciones y obras civiles				
Construcción de cancha de nitrato de amonio				
Disposición y ajustes a Contenedores (polvorines)				

Para llevar a cabo la construcción del Proyecto se considera un plazo estimado de 4 meses, una vez notificada la resolución de calificación ambiental y obtenidos los permisos sectoriales que correspondan.

Se hace presente, que los plazos y duraciones de la fase indicada precedentemente (así como la de operación), deben entenderse como estimados, toda vez que éstos dependerán de la fecha y de las exigencias que la RCA y permisos dispongan. Las acciones y obras consideradas para la construcción -y operación- del Proyecto, si bien dependen en parte de la voluntad del titular, debe considerarse que también dependen del concierto de terceros; de las condiciones del mercado; del desarrollo y los resultados de etapas más avanzadas de la ingeniería; de la obtención de las demás autorizaciones, permisos y otros derechos que se requieran de autoridades, y/o de la no ocurrencia de eventos de fuerza mayor o casos fortuitos, u otros que retrasen la ejecución de los distintos componentes del Proyecto.

1.4.4 Requerimientos de suministros básicos, insumos, maquinarias y servicios para la construcción del Proyecto.

1.4.4.1 Mano de Obra requerida durante la ejecución de la fase de construcción.

La mano de obra requerida para la fase de construcción del Proyecto se estima en 10 personas.

1.4.4.2 Alojamiento y alimentación

El Proyecto no contempla la habilitación de campamentos. Para los trabajadores se utilizarán las instalaciones de alojamiento, aseo y alimentación existentes en Mina Invierno.

1.4.4.3 Agua potable

En relación al abastecimiento de agua para consumo humano en faena, ésta será proporcionada a través de agua envasada.

1.4.4.4 Agua Industrial

Se requiere agua principalmente para la compactación de terrenos en la ejecución de fundaciones, la que será proporcionada por las mismas instalaciones existentes en Mina Invierno.

1.4.4.5 Servicios higiénicos

La instalación de faenas será dotada de servicios higiénicos a través de baños químicos, cuyos servicios serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el DS Nº594/99. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios. Las aguas servidas generadas en los baños serán manejadas por empresas especializadas, autorizadas para el retiro, traslado y disposición final de éstas, según corresponda, y a quienes se les exigirá cumplir con la normativa aplicable vigente. Una vez que hayan sido finalizadas las faenas, estos baños químicos serán retirados.

1.4.4.6 Combustibles

El suministro de combustible para maquinarias de la fase de construcción del Proyecto, se realizará a través de las instalaciones existentes en Mina Invierno.

Para las actividades de construcción, no se espera almacenar aceites y combustibles, lo que está asociado exclusivamente al consumo de las maquinarias que se emplearán en esta fase. En el caso que se requiera el almacenamiento de este tipo de insumos serán utilizados las bodegas y estanques existentes en Mina Invierno.

1.4.4.7 Suministro eléctrico

Si es necesario contar con suministro eléctrico en las instalaciones de faenas, éste se realizará a través de generadores portátiles, o bien desde las instalaciones existentes de Mina Invierno.

1.4.4.8 Requerimientos de Maquinaria y Equipos

El Proyecto requiere la utilización de maquinaria y equipos para las actividades de construcción; éstas se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 1-7: Maquinaria y equipamiento principal a utilizar durante la fase de construcción del Proyecto

Maquinaria/equipos		Cantidad Estimada
Maquinaria	Cargador frontal	1
	Placas Compactadora	2
	Grúa pluma	1
	Camiones Mixer	1
	Generador (insonorizado – de 680kVA)	1
	Compresor	1
Equipos manuales	Vibradores de inmersión	3
	Esmeriles angulares	3
	Maquinas soldadoras	2
	Taladro	4
	Elevador de Hombre (manlift)	1

1.4.4.9 Transporte

Se utilizarán caminos internos para la construcción de la cancha de Nitrato de Amonio y polvorines. Los trabajadores serán transportados en camionetas o mini bus hacia las áreas de construcción.

La siguiente tabla presenta los flujos viales que se generaran durante la etapa de construcción:

Tabla 1-8: Flujos viales durante la construcción

Vehículo	Descripción	Viajes	Origen destino	Rutas
Mini-bus	Transporte de personal	2 viajes semanales	Desde Punta Arenas a Mina Invierno	Ruta 9 Norte Ruta Y-50 Ruta Y-560
Camión rampla	Transporte de estructuras y conteiner	3 viajes en total	Desde Punta Arenas a Mina Invierno	Ruta 9 Norte Ruta Y-50 Ruta Y-560
Camión	Transporte hormigón y otros insumos para la construcción	9 viajes en total	Desde Punta Arenas a Mina Invierno	Ruta 9 Norte Ruta Y-50 Ruta Y-560

El transporte de personal en medio de Transporte Privado de Pasajeros, cumplirá con el D.S. 212/92 o D.S. 80/2004 (inscrito en el Registro Nacional de Transporte Público o Privado de Pasajeros del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones).

El titular exigirá a la empresa especializada a cargo del transporte de los contenedores, que cumpla con toda la legislación ambiental que corresponda a dicha actividad.

1.4.4.10 Otros Insumos

Otras sustancias como pinturas y diluyentes, se almacenarán en un sitio separado dentro de la instalación de faena, de acuerdo a la normativa vigente, y se tendrán las hojas de seguridad correspondientes. El manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas se realizará según lo establecido en el DS Nº 594/1999 y DS N° 78/2009 ambos del Ministerio de Salud, según corresponda.

1.4.5 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar.

El presente Proyecto no contempla la extracción ni explotación de recursos naturales renovables asociados a la fase de construcción.

1.4.6 Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de construcción.

A continuación se presenta una descripción de las emisiones del Proyecto y las formas de abatimiento y control contempladas, así como la cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

1.4.6.1 Emisiones a la Atmósfera

En relación a la ejecución de perforaciones y tronaduras, se debe tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a la falta de una estimación de emisiones de la etapa de construcción del Proyecto, lo cual habría redundado en una incompleta estimación de emisiones que representen la totalidad de operaciones del Proyecto. Dicha observación queda debidamente abordada en el presente subtítulo y con un detalle adecuado en el **Anexo 4** de esta DIA.

Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción.

A continuación se entrega un resumen de la estimación de emisiones contempladas durante la construcción del Proyecto. El detalle de este cálculo se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA. Así mismo, los efectos de estas emisiones sobre la calidad del aire se presentan en el informe de modelación de calidad del aire contenido en el mismo Anexo.

Tabla 1-9: Estimación de generación de emisiones atmosféricas de la construcción del Proyecto.

Parámetro	Estimación de emisión Total (ton/año)
SO_2	0,03
NOx	1,39
CO	0,40
$MP_{2,5}$	0,62
MP_{10}	5,07
MPS	17,23

Cabe indicar que en el Capítulo 2 y en el **Anexo 4** de esta DIA se presenta un análisis de los efectos de las emisiones presentadas en la tabla precedente sobre la calidad del aire, considerando la ejecución de éstas en conjunto con la actual operación de Mina Invierno.

Con el fin de disminuir la generación de material particulado y gases de combustión provenientes del uso de maquinaria, el Proyecto contempla además implementar acciones de control de emisiones para la fase de construcción. Al respecto, se destacan las siguientes acciones:

1. Se exigirá al contratista que la maquinaria cuente con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumpla con la normativa vigente.
2. La ejecución de las excavaciones estrictamente necesarias.
3. La humectación de áreas de trabajo si las condiciones meteorológicas imperantes así lo ameritan.

1.4.6.2 Residuos Líquidos

Durante la fase de construcción, y debido a la cantidad de mano de obra requerida por el Proyecto, se podrían generar hasta aproximadamente 800 l/día de aguas servidas, correspondientes a una dotación máxima de 10 trabajadores con un consumo medio de agua de 100 l/día por persona, que

se obtiene al aplicar un factor de aguas servidas de 0,8 al consumo de agua potable[4]. Esta cantidad será tratada en el sistema de tratamiento existente en Mina Invierno, el cual tiene suficiente capacidad para absorber este aporte marginal.

Complementariamente, en los frentes de trabajo se instalarán baños químicos en cantidad suficiente, cuyos servicios serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el DS Nº594/99. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios. Las aguas servidas generadas en los baños serán manejadas por empresas especializadas, autorizadas para el retiro, traslado y disposición final de éstas, según corresponda, y a quienes se les exigirá cumplir con la normativa aplicable vigente. Una vez que hayan sido finalizadas las faenas, estos baños químicos serán retirados.

1.4.6.3 Residuos Sólidos

Los principales residuos y las consideraciones de manejo correspondientes se exponen a continuación:

a) Residuos domésticos

La fase de construcción implicará la generación de alrededor de 7,5 kg/día de residuos domésticos, considerando el máximo de dotación y una tasa de generación de 0,75 kg/habitante/día, éstos corresponderán básicamente a restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados en la instalación de faena, desde donde serán retirados y llevados a las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello.

b) Residuos Industriales no peligrosos

Estos corresponden a residuos propios del proceso de construcción y consisten, principalmente, en madera proveniente de despuntes y desechos de moldajes, restos de tuberías, alambres, trozos de fierro de construcción, vidrio, gomas y plásticos provenientes de envoltorios de suministros y otros desechos propios de este tipo de obras. Estos residuos serán acopiados temporalmente y debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final según el Programa de Manejo de Residuos de Mina Invierno y utilizando las instalaciones actualmente existentes y autorizadas de Mina Invierno.

En relación a la madera de embalaje (de eventual procedencia extranjera) se dará aviso al SAG para que proceda a su inspección según lo establece la Resolución Nº 133, modificada por la Resolución 2.859, del 26 de enero de 2005 y 29 de junio de 2007, respectivamente del Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, para su posterior eliminación o reutilización, según determinación del SAG.

[4] Se establece el factor de 0,8 (80%) de generación de aguas servidas a partir del consumo de agua potable, en conformidad a lo dispuesto en el Instructivo Evaluación Cumplimiento DBO Decreto Supremo N° 609/1998 del Ministerio de Obras Públicas, Área de RILES – División de Fiscalización - Superintendencia Servicios Sanitarios.

Tabla 1-10: Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos durante la construcción

Residuo	Generación (estimada)
Despuntes de fierros, restos de maderas y embalajes	200 kg totales
Latas y envases	5 kg totales
Lechada de hormigón	0,5 m^3 totales

c) Residuos industriales peligrosos

Durante la construcción del Proyecto no se generarán residuos sólidos peligrosos distintos a aquellos propios de la mantención de los equipos e instalaciones (aceites usados, guaipes, etc.).

Tabla 1-11: Estimación de generación de principales residuos sólidos peligrosos durante la construcción

Residuo	Generación (estimada) Total
Aceites y grasas	10 litros
Filtros y grasas	2 unidades
Guaipes o estopas	20 kg
Envases de aceite, grasas y lubricantes	4 unidades

El Proyecto no considera la habilitación de talleres para mantención de equipos; la mantención/reparación se llevará a cabo en talleres existentes.

Los residuos peligrosos generados durante la construcción del Proyecto serán almacenados en contenedores cerrados, debidamente rotulados y acumulados temporalmente en la Bodega de Residuos Peligrosos con que cuenta Mina Invierno, la que se encuentra debidamente autorizada y cuenta con su respectivo Plan de Manejo de residuos.

Cabe recalcar que el titular del Proyecto cautelará por el retiro, transporte y disposición final sitios autorizados sanitariamente para dicho fin, de los residuos generados durante la fase de construcción, de acuerdo a su peligrosidad, y por la declaración de los retiros ante la Autoridad Sanitaria correspondiente.

1.4.6.4 Emisiones de Ruido

Durante la fase de construcción del Proyecto, las principales fuentes de emisión de ruido corresponden al uso de maquinarias y al tránsito de vehículos.

En esta fase, se considera principalmente obras de excavación y movimiento de tierra con el objetivo de preparar el lugar, obras civiles, montaje de contenedores (Polvorines) y habilitación de cancha de acopio de Nitrato de Amonio.

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señala en el Capítulo 3 de esta Declaración de Impacto Ambiental , y se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el **Anexo 5** de este documento, el Proyecto, en su fase de construcción, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece los niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras de ruido.

Por último cabe indicar que de acuerdo al Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, de la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, evacuado en el marco de la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA del Proyecto, se observó que para la fase de construcción del Proyecto se considera la instalación de faena al interior de la propiedad de Mina Invierno de la cual no se define dónde estará instalado y no es considerado receptor de ruidos. Sin embargo, tal como se señala en el Capítulo 3 de esta DIA, y se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el Proyecto, en su fase de construcción, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece los niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras de ruido. Respecto de los trabajadores involucrados en la construcción y operación del Proyecto, debe tenerse presente que en este caso aplican las normas (Reglamento) sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

1.4.7 Cantidad y manejo de productos químicos y otras sustancias en la construcción

El Proyecto no contempla la utilización de productos químicos u otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE OPERACIÓN

1.5.1 Principales partes, obras y acciones de la fase de operación del Proyecto

Tal como se menciona anteriormente, la incorporación de un método complementario para efectos de la remoción del material estéril en Mina Invierno, permitirá fracturar el material (principalmente areniscas grises y parte del glaciofluvial) con mayor facilidad, ,en consecuencia, la incorporación de este método permitirá cumplir de mejor forma con el Plan Minero del proyecto original.

Es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a la topografía del Proyecto y a la falta de un protocolo topográfico del área o un plano de ésta. La referida observación se encuentra correctamente abordada en la presente Declaración según se revisa a continuación. De acuerdo a las condiciones geológicas del área a explotar por Mina Invierno, se someterán a tronadura principalmente el 100% de las de Areniscas Grises y el 60% del Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar), lo que significa tronar durante la vida útil restante del yacimiento un equivalente del orden de un 40% del total del estéril remanente por extraer. Los estratos sobre los que se ejecutarán las tronaduras se presentan de manera aproximada en las siguientes figuras (cabe señalar que las cotas que se indican son referenciales):

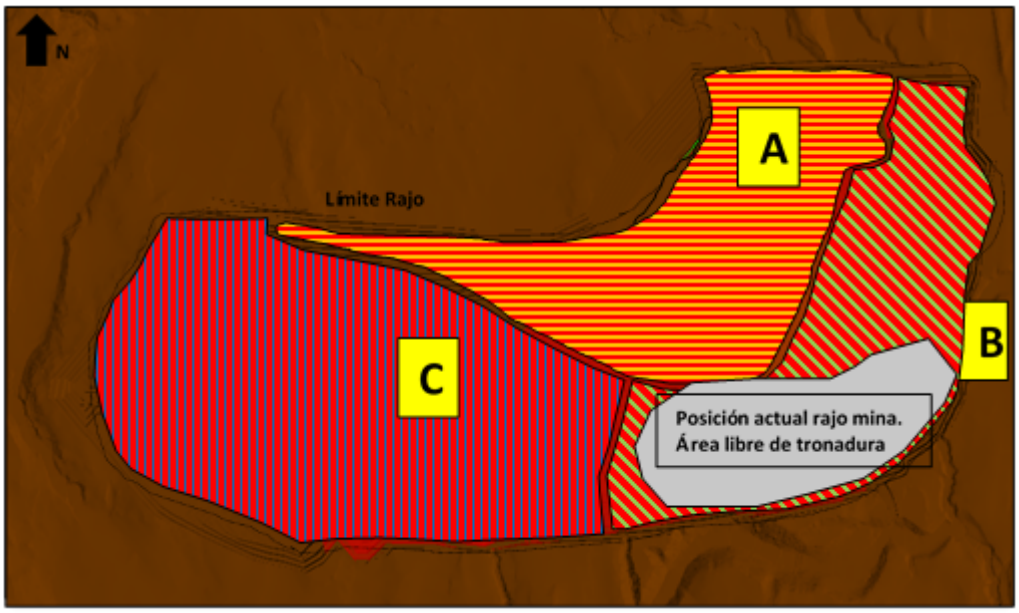
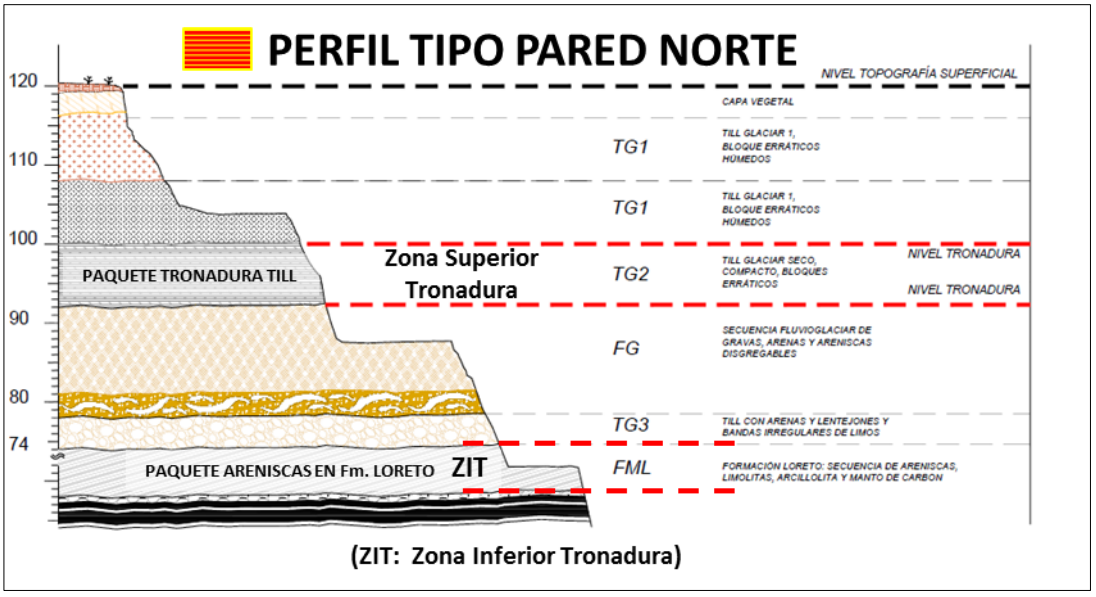
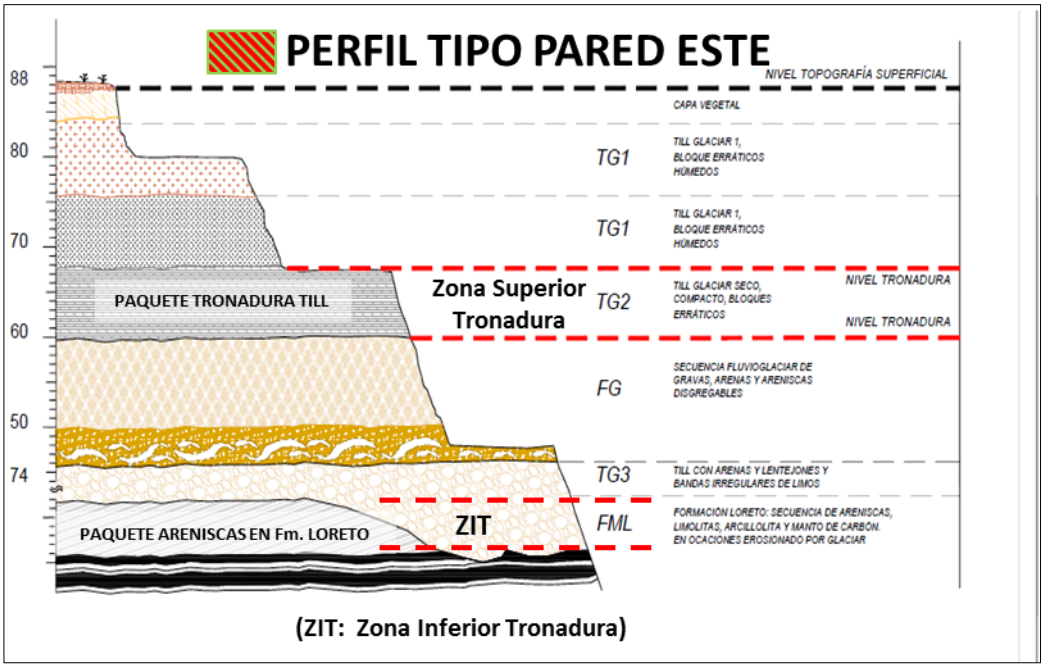


Figura 1-4: Sectores de avance de rajo de Mina Invierno (RCA 025/2011)



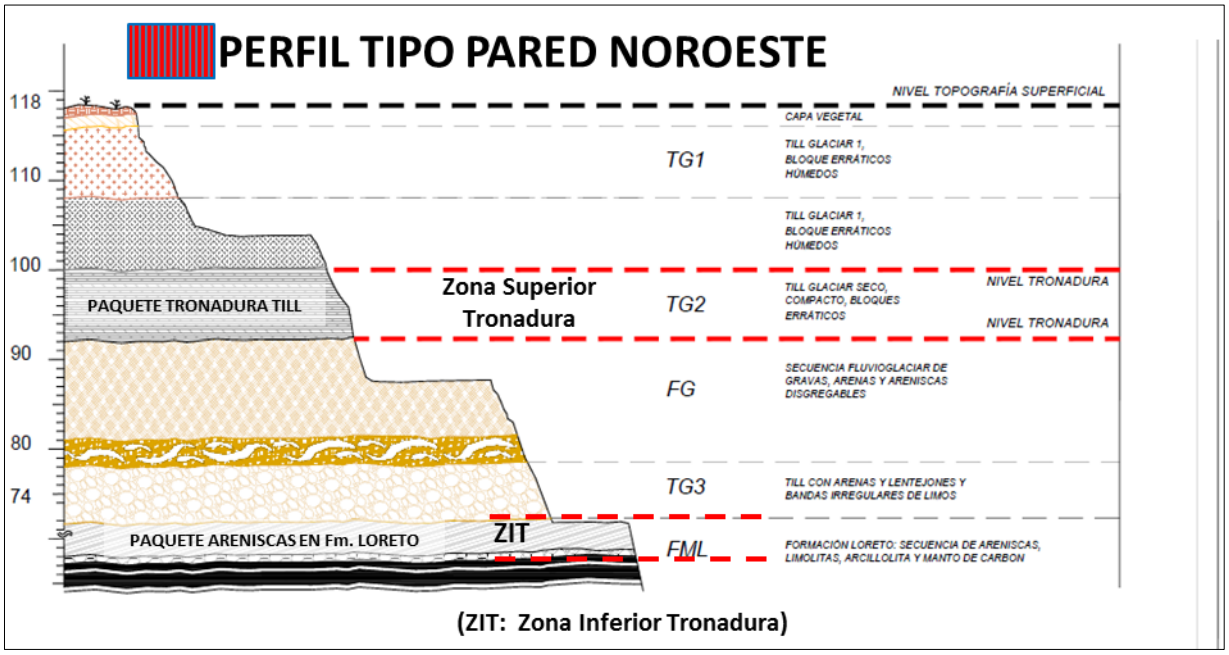
Nota: Las cotas son referenciales.

Figura 1-5: Perfil de la pared norte (sector A de Mina Invierno)



Nota: Las cotas son referenciales.

Figura 1-6: Perfil de la pared este (sector B de Mina Invierno)



Nota: Las cotas son referenciales.

Figura 1-7: Perfil de la pared noroeste (sector C de Mina Invierno)

De acuerdo a lo indicado en las figuras precedentes, el avance de la extracción de estériles considera la utilización de pala hidráulicas en los horizontes TG1, FG y TG3, existiendo entre estos

horizontes dos estratos que deberán ser extraídos mediante el método complementario de tronaduras. Cabe indicar que el presente Proyecto no modifica el plan de avance de Mina Invierno aprobado mediante la RCA 025/2011 el que para efectos de contextualizar las actividades del presente Proyecto se adjunta en el **Anexo 7** de la presente Declaración de Impacto Ambiental.

Una vez que el horizonte TG1 haya sido extraído por medio de palas hidráulicas considerando la secuencia y descripción actualmente en ejecución en Mina Invierno, y aprobado mediante RCA 025/2011, se llevará cabo un programa de tronaduras para la extracción del horizonte TG2. Luego que dicho horizonte se haya removido, se continuará con el método de extracción mecánico para la extracción de los horizontes FG y TG3, para luego retomar las tronaduras para complementar el método de extracción del horizonte de areniscas denominado FML.

Como puede apreciarse, las tronaduras se ejecutarán en un manto sub-superficial.

Así, de acuerdo al avance del programa de producción diseñado por Mina Invierno (el que se adjunta en el **Anexo 7** de este documento) y según el sector específico a tronar, se diseñará un programa de tronadura que considerará los parámetros geométricos, parámetros de carga y cantidad de explosivo a utilizar. Este programa se presenta en forma preliminar en el punto 1.5.2.1, -que se describe más adelante.

Cabe indicar además que, de acuerdo a los antecedentes geológicos del área, los que se presentan en la figura siguiente, permiten afirmar que el área se encuentra alejado de influencias estructurales tipo falla mayores o de segundo orden. El sector Este de la Isla Riesco, si bien cuenta con estructuras geológicas, éstas corresponden a plegamientos anticlinales y sinclinales con dirección Norte-Sur, con manteos de bajo ángulo, disposición clásica de desarrollo de cuenca sedimentaria tras arco, libre de fallas.

Dado lo anterior, el uso de tronadura en Mina Invierno no generará riesgos sísmicos u otros riesgos asociados a fallas secundarias, así como tampoco deslizamientos de terreno, ello debido a que el área del Proyecto se encuentra su alejada de fallas y, por otro lado, el factor de carga de las tronaduras que se ejecutarán es relativamente bajo[5].

[5] El factor de carga del presente Proyecto corresponde a 105 gr/ton de ANFO, valor inferior y muy alejado de lo que comúnmente se utiliza en otras operaciones mineras del país.

MAPA GEOLÓGICO Y ESTRUCTURAS REGIONALES SECTOR ISLA RIESCO-PUNTA ARENAS (SERNAGEOMIN)

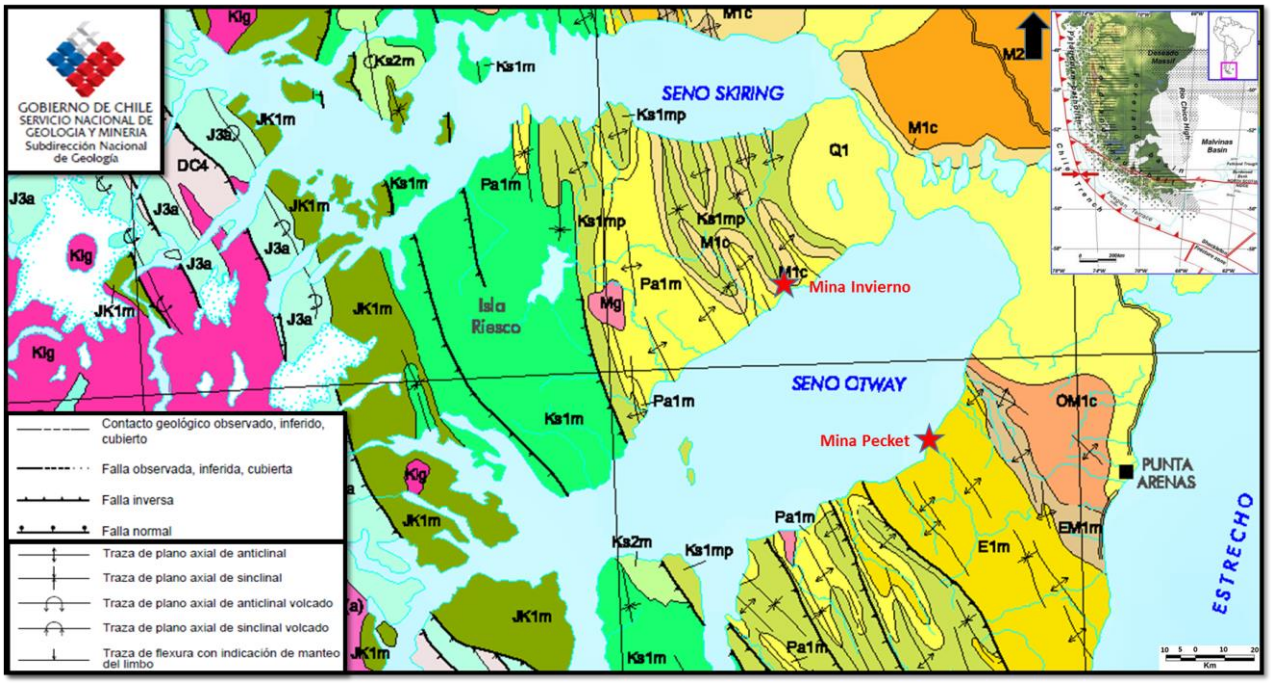


Figura 1-8: Antecedentes geológicos del área del Proyecto

1.5.2 Ejecución de tronaduras

El desarrollo de tronaduras en Mina Invierno se adscribirá a la forma y procedimientos que comúnmente se utilizan en este tipo de actividades, las que se encuentran reguladas por distintas instancias, como se explica más adelante. Cabe indicar que en casi todas las operaciones mineras en el país, como en otras actividades (apertura de caminos, instalación de obras de infraestructura, etc.) se ejecutan actividades de tronadura de manera frecuente, las que comúnmente pasan inadvertidas debido a la tecnología actual utilizada. Lo anterior, debido a los avances que la industria de tronaduras y explosivos ha alcanzado, específicamente en aumentar la precisión en el objetivo de la tronadura, concentrando la energía de los explosivos en el material que se requiere desprender o soltar. Es así que la técnica a usar en Mina Invierno para efectuar las tronaduras corresponde a una de alta precisión y de baja densidad de carga, en la que el poder del explosivo se concentrará y acotará al material a extraer, minimizando la expulsión o proyección de material hacia la atmósfera.

En general, las tronaduras corresponden a la acción de fracturar o fragmentar la roca o el suelo duro y consisten, como primera etapa, en realizar perforaciones con un barreno o perforadora. En estas perforaciones o pozos (cuya profundidad para este caso corresponderá a 8 m aproximadamente) se introduce el explosivo a utilizar (mezcla compuesta por nitrato de amonio y petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo), junto con un detonador. Finalmente, todo se tapa mediante un taco que se introduce en el agujero de la perforación y se le aplica presión para sellar el pozo. Cabe señalar que la mezcla explosiva se realiza o se produce en el momento de

cargar cada pozo, en tanto los componentes de la mezcla explosiva, por si solos, no tienen el poder explosivo que se requiere para la fragmentación del suelo o roca. El procedimiento de operación de tronadura se encuentra altamente regulado y fiscalizado y debe cumplir con estándares de seguridad en todas sus partes, desde el transporte, almacenamiento y realización de la tronadura propiamente tal.

Para efectuar la operación de tronadura relativa a este Proyecto, se deberá cumplir con la Ley Nº 17.798 sobre el Control de Armas y Explosivos del Ministerio de Defensa Nacional, y sus modificaciones. Tanto el titular como la empresa que provea el servicio deberán estar inscritas como consumidores habituales de sustancias explosivas; a su vez, el contratista a cargo de las operaciones de tronadura deberá contar con operarios autorizados para manipular explosivos. Además se requiere contar con una cancha de nitrato y dos polvorínes, los cuales estarán a cargo de personal responsable que, de acuerdo a la normativa sectorial, cuenten con autorización para manipular explosivos. Asimismo, esta actividad es controlada por Carabineros de Chile, a quienes en forma mensual se les debe informar de las actividades efectuadas con explosivos.

Así, de acuerdo al avance del programa de producción diseñado por Mina Invierno y según el sector específico a tronar, se ha diseñado un programa de tronadura que considerará los parámetros geométricos, parámetros de carga y cantidad de explosivo a utilizar, según el siguiente detalle:

i. Parámetros geométricos, que corresponde a la definición de los siguientes aspectos principales:

- Diámetro de perforación de los barrenos.
- Altura de los bancos de la mina.
- Largo de la perforación.
- Malla de perforación (burden y espaciamiento).
- Volumen (metros cúbicos) a tronar y las toneladas asociadas
- Cantidad de pozos a perforar por mes (programación mina/volumen del pozo).

ii. Parámetros de carga, que corresponde a la definición de los siguientes aspectos principales:

- Cantidad de explosivo por pozo de tronadura.
- Cantidad de detonadores por pozo de tronadura y cantidad mensual.
- Cantidad de booster por pozo y cantidad mensual.
- Cantidad de tronaduras por mes, lo que define las líneas de iniciación.

iii. Explosivo a utilizar (cantidad y tipo);

- Al conocerse las toneladas o volumen a tronar y la cantidad de explosivo asociado por tonelada, es posible obtener el Factor de Carga, que en el caso de Mina Invierno se ha estimado en un rango de 90 a 110 gramos de explosivo por cada tonelada de material a remover (sólo para efectos de estimaciones iniciales, se ha utilizado un F.C. que equivale a 105 gramos).

A continuación, se describen y detallan las acciones y etapas específicas contempladas para la realización de tronaduras en Mina Invierno:

1.5.2.1 Etapa de Diseño y Cálculos

En relación a la ejecución de las tronaduras, es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló observaciones asociadas a la falta de claridad respecto a los perfiles de las perforaciones, área de las tronaduras, límites y profundidades estimadas de los tiros y perforaciones, y dimensiones de la malla de perforación. Respecto a esta última, la misma Seremi del Medio Ambiente tuvo dudas respecto al número de perforaciones por malla de tronadura, ya que supuestamente se habría "señalado un valor de emisión que no puede ser fundamentado a través de cálculos."

En relación a este aspecto de la DIA, adicionalmente la Dirección Regional del SERNAGEOMIN de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena indicó que el titular deberá entregar la cantidad exacta de producción de explosivos a utilizar al día, dado que no se indica el números exactos de los pozos a perforar, cantidad de noneles y kg de ANFO a utilizar por pozo, información que se presente en esta sección.

Por último, la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena también aduce una supuesta falta de descripción del proyecto, al no indicar la forma en que se realizarán las perforaciones, la mano de obra e insumos que requerirá, la o las maquinarias de perforación necesarias y si operarán en forma simultánea, su duración, periodicidad y horario de realización. Tampoco se entrega información respecto a los perfiles o los estratos en que se realizarán las perforaciones, y las dimensiones de la malla de perforación, que permitan predecir y evaluar los impactos del proyecto en su condición de ejecución más desfavorable.

De este modo, entonces, las referidas observaciones planteadas por estos servicios se encuentran correctamente abordadas en la presente Declaración según se pasa a revisar a continuación.

La etapa de diseño y cálculos se iniciará una vez que se cuente con las autorizaciones correspondientes para el manejo de los insumos explosivos y que el diseño de las tronaduras a efectuar permita determinar la cantidad de explosivos y de productos no explosivos (Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo –disponibles actualmente en las instalaciones de almacenamiento de Mina Invierno) a almacenar y transportar. En la sección 1.5.8 de este documento se presenta el detalle de insumos utilizados por el Proyecto.

Para la operación de tronadura, se contará con un programador calculista de profesión Ingeniero Civil en Minas o similar, quien será la persona responsable de la actividad. Por su parte, cabe señalar que el personal que trabaja con explosivos debe cumplir con los requisitos que la Ley N° 17.798 y sus modificaciones, los cuales exigen conocimientos de explosivos y la respectiva identificación para el manejo de explosivos, para lo cual deben rendir una prueba de conocimientos ante Carabineros de Chile.

Tal como se indicó anteriormente, para cada caso, el profesional a cargo calcula los parámetros geométricos y de carga, los que, para el caso de Mina Invierno, indican estimativamente lo siguiente:

Tabla 1-12: Estimación de características de malla de perforación estándar (valores estimados que pueden variar una vez se realicen las programaciones caso a caso)

Variable	**Característica**
Burden (distancia entre filas de pozos)	8,0 metros
Espaciamiento entre pozos (distancia entre columnas de pozos)	9,0 metros
Diámetro de perforación del pozo	7 7/8 pulgadas (20 cm)
Largo del tiro (profundidad de pozo)	8,0 metros
Factor de carga (promedio)	105 gramos de ANFO por tonelada a remover.
Nitrato de Amonio por tonelada a remover	98,70 gramos/ton
Combustible por tonelada a remover (diésel)	6,30 gramos/ton
Detonadores Iniciadores por pozo (largo tubo de choque de 18 metros)	1
Explosivos Booster por pozo (pentolita de 450 gramos)	1
Taco (material inerte ubicado sobre el explosivo)	3 metros (impide la eyección de material)
Cono plástico entre el explosivo y el taco	1 (impide la eyección de material)
Secuencia de encendido	25 milésimas de segundo entre cada pozo
Línea de iniciación (de largo 700 a 1.000 m)	1
Material estéril a remover por tronadura (volumen máximo que puede llegar a tener una tronadura)	100.000 m^3
Pozos por tronadura (pozos por malla a tronar)	174
Volumen a remover por cada pozo (m^3)	576,0
Área (m^2) de malla a tronar	12.500
Tronaduras por semana (cantidad máxima)	4,00
semanas por mes	4,33
densidad de la roca en Mina Invierno ton/m^3	2,20
ANFO al mes	400 ton/ mes
Nitrato de amonio requerido al mes	376,1 ton/mes
Combustible requerido al mes (diésel[6])	28,24 m^3/mes
Tronaduras al año (cantidad máxima de tronaduras por año)	208

A modo de esquema, la siguiente figura presenta un perfil o configuración de la malla a tronar:

[6] El cálculo considera una densidad del diésel de 0,85 ton/m^3.

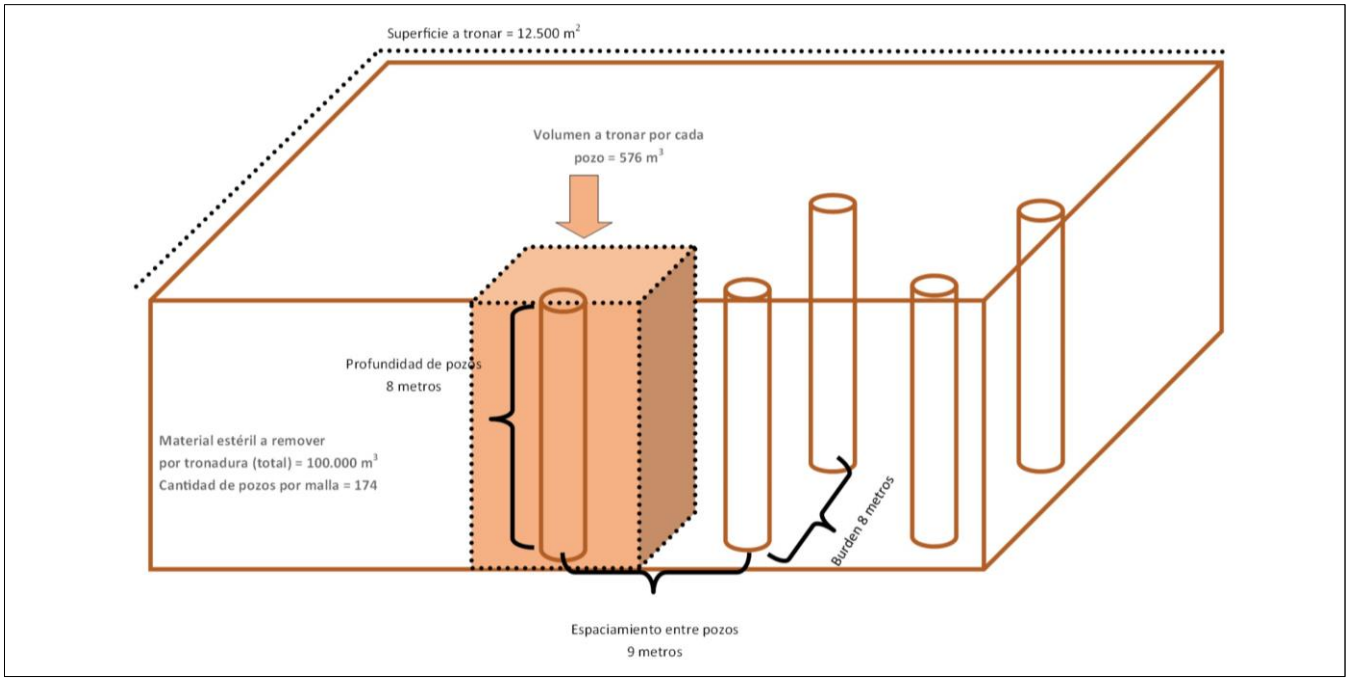


Figura 1-9: perfil de tronaduras

1.5.2.2 Procedimiento para las perforaciones.

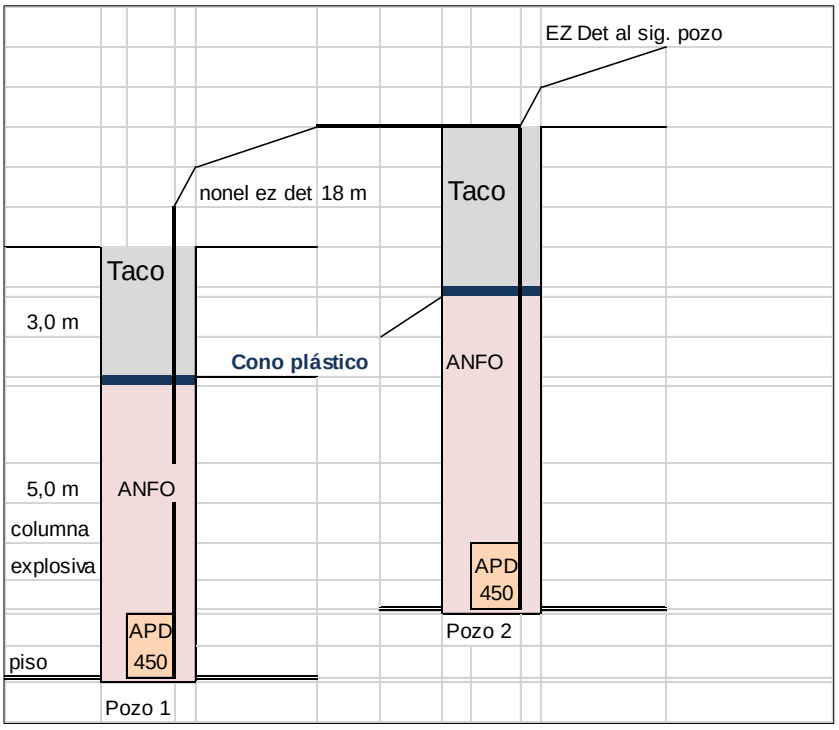
En relación a la ejecución de perforaciones y tronaduras, se debe tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a la falta de precisión respecto a si las tronaduras serán sólo superficiales o también se efectuarán tronaduras subterráneas, los tipos de tronaduras y sus horarios. Para despejar estas interrogantes y tener claridad al respecto, en la actual DIA se aborda adecuadamente dicha observación según se pasa a revisar en esta y las siguientes secciones.

Las perforaciones serán ejecutadas por perforadoras del tipo "Pit Viper 235 series" (en Anexo 8 de esta DIA se presentan catálogos de maquinaria, a modo de ejemplo), consistente en un Perforador Hidráulico sobre oruga, cuyo diámetro de perforación alcance las 8" (compatible con diámetro establecido en la tabla 1.10). Se estima que una perforadora puede perforar 5 pozos en una hora, por lo tanto, se considera la utilización de 2 perforadoras operando en forma simultánea, las que en conjunto requerirán 18 horas de trabajo en perforar una malla de perforaciones (área de tronadura para 100.000 m^3).

Las máquinas perforadoras podrán operar tanto en horario diurno como nocturno. Éstas se mantendrán permanentemente en el área de Mina Invierno y utilizarán estacionamientos y talleres existentes.

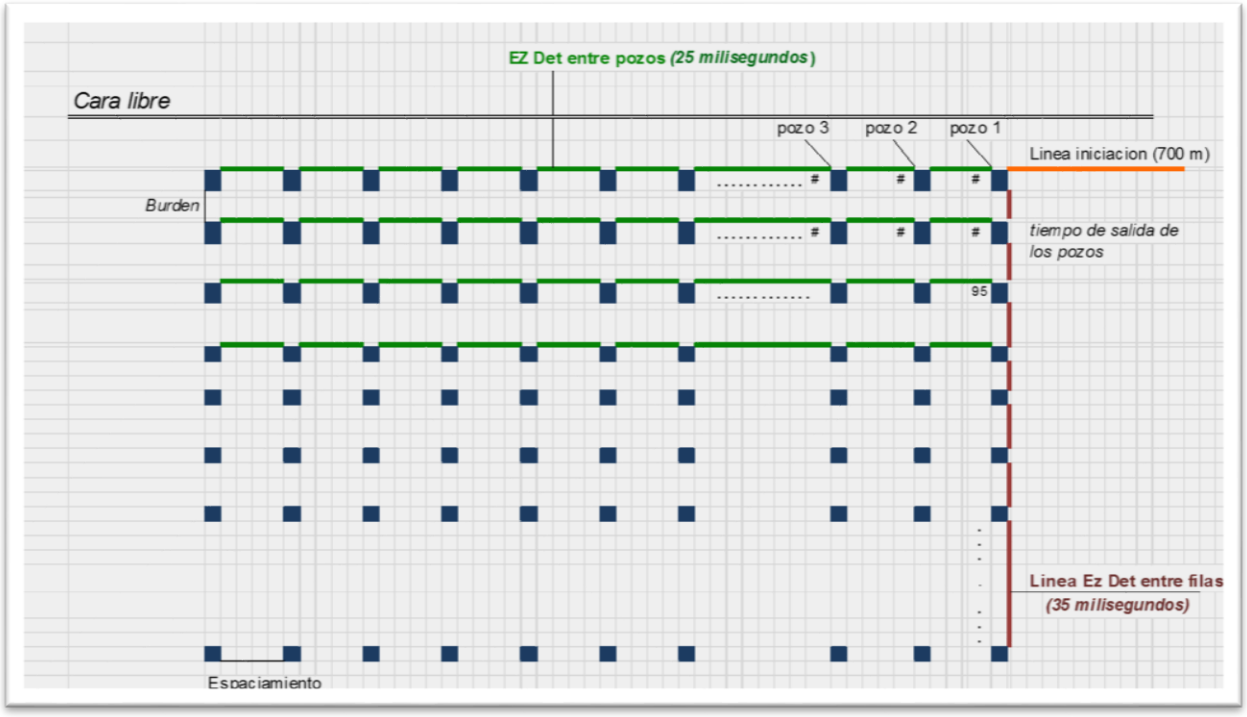
1.5.2.3 Esquema de carga y encendido

Las siguientes Figuras esquematizan un diagrama de disparo donde se disponen varios pozos distanciados entre sí según los cálculos expuestos en el punto 1.5.2.1 anterior:



EZ Det: detonador
APD: Explosivo pentolita

Figura 1-10: Esquema de carga de pozos



EZ Det: detonador
APD: Explosivo pentolita

Figura 1-11: Diagrama de disparo esquemático

En el punto 1.5.8 del presente Capítulo se especifican los tipos de sustancias a utilizar (Booster APD450, Ez Det, ANFO, etc.).

1.5.2.4 Procedimiento de carguío y disparo

Una vez que la malla de perforación está terminada, el área a tronar se aísla, se disponen conos y señalética de tal forma que no pueda ingresar al área ninguna persona ni equipo que no esté debidamente autorizado. Se procede entonces a revisar cada pozo perforado y después se comienza el proceso de carga con "camión fábrica", según el siguiente procedimiento:

1. Se realiza la unión del booster y el detonador (operación llamada comúnmente "primar"), depositándolos dentro de cada pozo. Una camioneta carga los detonadores y los reparte en todos los pozos, lo mismo realiza con los explosivos (booster), realizando un viaje para cada elemento.
2. Luego, el "camión fábrica" ya cargado con el nitrato de amonio y el petróleo, ingresa al área a tronar y comienza el carguío de cada pozo.



Fotografía 1-1: Ejemplo de Camión Fábrica ingresando a área a tronar (figura referencial de otra faena minera)

Como se dijo, el explosivo se "fabrica" en cada pozo; es decir, en el momento que los insumos (Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo) son depositados en el pozo mediante el tubo flexible (como se distingue en la parte posterior del camión fábrica de la fotografía siguiente), a una velocidad tal que cada pozo se carga en el orden de 30 segundos (tiempo promedio). Dado que el camión fábrica posee una capacidad de 12 toneladas, se estima que deberá hacer una recarga de nitrato de amonio y petróleo durante el proceso de carguío de pozos.

3. Una vez que los pozos están cargados, se pone sobre el ANFO un cono plástico como refuerzo para minimizar la eyección de material, y sobre este cono, se dispone el mismo material inerte que se genera al momento de la perforación, a lo que se denomina taco, tal como se observa en la figura 1-12.



Fotografía 1-2: Procedimiento de carga de explosivo con camión fábrica y ubicación de material para cubrir cada pozo.

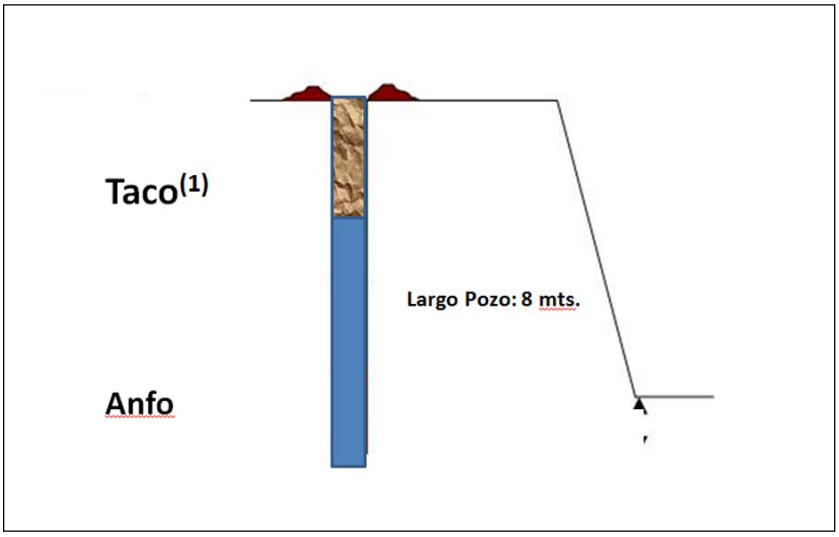


Figura 1-12: Diseño esquemático aproximado del carguío de explosivo en el pozo, donde se muestra el taco[7] y el ANFO.

[7] Es el material inerte añadido en la cima del hoyo de tronadura, para generar el confinamiento de los gases de la explosión y prevenir una proyección excesiva, se considera una longitud aproximada del 35% de la longitud del Tiro de perforación.

4. Después que todos los pozos están cargados, con el taco depositado, se procede a "amarrar" o conectar todos los pozos mediante detonadores tipo EZ Det que tienen un conector de superficie diseñado para conectarse mediante tubos de plástico. Con ello se completa el trabajo en el área a tronar.

Una vez ejecutadas las acciones antes descritas, se procede a retirar a todo el personal de tronadura y se procede a conectar la línea de iniciación con la tronadura.

Una vez concluido el procedimiento antes indicado, el Jefe de Turno de la Mina "entrega la Mina" al encargado de tronadura, quien será el responsable de proceder con el disparo.

Todas los accesos a la mina y en especial al área de tronadura, son bloqueadas por personal preparado para impedir el paso de personas y vehículos hacia el sector, a una distancia de seguridad no inferior a los 500 metros (para este proceso el titular elaborará un procedimiento específico, previo al inicio de la etapa de operación del Proyecto).

Toda la operación de la mina se detiene, se impone silencio radial y el encargado del disparo observa el área a tronar, comunicándose a cada uno de las personas preparadas para impedir el paso hacia el sector, mediante comunicación radial. Una vez verificado que se cumplen los requisitos de una tronadura segura, se cuenta en forma regresiva desde 5 a 1 y se oprime el botón de disparo.

La señal de la "línea de iniciación" llega desde el disparador hasta la tronadura en 1/3 de segundo y toda la tronadura se realiza en 1,5 segundos; es decir, el tiempo de operación de carga de los pozos se realiza entre 5 a 6 horas y el disparo en sí en menos de 2 segundos.

Después del disparo, el encargado de efectuarlo se dirige al área de tronadura, la revisa y si se verifica que la operación ha sido normal (es decir, no se observan tiros quedados o pozos que no detonaron, cuestión que se describe más adelante junto con el Plan de Contingencia para resolverlo), entrega la mina nuevamente al Jefe de Turno y se retorna al proceso productivo habitual de extracción del material mediante el sistema pala-camión (descrito en el punto 1.3.1.3 de este capítulo).

Las tronaduras se ejecutarán siempre en horario diurno, de preferencia después de mediodía; además se precisa que se trata solo de una tronadura a la vez (no se contemplan tronaduras simultáneas).

Cabe indicar que en los eventos de tronadura, se generan emisiones atmosféricas de material particulado, ruido y residuos sólidos, todos los cuales se caracterizan en la sección 1.5.8 de este capítulo. Por su parte, el nitrato de amonio, el petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo utilizado, se consumen íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado por que la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de alta precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias de estos elementos de manera que se genere la reacción

deseada y no exista ningún tipo de residuo. Estas circunstancias abordan adecuadamente la observación planteada por el Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, de la Seremi de Salud de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, en el marco de la anterior evaluación de impacto de la DIA, en que derechamente planteó dudas respecto a si habrá contaminación del agua por las sustancias químicas a utilizar en las tronaduras, o el manejo que se va a dar mediante escorrentías para evitar contaminar otras aguas, como así también la disposición final de las mismas.

1.5.3 Fecha estimada de inicio y término de la fase de operación.

Las fechas de inicio y término de cada fase del Proyecto se ajustarán conforme la obtención de una RCA favorable y de las autorizaciones y permisos que se requieran de otras autoridades.

La actividad o hito que establece el inicio de esta fase corresponde a la ejecución de la primera tronadura. El término del Proyecto en evaluación está asociado a la vida útil de Mina Invierno.

A modo referencial, se estima que el inicio de las tronaduras, considerando la etapa de construcción y la actividad de adquisición de insumos, sea durante el mes de septiembre de 2016, la que podrá ser ajustada en virtud de la obtención de los permisos y de las demás gestiones necesarias para la ejecución del Proyecto.

1.5.4 Cronograma de la fase de operación.

La siguiente tabla presenta el cronograma de las principales actividades de esta fase:

Tabla 1-13: Cronograma de la fase de operación del Proyecto

	Meses		
	Mes 1	**Mes 2**	**Mes 3**
Adquisición de insumos			
Inicio de tronaduras			

1.5.5 Mano de obra para la fase de operación.

Para la ejecución de cada tronadura se requiere de 6 personas, personal capacitado específicamente para estas labores.

1.5.6 Requerimientos de suministros básicos, insumos, maquinarias y servicios para la operación del Proyecto.

1.5.6.1 Alojamiento y alimentación

El Proyecto no contempla la habilitación de campamentos. Para los trabajadores se utilizarán las instalaciones de alojamiento, aseo y alimentación existentes en Mina Invierno, aprobadas mediante RCA 025/2011.

1.5.6.2 Agua potable y agua industrial

El Proyecto no requiere la utilización de agua industrial. La dotación adicional para la fase de operación (6 personas) requerirá de agua potable para el consumo de los trabajadores, la que será proporcionada por las instalaciones existentes y autorizadas en Mina Invierno.

1.5.6.3 Alcantarillado

Los servicios higiénicos para el personal seguirán siendo los sistemas particulares de alcantarillado y manejo de aguas servidas con que cuenta Mina Invierno.

1.5.6.4 Combustible

La operación del Proyecto requiere de combustible para la operación de vehículos y maquinarias, así como para la fabricación de ANFO.

Se estima que el consumo de combustible para la fabricación de ANFO será del orden de 28,2 m^3/mes.

El Proyecto no considera la habilitación de nuevas instalaciones para el almacenamiento de combustibles, ya que se utilizarán las instalaciones existentes, autorizadas y operativas de Mina Invierno.

1.5.6.5 Transporte

En la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, tanto la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 294, de 2015, como la Seremi de Salud de la misma región, en su Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, solicitaron una descripción de la ruta y medios de transporte que se usarán, desde el origen y hasta el destino, para el transporte de los componentes del explosivo señalado, todo lo cual se encuentra descrito a continuación. El Proyecto generará flujos vehiculares derivados del transporte de insumos, que alcanza un máximo estimado de 15 camiones mensuales. Este flujo se distribuye y caracteriza de la siguiente forma:

- Los insumos (tanto explosivos pentolitas como accesorios detonadores no eléctricos y líneas de iniciación) serán transportados en conteiner desde el proveedor hasta puerto Mardones en Punta Arenas vía marítima, desde este lugar el conteiner es cargado sobre camión rampla que lo transportará hasta el área de almacenamiento en faena (polvorines).

  Todo el transporte de estos insumos se realizará en camiones debidamente autorizado (así como la compra al proveedor) cumpliendo con todas las exigencias normativas definidas específicamente por el DS 298/94 que Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, según lo requerido por la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena en su Oficio Ordinario Nº 294, de 2015.

  Cabe señalar que el transporte de los explosivos pentolitas, se realizará de manera separada e independiente de los accesorios (detonadores y líneas de iniciación). De esta manera, dado el consumo requerido por el Proyecto y la capacidad de almacenamiento, se

estima que el transporte de explosivos tendrá una frecuencia de un camión cada 60 días, mientras que los detonadores y líneas de iniciación tendrán una frecuencia de un camión cada 6 meses.

- El transporte de Nitrato de Amonio se realizará en camiones de capacidad aproximada de 28,6 toneladas, se embarcarán completos y debidamente cerrados hasta desembarcar directamente en Puerto Natales y trasladarán el nitrato de amonio vía terrestre hasta la cancha de almacenamiento en Mina invierno.

Tabla 1-14: Flujos de transporte de la etapa de operación

Insumos	Tipo de transporte	Camiones (viajes)	Frecuencia	Ruta
Explosivos (APD 450 o Booster)	Conteiner de 20 pies sobre camión	1	cada 60 días	Desde Puerto Mardones de Punta Arenas. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)
Detonadores no eléctricos y Línea de iniciación	Conteiner de 20 pies sobre camión	1	semestral	Desde Puerto Mardones de Punta Arenas. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)
Petróleo	Camión de 30 m^3	1	mensual	Desde Cabo Negro. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)
Nitrato de Amonio	Camión de 28,6 ton	3	semanal (3 camiones juntos)	Desde Puerto Natales. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)

El petróleo diésel, corresponde al mismo tipo que se utiliza actualmente en Mina Invierno para los equipos y vehículos, por lo que se utilizarán las instalaciones y procedimientos existentes para su abastecimiento y transporte. En caso de utilizarse aceites usados como alternativa o complemento al petróleo diésel, este insumo será provisto desde las mismas instalaciones de Mina Invierno, reutilizándose de este modo, aceites descartables generados en las operaciones de maquinaria y equipos de la faena en general. En consecuencia, respecto de aceites usados, no habrá transporte adicional desde el exterior del Proyecto.

Con todo lo anterior, el incremento del flujo (estimado en promedio en 15 camiones/mes - equivalente al orden de 0,5 viajes por día - para el traslado de materiales e insumos) sólo se presentará en aquellas ocasiones en que sea necesario trasladar los insumos, por lo que no se generará un cambio sustantivo sobre el uso de la vialidad.

1.5.6.6 Maquinaria

Para la operación del Proyecto se prevé la utilización de la siguiente maquinaria:

Tabla 1-15: Maquinaria para la operación

Maquinaria	Características	Cantidad
Perforadora	Perforadora hidráulica sobre oruga tipo "Pit Viper 235 series".	2
Camión fábrica	Camión de 12 toneladas de dos ejes.	1
Camioneta	Camioneta 4x4 con cúpula o similar.	1
Grúa horquilla	Grúa de capacidad de 1.500 a 3.000 kg	1

1.5.7 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar para la fase de operación

El Proyecto, en su fase de operación, no considera la utilización de recursos naturales renovables a extraer o explotar.

1.5.8 Cantidad y manejo de insumos, productos químicos y otras sustancias.

Como se ha indicado anteriormente, los insumos necesarios principales para la fabricación del ANFO y otros insumos requeridos para las tronaduras, corresponden a los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1-16: Insumos para la operación del Proyecto.

Insumos requeridos para tronaduras	Manejo en faena
Pentolitas	Almacenamiento en polvorín.
Detonadores no eléctricos	Almacenamiento en polvorín.
Línea de iniciación	Almacenamiento en polvorín.
Nitrato de Amonio	Almacenamiento en cancha/galpón de almacenamiento exclusivo.
Petróleo u otros derivados del petróleo	Instalaciones existentes en Mina Invierno.

Además, debe considerarse el detalle señalado en el punto 1.5.2.4 de este documento, en donde se describe la carga del camión fábrica con Nitrato de Amonio y petróleo para producir el ANFO.

En **Anexo 2**, se adjuntan catálogos de ejemplos de productos (en este caso de una empresa proveedora) y en **Anexo 3** las hojas de seguridad de los productos correspondientes.

- **Insumos no explosivos:** Los insumos no explosivos que se requiere corresponden a Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo. Como se dijo, el petróleo diésel corresponde al mismo tipo que se utiliza actualmente en Mina Invierno para los equipos y vehículos, por lo que se utilizarán las mismas instalaciones y procedimientos existentes en Mina Invierno para el carguío de este hidrocarburo directamente al camión fábrica. Asimismo, como ya se indicó, en caso de utilizarse aceites usados como alternativa o complemento al petróleo diésel, este insumo será provisto desde las mismas instalaciones de Mina Invierno, reutilizándose de este modo, aceites descartables generados en las operaciones de maquinaria y equipos de la faena en general.

  Por otro lado, el Nitrato de Amonio, cuya composición es básicamente asimilable a un fertilizante comúnmente utilizado en agricultura, incoloro e higroscópico, no inflamable y altamente soluble en agua, será comprado a proveedores externos y será manejado en una cancha de acopio al interior de las instalaciones de Mina Invierno. Dicha instalación, como se ha detallado, corresponde a una cancha de acopio cercada, aislada del suelo por un radier de hormigón y sobre el cual se dispondrán sacos con el producto sobre pallets de madera. El carguío del nitrato de amonio al camión fábrica se realiza directamente en las canchas de acopio.

  Las cantidades estimadas a utilizar de estos insumos no explosivos, los que, como se dijo, forman parte de la mezcla explosiva que es formada *in situ* en cada pozo, se indican a continuación:

  - Nitrato de amonio: será del orden de 376 toneladas mensuales, como máximo.
  - Petróleo diésel y/u otros derivados del petróleo: será del orden de 28,24 metros cúbicos mensuales. En caso de utilizarse aceites usados en forma alternativa o complementaria, el Proyecto contempla reutilizar una parte de los volúmenes generados en las operaciones existentes de Mina Invierno.

- **Insumos explosivos:** Por su parte, los elementos explosivos corresponden a detonadores, línea de encendido y explosivos pentolitas. Estos insumos se manejarán en contenedores especialmente habilitados para ello, almacenándose en los polvorines que deben cumplir las condiciones de emplazamiento y manejo según la siguiente configuración:

Las cantidades estimadas a utilizar de estos elementos explosivos, se indican a continuación:

- Detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales, como máximo.

- Explosivos Booster APD450 (nombre comercial) o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales, y podrán ser menos dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera. Son los mismos valores para detonadores dado que su utilización es recíproca. Cada uno de estos posee un peso de 450 gr.

Líneas de encendido: será del orden de 17 unidades mensuales, y podrá ser menor (dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera.

- En síntesis, la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales. Para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos.

1.5.9 Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de operación del Proyecto

1.5.9.1 Emisiones a la Atmósfera

En relación a la ejecución de perforaciones y tronaduras, se debe tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, en línea con la Seremi de Salud, mediante Oficio Ordinario Nº 329, formularon observaciones asociadas a la falta de una estimación de emisiones generadas por las actividades de transporte vehicular y funcionamiento de maquinarias y equipos vinculados a la etapa de operación del Proyecto, así como los niveles y plumas de dispersión de material particulado liberado por cada tronadura. Dichas observaciones quedan debidamente abordadas en el presente subtítulo y con un detalle adecuado en el **Anexo 4** de esta DIA. En efecto, durante la etapa de operación del Proyecto se generará material particulado y gases a la atmósfera derivados de las actividades de tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinaria, perforaciones y tronaduras.

Cabe señalar que la tecnología a utilizar para efectuar las tronaduras implica una menor proyección de material hacia el aire. En su diseño, el material inerte añadido en la cima del pozo de tronadura (taco), generará el confinamiento de los gases de la explosión y previene una proyección excesiva (se observa como si se “levantara” el suelo unos centímetros, en la zona de tronadura, sin proyección importante de material o “nubes” de polvo o de tierra). Cabe mencionar que cuando se realicen las tronaduras, las faenas mineras extractivas se encontrarán detenidas; por lo tanto, durante la ejecución de tronaduras no existirá emisión de material particulado atribuible al tránsito de camiones y a otras faenas propia de la mina.

Por otro lado, las actividades perforaciones se realizarán con maquinaria especializada que incorpora sistemas colectores de polvo de alta eficiencia, tal como la que se presenta a modo de ejemplo en el **Anexo 8** de esta DIA.

Se considera que la generación de gases y material particulado de las fuentes emisoras del Proyecto corresponden a las siguientes:

Tabla 1-17: Estimación de emisiones atmosféricas de la etapa de operación del Proyecto.

Parámetro	Estimación de Emisión (ton/año)
SO_2	0,13
NOx	50,32
CO	10,56
$MP_{2,5}$	9,56
MP_{10}	55,88
MPS	126,34

El detalle del cálculo de emisiones atmosféricas, así como análisis de estas emisiones en la calidad del aire se presenta en el **Anexo 4** de la presente DIA.

1.5.9.2 Residuos Líquidos

Tal como se mencionó anteriormente, durante la fase de operación no se producirán residuos líquidos; solo aquellos de tipo sanitario que generarán los 6 operadores adicionales. Los servicios sanitarios como también los de alojamiento y alimentación serán provistos por las instalaciones existentes en Mina Invierno.

De esta forma, durante la fase de operación, debido a la mano de obra requerida por el Proyecto, se podrían generar hasta aproximadamente 480 l/día de aguas servidas, correspondientes a una dotación máxima de 6 trabajadores con un consumo medio de agua de 100 l/día por persona, que se obtiene al aplicar un factor de aguas servidas de 0,8 al consumo de agua potable[8]. Esta cantidad será tratada en el sistema de tratamiento existente en Mina Invierno.

En consecuencia, por la ejecución del presente Proyecto, no se esperan efectos distintos a los ya considerados y aprobados en los procesos de evaluación de impacto ambiental antes mencionados.

1.5.9.2.1 Manejo de aguas

Actualmente, Mina Invierno posee un sistema de manejo hidrológico que consta de obras de desvío y captación de escorrentías naturales, así como el manejo de las aguas que drenen al interior del rajo desde la superficie de los botaderos.

Para el caso específico del drenaje de las aguas desde el interior de la mina, éstas son evacuadas por bombeo desde la zona más baja en el fondo del rajo. Tanto este punto del de acumulación de agua en el fondo del rajo como las obras de impulsión van variando en su posición y configuración junto con el avance y profundización de la mina.

En términos generales, el Proyecto no incorpora modificaciones al sistema de manejo de aguas lluvia de Mina Invierno.

[8] Se establece el factor de 0,8 (80%) de generación de aguas servidas a partir del consumo de agua potable, en conformidad a lo dispuesto en el Instructivo Evaluación Cumplimiento DBO Decreto Supremo N° 609/1998 del Ministerio de Obras Públicas, Área de RILES – División de Fiscalización - Superintendencia Servicios Sanitarios.

1.5.9.3 Residuos Sólidos

a) Residuos domésticos

La fase de operación implicará la generación de alrededor de 4,5 kg/día de residuos domésticos, considerando el máximo de dotación y una tasa de generación de 0,75 kg/habitante/día. Éstos corresponderán básicamente a restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados y manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello.

b) Residuos Industriales no peligrosos

Debido a la operación del Proyecto, se generarán sacos de nitrato de amonio (fertilizante), los que se les considera como un desecho industrial, y tubos plásticos que quedan en la superficie del terreno (tubos plásticos no eléctricos), los que se retiran del frente después de la tronadura y se les da el tratamiento de un desecho industrial no peligroso. Éstas serán manejadas en las actuales instalaciones con que cuenta Mina Invierno.

Tabla 1-18: Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos del Proyecto.

Residuo	Tasa de Generación Estimada
Sacos de nitrato de amonio	384 sacos por mes o 810 kilos/mes
Tubos plásticos	160 kilos/mes

c) Residuos industriales peligrosos

En relación a este punto, la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena en su Oficio Ordinario Nº 329 evacuado en el contexto de la evaluación del anterior DIA del Proyecto señaló que no se indica si se van a realizar análisis de peligrosidad y metales pesados a los residuos obtenidos de las tronaduras. En cuanto a lo anterior estos pueden contener residuos químicos y deberán señalar específicamente la disposición final. Sin embargo, cabe señalar que los únicos residuos peligrosos corresponden a las cajas vacías que contienen los explosivos (cajas de detonadores y cajas de APD), los que son catalogados como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382 , por lo que deben ser quemados in situ, según disposiciones de la autoridad. Se estima una tasa de generación mensual del orden de 120 kg/mes.

1.5.9.4 Emisiones de Ruido

Antes de revisar este aspecto, es necesario tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una serie de observaciones asociadas a una supuesta ausencia de cálculos y falta de información relativas a emisiones de ruido y vibraciones.

A su turno, la Dirección Regional del Servicio Agrícola Ganadero de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante su Oficio Ordinario Nº 269, de 2015, solicitó aclarar cómo se complementan ambos métodos del Proyecto, precisando en qué oportunidad o situación se

utilizará cada uno de ellos, indicando si pueden aplicarse ambos métodos simultáneamente, y en sectores cercanos, y que por tanto la sumatoria de estas emisiones de ruido debería ser considerada en la modelación de ruido.

Por otra parte, la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante su Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, también manifestó dudas al respecto, indicando que no se presentan los antecedentes que indiquen el peak de NPS y su medición correspondiente, así como la necesidad de contar con un plan de seguimiento y mediciones.

Las referidas observaciones se encuentran cabal y correctamente abordadas en la presente Declaración y sus Anexos.

La etapa de operación considera la emisión de ruido proveniente de las siguientes acciones: perforaciones, tronaduras y flujo vehicular para dichas actividades y para el transporte de insumos.

Tal como se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el Proyecto, en su fase de operación, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece los niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras, y a los demás criterios y estándares que se han utilizado como referencia para la protección de las personas y de la fauna en relación a este tipo de emisión.

1.5.9.5 Vibraciones

En la etapa de operación se generarán vibraciones debido a las actividades de perforación y tronaduras necesarias para la remoción del material.

Tal como se demuestra en el estudio de impacto vibratorio que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el Proyecto, en su fase de operación, dará cumplimiento a los criterios y estándares que se han utilizado como referencia para la protección de las personas y de otros componentes (por ejemplo, infraestructura) en relación a este tipo de emisión.

1.5.9.6 Otras consideraciones:

Cabe indicar que en los eventos de tronadura se generan emisiones atmosféricas de material particulado, ruido y residuos sólidos, todos los cuales se caracterizan en las secciones anteriores. Por su parte, el nitrato de amonio, el petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo utilizado, se consumen íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado porque la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de alta precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias para que no exista ningún tipo de residuo.

Lo anterior permite descartar la eventual generación de drenajes ácidos o aguas de contacto que sean alteradas por la presencia de alguno de estos elementos en el material estéril (en los botaderos o rajo). No obstante lo anterior, es relevante señalar que el Proyecto Mina Invierno cuenta con un Plan de Vigilancia Ambiental para alerta temprana de calidad del agua, aprobado mediante la RCA 025/2011. Este Plan de Vigilancia permite verificar la variación de la calidad química de las aguas proveniente de los botaderos y rajo de manera de establecer una alerta temprana, el cual seguirá siendo aplicado.

De acuerdo a lo anterior, en caso que los resultados del plan de vigilancia demuestren que exista posibilidad de generar drenajes ácidos, el Proyecto considera la realización de un Plan de Vigilancia Geoquímica durante la Etapa de Operación, el cual consiste, en términos generales, en lo siguiente:

Medidas de control y evaluación

- Muestreo sistemático de los materiales extraídos y enviados a botaderos y con su caracterización geoquímica mediante test ABA y NAG.
- Muestreo y la caracterización de los mantos secundarios de carbón corresponden fundamentalmente a medidas de gestión de producción y a partir de los resultados de los análisis de azufre, se definirá el destino final de estos materiales. En caso de que se decida su descarte a botadero, se procederá también a su caracterización mediante ABA.

Medida de contingencia

- Mantener en reserva los materiales que presentan un alto contenido de minerales consumidores de ácido (carbonatos) y un alto potencial neto de neutralización. Estos materiales, que corresponden a los diferentes niveles de areniscas calcáreas fácilmente identificables, pueden ser utilizados para ser dispuestos encima de los materiales que presentan un potencial de generación de aguas ácidas y asegurar así un control efectivo de los impactos.

Adicionalmente, como parte del monitoreo de la calidad de aguas, se establece un control acucioso con la presencia de sulfatos totales en el agua restituida, puesto que este parámetro es indicador de potenciales cambios en el pH de las aguas.

Frente a esto, se activará un plan para identificar la fuente generadora de esta anomalía y con ello tomar medidas para encapsular aquellos materiales responsables de estos cambios químicos (intercalaciones de arcillolitas y limolitas las que se presentan en forma errática, discontinua y en espesores menores).

Una vez identificado el origen del incremento de sulfatos, el plan de contingencia considera el siguiente procedimiento:

- Verificar el grado de confinamiento en que dicho material se encuentra.
- Re-encarpetar con areniscas con potencial de neutralización, material disponible en el yacimiento.

- Disponer una carpeta que impermeabilice el material en cuestión de manera de evitar percolaciones que permitan la degradación química de estos materiales.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CIERRE

No se contempla una fase de abandono específica para este Proyecto, ya que su vida útil se encuentra asociada a la Mina Invierno, la cual fue aprobada mediante Resolución Exenta N° 025, del 21 de febrero del año 2011 de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

En todo caso, al final de la vida útil del Proyecto, se desmantelarán las instalaciones destinadas al almacenamiento de explosivos (polvorines) y se despejará de insumos la cancha de nitrato de amonio.

1.7 PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS.

En relación a este plan, en el marco de la anterior evaluación de la DIA del Proyecto, mediante Oficio Ordinario Nº 269 de 2015, la Dirección Regional del Servicio Agrícola Ganadero de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, solicitó ajustar su contenido a un plan de prevención de contingencias y plan de emergencia, de acuerdo a lo establecido en la letra a.8 del artículo 19 del DS N° 40. Al respecto, la presente sección aborda dicha observación, toda vez que de la descripción del Proyecto, y en virtud de todas las acciones que se contempla implementar, no se deducen eventuales situaciones relevantes de riesgo al medio ambiente que den origen a proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias, según lo indicado en el Título VI, párrafo 2º, artículo 102 del reglamento del SEIA.

No obstante ello, el titular del Proyecto propone de igual forma procedimientos asociados a enfrentar eventuales contingencias y/o emergencias, los que se describen en el **Anexo 6** de esta DIA.

Dicho Plan establece los procedimientos de acción que seguirá la empresa durante el desarrollo de las distintas fases del Proyecto, ante la eventualidad de producirse una emergencia ambiental, sea por derrames de combustible y/o sustancias, incendios o sismos que pudiesen provocar derrame de sustancias y afectar a las aguas subterráneas o superficiales o riesgos específicos de la actividad de tronadura. El propósito de este Plan es controlar y minimizar los efectos negativos producidos durante y después de la contingencia.

Además de contar con una organización de emergencia de carácter permanente, el Plan genera procedimientos generales para que la empresa establezca medidas preventivas y de control ante las siguientes situaciones de riesgo:

- Riesgo de accidentes en caminos
- Riesgos de accidentes del trabajo
- Incendio en el área de faenas
- Riesgos de incendios forestales
- Riesgos por eventos naturales

- Riesgo de introducción de plagas cuaternarias en embalajes
- Riesgos por tiros quedados.

Junto con lo anterior, el Plan detalla las acciones específicas de respuesta ante las eventuales situaciones de emergencia identificadas anteriormente.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE PUEDEN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

2 ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE PUEDEN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6

2.1 INGRESO AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 6

2.2 ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 19.300 QUE PUEDEN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 9

2.2.1 Antecedentes requeridos en el literal b) del artículo 19 del D.S. N° 40/12, MMA; Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental 9

2.2.2 Análisis específico respecto de los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley 19.300 que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un estudio de impacto ambiental 43

2.3 CONCLUSIÓN FINAL 94

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1: Coordenadas Vértices del Área de Modelación (DATUM WGS 84) 11

Tabla 2-2: Ubicación de puntos de evaluación asociados a receptores humanos. 13

Tabla 2-3: Ubicación de puntos de evaluación asociados a ACI y borde costero en Seno Otway... 19

Tabla 2-4: Periodo de monitoreo considerado para cada contaminante Monitoreado en la Estación Puerto 21

Tabla 2-5: Periodo de monitoreo considerado para cada contaminante Monitoreado en la Estación Mina 21

Tabla 2-6: Línea de Base de Calidad del Aire, Estación Puerto (µg/m^{3}N) 21

Tabla 2-7: Línea de Base de Calidad del Aire, Estación Mina (µg/m^{3}N) 22

Tabla 2-8: Línea de Base para MPS (mg/m^2-día) 22

Tabla 2-9: Diversidad específica y equitabilidad de las especies de vertebrados que habitan durante invierno y verano en Estancia Invierno, Isla Riesco 26

Tabla 2-10: Abundancia jerárquica de las 10 especies características de la Estancia Invierno y ambiente litoral durante invierno y verano. 27

Tabla 2-11: Especies en categorías de conservación según RCE noviembre de 2014, presentes en el área de estudio de Estancia Invierno, Isla Riesco. 30

Tabla 2-12: Insumos para la operación del Proyecto. 41

Tabla 2-13: Evaluación de cumplimiento del D.S Nº38/2011 del MMA. Fase de construcción*, periodo diurno. 46

Tabla 2-14: Evaluación de cumplimiento del D.S Nº38/2011 del MMA. Fase de construcción*, periodo nocturno. 46

Tabla 2-15: Evaluación de cumplimiento del D.S Nº38/2011 del MMA. Fase de operación, faenas de perforación*. Periodo diurno. 48

Tabla 2-16: Evaluación de cumplimiento del D.S Nº38/2011 del MMA. Fase de operación, faenas de perforación*. Periodo nocturno. 48

Tabla 2-17: Evaluación de impacto acústico en receptores sensibles.Periodo diurno. 50

Tabla 2-18: Evaluación de cumplimiento según normativa OPB 841.14. Periodo diurno. 50

Tabla 2-19: Evaluación de cumplimiento según normativa OPB 841.14. Periodo nocturno. 51

Tabla 2-20: Criterio de evaluación de impacto vibratorio para faenas de perforación. Evaluación de molestia. 52

Tabla 2-21: Criterio de evaluación de impacto vibratorio sobre estructuras para faenas de perforación. 52

Tabla 2-22: Evaluación de impacto vibratorio sobre estructuras habitables. Evento de tronadura. 52

Tabla 2-23: Análisis Artículo 5 Efluentes Líquidos durante la etapa de construcción y operación del Proyecto. 53

Tabla 2-24: Puntos de interés para calidad del aire (Coordenadas DATUM WGS 84) 56

Tabla 2-25: Normas de Calidad vigentes en Chile del Aire Consideradas en el Análisis 57

Tabla 2-26: Análisis Artículo 5 Emisiones a la Atmósfera etapa de construcción 58

Tabla 2-27: Aportes del Proyecto en Puntos de Interés (µg/m³N)* Etapa de Construcción..... 59

Tabla 2-28: Aportes Análisis respecto de Normativa Vigente Estación Puerto (µg/m³N)* - Etapa de Construcción. 60

Tabla 2-29: Análisis respecto de Normativa Vigente Estación Mina (µg/m³N) - Etapa de Construcción 60

Tabla 2-30: Análisis Artículo 5 Emisiones a la Atmósfera etapa de operación..... 62

Tabla 2-31: Aportes del Proyecto en Puntos de Interés (µg/m³N)* Etapa de Operación..... 63

Tabla 2-32: Análisis respecto de Normativa Vigente Estación Puerto (µg/m³N)*- Etapa de Operación 64

Tabla 2-33: Análisis respecto de Normativa Vigente Estación Mina (µg/m³N) - Etapa de Operación 64

Tabla 2-34: Análisis respecto de la normativa de referencia MPS (mg/m2/día). Etapa de Operación*..... 65

Tabla 2-35: Aportes del proyecto Mina Invierno respecto de Normativa Vigente Punto Casa 2 Estancia Cañadón (µg/m³N) - Etapa de Operación en su máxima capacidad..... 67

Tabla 2-36: Evaluación de efectos sinérgicos en casa 1 Estancia Cañadón (punto 4) respecto de Normativa Vigente (µg/m³N) 68

Tabla 2-37: Evaluación de efectos sinérgicos en casa 2 Estancia Cañadón (punto 5) respecto de Normativa Vigente (µg/m³N) 68

Tabla 2-38: Análisis Artículo 5 Residuos Sólidos 69

Tabla 2-39: Sensibilidad y rango de frecuencia para cada especie animal. 74

Tabla 2-40: Efectos potenciales del ruido sobre la fauna. 75

Tabla 2-41: Umbral de efectos adversos en mamíferos..... 75

Tabla 2-42: Umbral de efectos adversos en roedores. 75

Tabla 2-43:Umbral de efectos adversos en aves..... 75

Tabla 2-44: Umbral de efectos adversos en reptiles. 75

Tabla 2-45: Grupos de audición funcional definidos por Southall *et al.* (2007)..... 77

Tabla 2-46: Valores criterio asociados a efectos fisiológicos producto de la exposición a ruido... 77

Tabla 2-47: Valores criterio asociados a afectación de comportamiento producto de la exposición a ruido..... 78

Tabla 2-48: Evaluación de cumplimiento del criterio EPA. Fase de construcción..... 79

Tabla 2-49: Evaluación de cumplimiento del criterio EPA. Fase de operación, faenas de perforación. 79

Tabla 2-50: Insumos para la operación del Proyecto. 82

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2-1: Área de Modelación de calidad del aire del Proyecto. 12

Figura 2-2: Esquema de ubicación de receptores humanos. Vista general de puntos receptores según EIA Mina Proyecto Invierno más puntos nuevos 15

Figura 2-3: Esquema de ubicación de receptores humanos. Puntos 6, 19 y 20..... 16

Figura 2-4: Ubicación del Proyecto, y puntos de evaluación referencial asociados a ACI y borde costero en Seno Otway. 18

Figura 2-5: Área Curvas de abundancia jerárquica de Whittaker del total especies vertebradas y sus números presentes en verano e invierno en Estancia Invierno. 28

Figura 2-6: Ruta Y-560 y localización de las instalaciones del Proyecto..... 36

Figura 2-7: Ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo donde se ejecutarán las tronaduras). 37

Figura 2-8: Mapa de propagación sonora según NPSeq en (dB(A)). Fase de construcción..... 47

Figura 2-9: Mapa de propagación sonora según NPSeq en (dB(A)) de las faenas de perforación (peor escenario)..... 49

Figura 2-10: Envolvente de cumplimiento del umbral de 85 [dB(Z)]. 81

2 ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE PUEDEN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En el presente Capítulo se desarrolla el contenido exigido por la letra c) del artículo 12 de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, modificada por la Ley Nº 20.417 (LBGMA), y por la letra b) del artículo 19 del D.S. Nº 40/12, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA). De acuerdo con el artículo 11 de la LBGMA y el artículo 4 del RSEIA, para determinar si un proyecto o actividad sometido a evaluación de impacto ambiental requiere de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se debe analizar si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias señalados en las normas citadas.

En este Capítulo se desarrolla dicho análisis para el Proyecto "Incorporación de tronadura como método complementario en la extracción mecánica de material estéril en Mina Invierno" (en adelante, el Proyecto).

2.1 INGRESO AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La pertinencia de ingreso del Proyecto "Incorporación de Tronadura como Método Complementario en la Extracción Mecánica de Material Estéril en Mina Invierno" al SEIA se ha determinado a la luz de lo establecido en los artículos 8° y 10° de la Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y en el artículo 2, letra g) del Decreto Supremo Nº 40 de 2012 del Ministerio de Medio Ambiente y sus modificaciones, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

El D.S. Nº 40/12 MMA antes citado, define en su artículo 2°, letra g), que se debe entender por modificación de un Proyecto o actividad, en el marco del SEIA, la "*realización de obras, acciones o medidas tendientes a intervenir o complementar un proyecto o actividad, de modo tal que éste sufra cambios de consideración*". Al mismo tiempo, define lo que se entenderá por cambios de consideración a un Proyecto, señalando los siguientes criterios:

> *g1. Las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;*
>
> *g.2. Para los proyectos que se iniciaron de manera previa a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad de manera posterior a la entrada en vigencia de dicho sistema que no han sido calificados ambientalmente, constituye un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento.*
>
> *Para los proyectos que se iniciaron de manera posterior a la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental, si la suma de las partes, obras y acciones que no han sido calificadas ambientalmente y las partes, obras o acciones tendientes a intervenirlo o*

complementarlo, constituyen un proyecto o actividad listado en el artículo 3 del presente Reglamento;

g.3. Las obras o acciones tendientes a intervenir o complementar el proyecto o actividad modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del proyecto o actividad; o

g.4. Las medidas de mitigación, reparación y compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de un proyecto o actividad calificado ambientalmente, se ven modificadas sustantivamente.

Para efectos de los casos anteriores, se considerarán los cambios sucesivos que haya sufrido el proyecto o actividad desde la entrada en vigencia del sistema de evaluación de impacto ambiental.

En consideración a las características de las partes, obras y acciones del presente Proyecto, descritas en detalle en el Capítulo 1 de la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), se presenta la siguiente situación:

- Las partes, obras y acciones que comprende el presente Proyecto no constituyen un nuevo proyecto de desarrollo minero, sino que introducen adecuaciones a un proyecto minero existente (Proyecto Mina Invierno) y cuyo objetivo es introducir un método complementario para efectos de la remoción del material estéril.
- Que las partes, obras y acciones que comprende el presente Proyecto tendientes a intervenir o complementar Mina Invierno no implican una nuevo proyecto de desarrollo minero.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican la superficie ambientalmente autorizada a intervenir mediante el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011. Tampoco modifica la cantidad de material a extraer, ya sea material estéril o carbón.
- Como se verá a lo largo de la presente DIA, las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del actual proyecto Mina Invierno.
- El presente Proyecto no modifica las medidas de mitigación, reparación y compensación establecidas para Mina Invierno.

No obstante, cumpliendo con lo ordenado por la Resolución Exenta N° 191 del 17 de julio de 2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, que se pronuncia sobre la pertinencia de ingreso de este Proyecto al SEIA, se procede a someter al procedimiento de calificación ambiental el presente Proyecto.

Así, el presente Proyecto complementa un proyecto minero, de aquellos listados en el Artículo 3° literal i) del Reglamento, que indica lo siguiente:

"i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda."

Por su parte, se añade indica que el presente Proyecto incluye entre sus obras dos polvorines para el almacenamiento de elementos explosivos de aquellos señalados en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382.Of 2004. En tal sentido, se ha analizado la descripción que Artículo 3° literal ñ.2) del Reglamento, el que indica lo siguiente:

> *"ñ.2. Producción, disposición o reutilización de sustancias explosivas, que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día).*
>
> *Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg).*
>
> *Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace."*

En tal sentido, cabe señalar que la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales y para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos. De esta forma, si bien el Proyecto se ha considerado el literal ñ.2) antes indicado, las cantidades que este dispone no se verán alcanzadas por éste, no aplicándose, en la especie, dicha normativa.

Finalmente, se deja constancia que con fecha 17 de marzo de 2015, Mina Invierno S.A. presentó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto "INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO", de características muy similares al presente Proyecto. Posteriormente, con fecha 28 de abril de 2015, mediante Resolución Exenta N° 072/2015, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, se resolvió poner término anticipado al procedimiento de evaluación de dicha Declaración, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 18 bis de la Ley N°19.300, por los fundamentos señalados en los considerandos 10 y 11 de la citada Resolución N° 072/2015.

Al respecto, se debe destacar que la presente Declaración de Impacto Ambiental ha incorporado toda la información y todos los antecedentes, análisis y demás elementos que permiten dar respuesta satisfactoria y subsanar todas las consideraciones que se tuvieron a la vista en la Resolución Exenta N° 072/2015. De este modo, la presente DIA incorpora toda la información requerida, de forma tal que no carece de información relevante o esencial para su evaluación que no pudiese ser subsanada mediante aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones, así como los antecedentes que permiten demostrar que resulta plenamente pertinente la presentación del Proyecto mediante una DIA. A mayor abundamiento, en el **Anexo 9** de la presente DIA, se acompaña un informe que contiene todas las consideraciones a que se refieren los numerales 10 y 11 de la citada Resolución N° 072/2015, incorporándose para cada una de ellas la referencia y la forma específica mediante la cual esta DIA aborda cada uno de los requisitos de información.

Asimismo, en el análisis de los efectos del Proyecto sobre los componentes del medio ambiente se han considerado las Guías de Evaluación de Impacto Ambiental emitidas por la Dirección Ejecutiva

del Servicio de Evaluación Ambiental, en lo referente a los literales a) y b) del artículo 11 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

2.2 ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 19.300 QUE PUEDEN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.2.1 Antecedentes requeridos en el literal b) del artículo 19 del D.S. N° 40/12, MMA; Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

A continuación se desarrolla el contenido exigido en la letra b) del artículo 19 del D.S. 40/12 de MMA, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), referido a los antecedentes necesarios que justifican la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que puedan dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.

Para ello, en primer lugar, se presentan los antecedentes que permiten realizar el análisis respectos de los requerimientos de los puntos b.1 a b.7 del literal b) del artículo 19 del RSEIA.

Posteriormente, en el punto 2.3 de este capítulo se presentan los antecedentes y análisis específicos respecto de la eventual presencia o generación de los efectos, características y circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley N°19.300.

2.2.1.1 b.1) Sobre la determinación y justificación del Área de Influencia del Proyecto.

De acuerdo al Artículo 2 literal a) del RSEIA, el área de influencia de un proyecto se define como el "*área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias*".

Dicho lo anterior, y para efectos de dar cumplimiento a lo establecido en el RSEIA, se ha procedido a definir las áreas de influencia de cada elemento del medio ambiente que pudiere ser susceptible de ser afectado por el presente Proyecto, tomando en consideración las zonas donde se emplazarán las obras y acciones del Proyecto y aquellas donde podrían llegar a producirse impactos significativos en virtud de los criterios establecidos en el Artículo 11 de la Ley 19.300 y el Título II del RSEIA.

En este sentido, a continuación se describe los componentes del medio ambiente factibles de verse afectados por el Proyecto y luego la extensión territorial de dicha eventual afectación.

A modo de contexto, cabe señalar que el presente Proyecto corresponde a una modificación del proyecto denominado "Mina Invierno" cuyo Estudio de Impacto Ambiental fue aprobado mediante RCA025 del 21 de febrero del año 2011 de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes o la Antártica Chilena, consistente en la extracción de estériles y carbón sub-bituminoso desde el Yacimiento Invierno, desde donde es transportado mediante camiones hacia el stock que forma

parte de las instalaciones portuarias ubicadas en Punta Lackwater, para su almacenamiento y posterior embarque.

Los ajustes a los que se refiere el presente Proyecto se orientan a que Mina Invierno, utilice un método complementario para efectos de remover el material estéril, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras de baja carga mediante el uso de explosivos tipo ANFO, contemplando aplicar, un máximo de 4 tronaduras semanales, con un volumen aproximado no superior a 100.000 m^3 de material a remover en cada tronadura. Todo lo anterior, sujeto al cumplimiento de todas y cada una de las disposiciones y normativas sectoriales sobre el manejo de explosivos y métodos de explotación minera que sean aplicables.

Cabe indicar que el Proyecto no incorpora modificaciones en las actividades de carga de camiones, traslado a botadero, manejo de botaderos ni el plan de disposición de material estéril de Mina Invierno. Tampoco incorpora modificaciones al método de extracción del carbón señalado, es decir, la extracción del mineral seguirá siendo de manera "*directa mediante palas hidráulicas y uso eventual de tractores para apoyar el desgarre del carbón desde los mantos, lo que permitirá la extracción selectiva de éstos una vez removido el material estéril*", tal como lo señala el numeral 4.2.4.1.4 de la RCA 025/2011, antes señalada.

Asimismo, se destaca que las partes, obras y acciones principales que incorpora el Presente Proyecto se encuentran circunscritas dentro de la superficie de proyecto calificada ambientalmente mediante la RCA025/2011.

Los componentes del medio ambiente que eventualmente podrían verse afectados por las obras y actividades del presente Proyecto y sus áreas de influencias se analizan a continuación:

2.2.1.1.1 Definición y justificación del área de influencia del Proyecto

Tal como se expuso anteriormente, el área de influencia del Proyecto puede presentar diferentes extensiones dependiendo del componente del medio ambiente eventualmente afectado. Dado lo anterior, a continuación se detalla las consideraciones que se han tenido a la vista para efectos de definir los componentes y la extensión de ellos como parte del área de influencia:

A. Calidad del Aire:

Uno de los temas generales observados por la Seremi del Medio Ambiente Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, en el marco de la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, correspondió a una supuesta falta de estimación de emisiones para todas las etapas del proyecto. Adicionalmente, el Proyecto no habría acompañado una modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos que permita descartar riesgo y efectos. Todas estas observaciones se encuentran cabal y correctamente abordadas en esta DIA y, en particular, en el presente capítulo y sus Anexos según se revisará a continuación.

Tal como se concluye en el estudio de modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, el área de influencia del Proyecto en la componente calidad del aire se circunscribe a la superficie que abarca las actuales instalaciones de Mina Invierno. Ello, sin perjuicio, como se explicará a continuación, que se ha analizado un área mucho más extensa para efectos de descartar impactos significativos.

Dado que la calidad del aire se ha analizado en función de definir si el Proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias, el área de influencia de este componente se define como el área que abarca la presencia de población y recursos naturales que pudiesen verse afectadas por las emisiones de material particulado y gases, producto de las actividades de la etapa de construcción, así como de las actividades de operación del Proyecto, considerándose además el efecto conjunto de las operaciones actuales de Mina Invierno.

El área de análisis se ha definido en virtud de la metodología utilizada para la caracterización de las emisiones del Proyecto y la evaluación de la dispersión de dichas emisiones en la calidad del aire. En este caso, el área de modelación corresponde a una grilla de 41 x 41 km, con un espaciamiento de 1 km, en cuyo interior se encuentra ubicado el sitio de emplazamiento del Proyecto y diversos puntos de interés; entre ellos se han considerado la presencia de construcciones que pudieren implicar la presencia de población. La siguiente tabla presenta las coordenadas del área analizada:

Tabla 2-1: Coordenadas Vértices del Área de Modelación (DATUM WGS 84)

Vértice	Este (m)	Norte (m)
Noreste	345.005	4.166.135
Noroeste	303.894	4.164.625
Suroeste	305.404	4.123.611
Sureste	346.516	4.125.129

Fuente: Algoritmos, 2015. (**Anexo 4** de esta DIA)

La figura siguiente presenta el área de modelación, en la cual se encuentran los principales puntos de interés evaluados en ella.

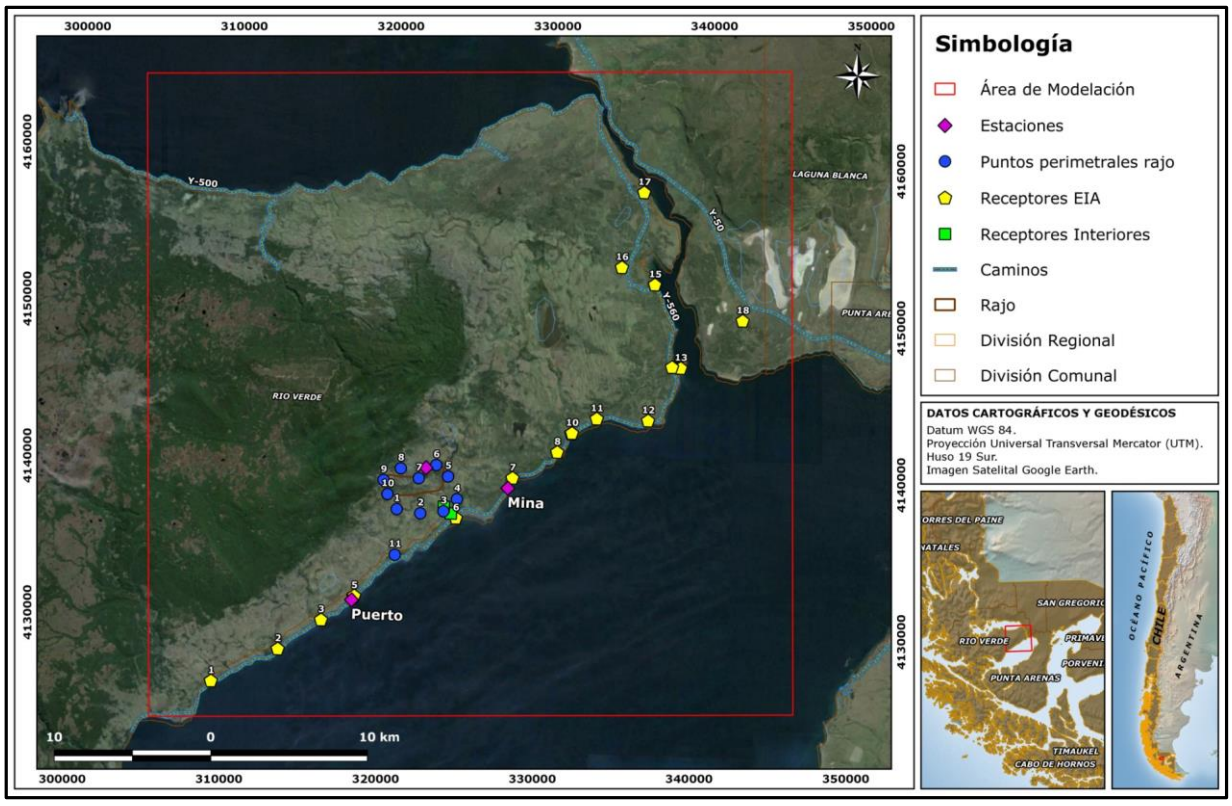


Figura 2-1: Área de Modelación de calidad del aire del Proyecto.

Cabe destacar que dicho polígono de 41 x 41 km no corresponde al área de influencia del Proyecto (la cual, como se ha indicado -y tal como lo muestran los resultados de la modelación- se circunscribe al área de las actuales faenas mineras de Mina Invierno), sino que corresponde al área de modelación, en la cual se ha incorporado la evaluación de los efectos no solo de las actividades de construcción, de perforación y tronaduras, sino que también las actividades de transporte de insumos por las rutas existentes. Ello explica el haber considerado un área tan extensa, a pesar de que, como se desprende de los informes específicos (**Anexo 4**), en ellas los impactos esperados respecto de la calidad del aire serán prácticamente imperceptibles.

B. Ruido y vibraciones.

En relación a la determinación del área de influencia para este componente cabe tener presente las observaciones planteadas por la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena en la anterior evaluación de la DIA, en el sentido que el titular no habría justificado ni definido apropiadamente el área de influencia del proyecto (literal d) Art. 18 del RSEIA por el impacto acústico. Al respecto, esta observación se encuentra abordada en esta DIA y, en particular, en el presente capítulo y sus Anexos según se revisará a continuación.

El área de influencia para este componente está definida por los posibles receptores presentes en el área circundante al emplazamiento del Proyecto que pudieren verse afectados por las emisiones de ruido generadas por las obras u actividades del Proyecto en sus diferentes etapas, de manera

que permita verificar la superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente y/o de referencia. En este sentido, y respecto de presencia de personas, se identificaron 21 potenciales receptores de las emisiones de ruido; éstos corresponden a la presencia de construcciones que pudieren implicar la presencia de población.

Cabe señalar que, en virtud de lo indicado en el numeral 11.2.2 de la Resolución Exenta N° 72, de fecha 28 de abril de 2015, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, se han incluido además como punto de interés aquellos receptores que se encuentran al interior de las instalaciones mineras, tales como los sitios de descanso de trabajadores (Hotel Las Bandurrias y Centro de Alojamiento).

A su vez, para el caso de la evaluación de las emisiones de ruido en relación a los recursos naturales renovables y elementos pertenecientes a la biodiversidad, en específico para fauna, se definieron varios puntos, todos ellos localizados en el borde de la actual explotación minera (rajo). Esta medida se estima conservadora, por cuanto la presencia de fauna (tal como se describe en los documentos que se presentan en el **Anexo 11** de esta DIA), se verifica en las zonas de bosques, vegetación de empalizada, ambientes lóticos y lénticos, así como en el ambiente litoral, los que se encuentran más lejanos al emplazamiento del Proyecto. No obstante ello, y tal como se puede apreciar de los resultados presentados en el **Anexo 5** de esta DIA, el Proyecto dará cumplimiento a todos los estándares de referencia utilizados para evaluar los eventuales impactos sobre fauna (incluida fauna terrestre, aves y fauna marina).

Específicamente, el área de estudio para las componentes ruido y vibraciones se ha determinado según la presencia de receptores humanos, especies de fauna y/o estructuras que pueden verse afectadas por las emisiones que introducirá el Proyecto. En los siguientes apartados se describen los puntos de evaluación que caracterizan el área de estudio para cada componente.

C. Receptores humanos

En primera instancia, se consideran todos los receptores individualizados en el Proyecto Mina Invierno aprobado por RCA 025/2011, manteniendo su enumeración original. Estos puntos de evaluación corresponden a 17 viviendas emplazadas a lo largo de la ruta Y-560, dentro de las cuales, una ya no sería un receptor válido (punto 3). Además, se identificó un nuevo receptor ubicado en Estancia Palomares, en terreno continental, (debido a flujo vehicular) y otros dos puntos de evaluación que corresponden a los centros de alojamiento ubicados al interior del proyecto Mina Invierno. La siguiente tabla describe la ubicación de los receptores humanos considerados en el presente estudio, señalando además la distancia con las obras que contempla el Proyecto.

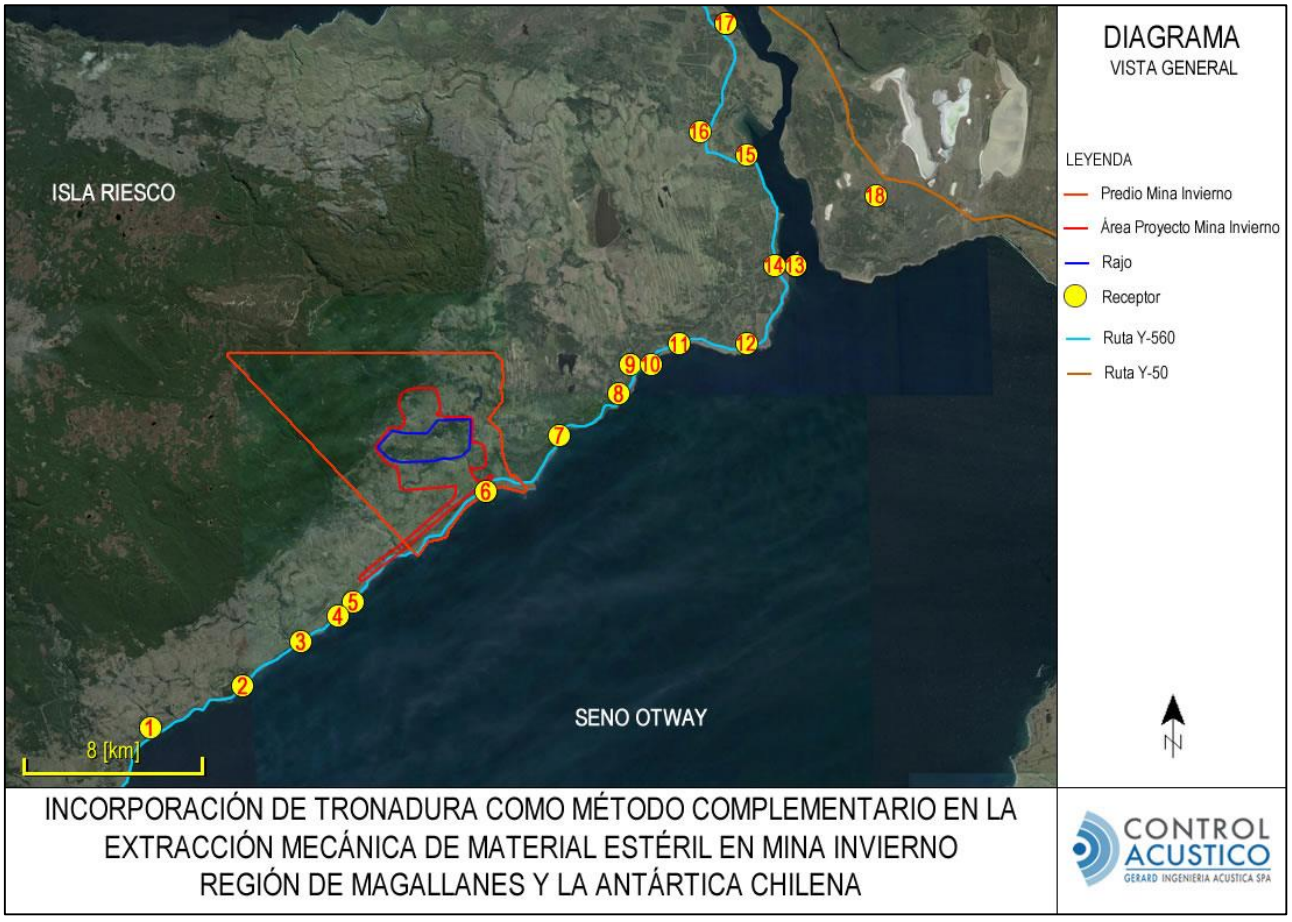
Tabla 2-2: Ubicación de puntos de evaluación asociados a receptores humanos.

Punto	Descripción	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 19F		Distancia al Proyecto [m]
			Este	Norte	
1	Casa habitación ubicada en Estancia Lina.	Residencial	309289	4126004	> 10.000
2	Casa habitación ubicada en Rancho A-2.	Residencial	313485	4128190	> 10.000

Punto	Descripción	Uso efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 19F		Distancia al Proyecto [m]
			Este	Norte	
3	Grupo de casas Habitación de material ligero, ubicada en caleta de pescadores artesanales.	Residencial	316.182	4.130.137	> 10.000
4	Casa habitación ubicada en Estancia Río Cañadón (casa 1).	Residencial	318210	4131687	7.090
5	Casa habitación ubicada en Estancia Río Cañadón (casa 2).	Residencial	318246	4131741	7.035
6	Casa habitación ubicada en Estancia Invierno.	Residencial	324561	4136923	1.940
7	Casa habitación ubicada en Estancia Anita Beatriz.	Residencial	328088	4139595	4.200
8	Casa habitación ubicada en Estancia Adela.	Residencial	330886	4141339	7.030
9	Casa habitación ubicada en Estancia Caledonia (casa 1).	Residencial	331744	4142549	8.145
10	Casa habitación ubicada en Estancia Caledonia (casa 2).	Residencial	331784	4142581	8.190
11	Casa habitación ubicada en Estancia Emiliana.	Residencial	333335	4143559	9.980
12	Casa habitación ubicada en Fundo Ankel.	Residencial	336615	4143547	> 10.000
13	Casa habitación ubicada en Centro de engorde de salmones.	Residencial	338581	4146968	> 10.000
14	Casa habitación ubicada en Puerto Curtze.	Residencial	338023	4147008	> 10.000
15	Casa habitación ubicada en Estancia El Trébol.	Residencial	336752	4152227	> 10.000
16	Casa habitación ubicada en Estancia Florita.	Residencial	334604	4153264	> 10.000
17	Casa habitación ubicada en Estancia Fitz Roy.	Residencial	335863	4158086	> 10.000
18	Viviendas ubicadas en Estancia Palomares	Residencial	342427	4150114	> 10.000
19	Hotel Las Bandurrias	Residencial	324238	4137220	1.520
20	Centro de Alojamiento Contratistas	Residencial	323774	4137635	920

Las siguientes ilustraciones muestran el emplazamiento de los receptores anteriormente detallados.

.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2015.

Figura 2-2: Esquema de ubicación de receptores humanos. Vista general de puntos receptores según EIA Mina Proyecto Invierno más puntos nuevos



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2015.

Figura 2-3: Esquema de ubicación de receptores humanos. Puntos 6, 19 y 20.

En las figuras y Tabla anteriores se visualiza que los receptores ubicados en los puntos 6, 19 y 20 presentan mayor cercanía con las obras que contempla el Proyecto, así como con las faenas actuales de extracción y carguío de material estéril y carbón, las cuales se desarrollan principalmente en el rajo de la mina. El resto de los receptores se ubica a más de 4.000 [m] del sitio de explotación, presentando mayor cercanía con la ruta Y-560, de manera que las actividades que implican flujo vehicular corresponden a la fuente de ruido de mayor influencia sobre estas ubicaciones.

Considerando lo anterior, el análisis de actividades asociadas al Proyecto (perforación, tronaduras) como las faenas de operación actual en Mina Invierno, se ha centrado en los receptores de mayor exposición, como lo es el caso de los puntos 6, 19 y 20. En la medida que se descarte la generación de impactos significativos sobre dichos receptores, se concluye que el resto de los receptores individualizados no conlleva riesgo de percibir algún efecto a raíz de las emisiones acústicas y/o vibratorias, puesto que se ubican a distancia significativamente mayores.

No obstante lo anterior, en todos los puntos anteriormente definidos se efectuaron mediciones de ruido de fondo y nivel de velocidad vibratoria, con la finalidad de obtener una caracterización de dichos ambientes en ausencia de las fuentes emisoras que introducirá el Proyecto.

D. Receptores de fauna

En relación a los receptores de fauna, es necesario tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una serie de observaciones asociadas a una supuesta falta de representatividad de la modelación respecto del ruido del proyecto y sus efectos en la fauna. Lo anterior se asociaría a la elección de un punto de monitoreo sin fundamentar sus criterios de selección. Tampoco existiría una caracterización adecuada del componente fauna, por lo que no es posible estimar y definir los niveles y magnitudes de afectación. Adicionalmente, la supuesta falta de antecedentes respecto a este componente habría redundado en que no fue posible analizar y descartar el nivel de afectación sobre especies catalogadas en distintos grados de conservación, tanto de especies terrestres como de especies presentes en el borde costero. Las referidas observaciones se encuentran cabal y correctamente abordadas en la presente Declaración y sus Anexos según se revisará a continuación.

Para efectos de los receptores de fauna, se consideraron los antecedentes aportados por el documento "Informe consolidado de la fauna de vertebrados silvestres de la Estancia Invierno", que corresponde a un informe consolidado de la fauna vertebrada presente en el entorno de las faenas del proyecto portuario Isla Riesco (RCA 291/2009) y en los terrenos circundantes de la Mina Invierno (RCA 025/2011), ubicado en la estancia homónima. Dicho informe se acompaña en **Anexo 11** de esta DIA.

En las diferentes prospecciones y ambientes de la Estancia Invierno, incluida la franja litoral donde se ubica el puerto, se detectó la presencia de 84 especies de vertebrados: 3 especies de peces de aguas continentales (dos introducidas), 68 especies de aves, 9 especies de mamíferos terrestres (uno introducido) y 4 especies de cetáceos. Los tipos de hábitat que se distinguen son cuatro y corresponden a: i) borde costero, ii) bosque templado austral mixto, iii) lagunas y cursos de agua y iv) praderas antropógenas o palizadas.

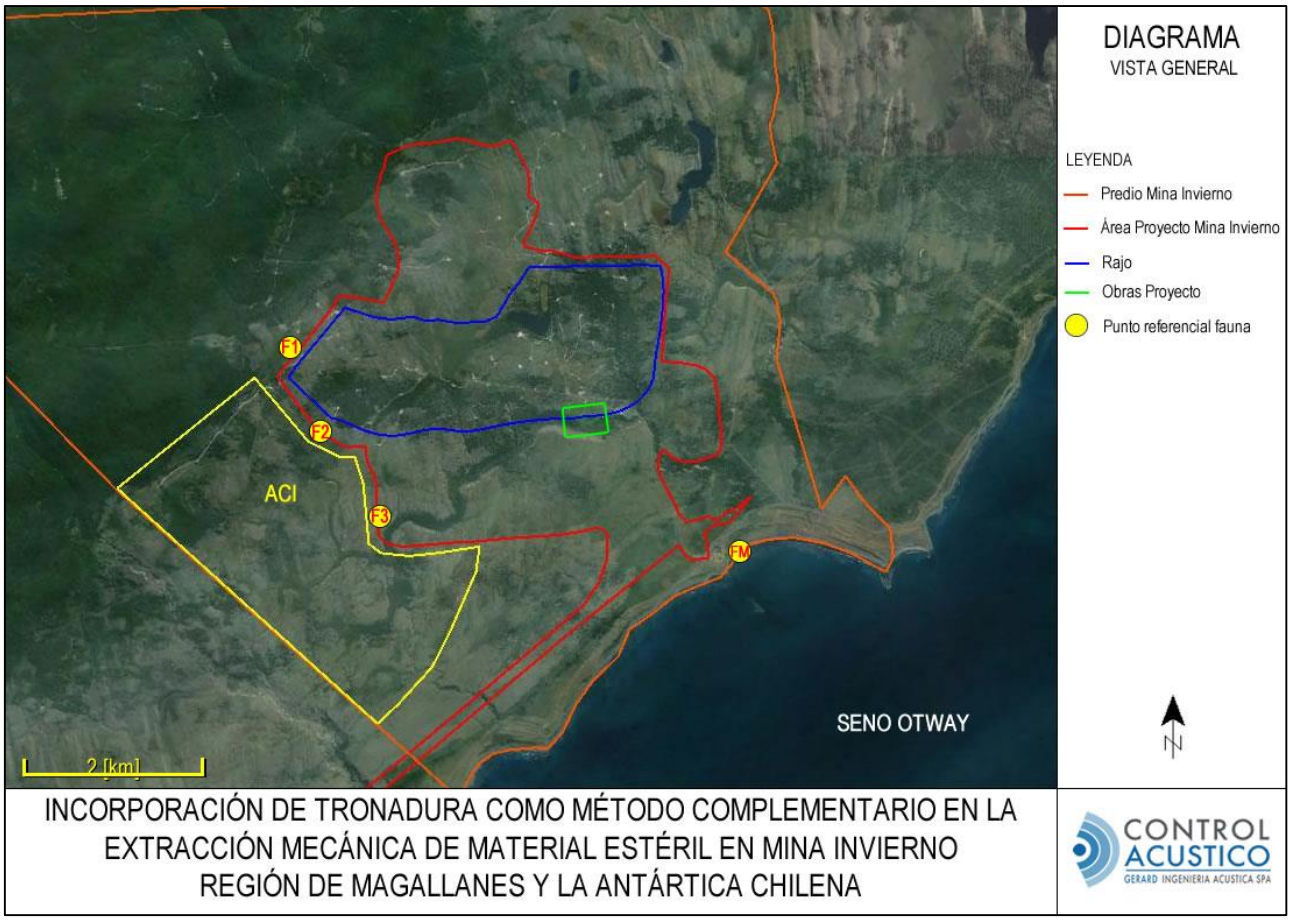
Para efectos de análisis acústico, el Área de Compensación Integrada (ACI) representa un sitio sensible, puesto que se ha establecido como un área integral de compensación en la cuenca del chorrillo Invierno 3, a través del mejoramiento (aumento) de la cobertura de bosque nativo, y el manejo de humedales y mejoramiento localizado de sus cauces, donde mediante la incorporación de pequeñas obras y la introducción de medidas de manejo, es posible mejorar sustancialmente sus condiciones de hábitat.

No obstante lo anterior, el análisis tiene como objetivo delimitar un contorno de exposición sonora considerando el umbral de 85 [dB(Z)] según el criterio EPA (y recomendación del SAG), con la finalidad determinar un área de afectación potencial asociada a especies en alguna categoría de conservación, principalmente *Campephilus magellanicus* (Carpintero negro).

Para efectos de caracterizar el ambiente acústico en el terreno que comprende el ACI, principalmente en las cercanías del área de explotación minera, se definieron tres (3) puntos de medición referenciales denominados F1, F2 y F3; donde se tomaron registros de nivel de presión sonora en bandas de tercio de octava de frecuencia.

Además, aun cuando las tronaduras se generarán a unos 2.500 [m] del borde costero del Seno Otway, y con la finalidad de descartar la generación de efectos en mamíferos marinos, se ha considerado dicha zona como un sitio a ser evaluado según el estándar aplicable, definiendo un punto de evaluación en el sector más cercano del borde costero (punto FM).

La siguiente ilustración exhibe un esquema de emplazamiento del Proyecto y los puntos de evaluación referenciales asociados al ACI y el borde costero del Seno Otway.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2015.

Figura 2-4: Ubicación del Proyecto, y puntos de evaluación referencial asociados a ACI y borde costero en Seno Otway.

Tabla 2-3: Ubicación de puntos de evaluación asociados a ACI y borde costero en Seno Otway.

Punto	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 19F		Distancia al Proyecto [m]
		Este	Norte	
F1	Punto de evaluación referencial asociado a ACI	319865	4139209	120
F2	Punto de evaluación referencial asociado a ACI	320148	4138319	225
F3	Punto de evaluación referencial asociado a ACI	320772	4137384	920
FM	Punto de evaluación referencial asociado borde costero en Seno Otway	324717	4136960	1990

No obstante todo lo anterior, además se ha incluido una evaluación del impacto acústico en todo el entorno del rajo (ver Anexo 5), para demostrar que el presente Proyecto cumple con el criterio o umbral EPA para fauna no sólo en el área ACI, sino que también en todo su entorno, aun cuando en estos deslindes no existen áreas significativas para la nidificación de fauna nativa, así como tampoco existen áreas especiales para su reproducción o alimentación, que pudieren ser afectadas por las emisiones de ruido.

E. Estructuras

Para efectos de la evaluación de vibraciones generadas por actividades de perforación y tronaduras, y su potencial daño sobre estructuras, los principales receptores residenciales corresponden a las edificaciones asociadas a los puntos 6, 19 y 20, antes identificados, en este caso la evaluación se realiza en relación a estructuras de tipo habitable.

A su vez, y en virtud de lo señalado y/o solicitado en el Ord. N° 144, de fecha 15 de abril de 2015, de la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas (DGA), se ha considerado el análisis del eventual efecto sobre las obras hidráulicas aprobadas por la dicha Dirección mediante la Resolución Exenta DGA N°1664/2013, a fin de estimar el potencial efecto que pueden percibir dichas obras producto de las vibraciones.

F. Fauna

En relación a los receptores de fauna, es necesario tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a una supuesta falta de antecedentes técnicos vinculadas a vibraciones del proyecto que permitan descartar los efectos sobre las comunidades de especies de fauna presentes en el área de influencia del proyecto. La referida observación se encuentran cabal y correctamente abordada en la presente Declaración y sus Anexos según se revisará a continuación. Cabe señalar, en primer lugar, que el Proyecto no contempla obras físicas que intervengan nuevos lugares donde exista presencia de fauna o ecosistemas terrestres. En efecto, tal como se ha indicado, todas las obras y acciones del Proyecto se circunscriben al interior de las instalaciones actuales del proyecto Mina Invierno, no afectando superficie adicional.

Ahora bien, debido a que el Proyecto contempla la generación de ruido por efecto de la ejecución de las actividades de perforación y tronaduras, principalmente, de la etapa de operación, es que se ha considerado la evaluación de los efectos de ruido sobre la fauna presente en el área circundante.

Dado lo anterior, el área de influencia del Proyecto para esta componente se ha definido en función de las áreas donde pudiere concentrarse fauna nativa asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, que pudieren ser afectadas por las emisiones de ruido, considerándose para tales efectos el análisis sobre la base de estándares de referencia. Ahora bien, y tal como se ha indicado anteriormente, la evaluación de los eventuales efectos se ha realizado en todo el entorno del rajo, para demostrar que el presente Proyecto cumple con los requisitos ambientales aplicables, no sólo en el área ACI, sino que también en todo su entorno, aun cuando en estos deslindes no existen áreas significativas para la nidificación de fauna nativa, así como tampoco existen áreas especiales para su reproducción o alimentación, que pudieren ser afectadas por las emisiones de ruido.

Para tales efectos, el área considerada es la misma que se ha explicado en el punto anterior de ruido y vibraciones para receptores de fauna.

Por otra parte, y con relación a eventuales efectos sobre recursos naturales, debe considerarse la evaluación que se ha realizado respecto de las concentraciones esperadas de material particulado sedimentable (MPS) y anhídrido sulfuroso (SO_2), en comparación con las normas de referencia (para el caso del MPS) y con la norma secundaria de calidad del aire (en el caso del SO_2). Para ambos casos, se demuestra que se cumple ampliamente con dichos criterios y que los efectos del Proyecto en dichos ámbitos, son prácticamente imperceptibles.

G. Red vial existente.

El área de influencia de esta componente está definida por las rutas o vías públicas que el Proyecto utilizará para el transporte de personal, insumos, maquinaria y en general de materiales para la construcción y operación del Proyecto, considerando para tales efectos la Ruta Y-560.

2.2.1.1.2 Descripción del área de influencia por componente

A continuación se presenta una caracterización del área de influencia para cada componente:

A. Calidad del Aire

Para la caracterización de la calidad del aire imperante en el área de inserción del Proyecto, se consideraron los datos monitoreados por dos estaciones de calidad del aire ubicadas en la Isla Riesco, en las estaciones Puerto y Mina.

En la estación Puerto se monitorea MP_{10}, SO_2 y NO_2, y en estación de calidad del aire Mina se mide MP10, CO, SO_2 y NO_2.

Cabe señalar que, además se cuenta con información de Material Particulado Sedimentable (MPS) monitoreado por Mina Invierno en el marco del cumplimiento de la RCA 025/2011.

Las tablas siguientes presentan los periodos de monitoreo considerado para cada contaminante y/o gas en cada estación, de acuerdo a la información disponible y a los contaminantes monitoreados.

Tabla 2-4: Periodo de monitoreo considerado para cada contaminante Monitoreado en la Estación Puerto

Contaminantes Monitoreados Estación Puerto	Periodo 2014
MP_{10}	1 de enero al 31 diciembre 2014
SO_2	
NO_2	

Fuente: Algoritmos, 2015.

Tabla 2-5: Periodo de monitoreo considerado para cada contaminante Monitoreado en la Estación Mina

Contaminantes Monitoreados Estación Mina	Periodo 2014
PM10	1 de enero al 31 diciembre 2014
CO	
SO_2	
NO_2	

Fuente: Algoritmos, 2015.

A continuación se presenta los resultados de línea de base de calidad del aire obtenidos a partir de la información medida en la estación Puerto en el periodo antes indicado.

Tabla 2-6: Línea de Base de Calidad del Aire, Estación Puerto (µg/m³N)

Contaminante	Tipo de Norma	Estadístico	Valor (µg/m³N)	Norma	% Norma
SO_2	Primaria	Promedio del periodo	2,1	80	3%
		Percentil 99 Diario	4,0	250	2%
	Secundaria	Promedio del periodo	2,1	60	4%
		Percentil 99,7 Diario	4,1	260	2%
		Percentil 99,73 Horario	5,9	700	1%
MP_{10}	Primaria	Promedio del periodo	6,3	50	13%
		Percentil 98 Diario	19,3	150	13%
NO_2	Primaria	Promedio del periodo	3,5	100	4%
		Percentil 99 Horario	76,0	400	19%

Fuente: Algoritmos, 2015.

De la tabla anterior se desprende que las concentraciones de MP_{10}, SO_2 y NO_2 monitoreado en estación Puerto, no sobrepasan los valores límites establecidos en la normativa ambiental vigente y tampoco alcanzan el estado de latencia en ninguno de los contaminantes monitoreados.

La tabla siguiente presenta los resultados de línea de base de calidad del aire obtenidos a partir de la información medida en la estación de monitoreo Mina durante el periodo antes indicado.

Tabla 2-7: Línea de Base de Calidad del Aire, Estación Mina (µg/m³N)

Contaminante	Tipo de Norma	Estadístico	Valor (µg/m3N)	Norma	% Norma
SO_2	Primaria	Promedio del periodo	1,1	80	1%
		Percentil 99 Diario	1,6	250	1%
	Secundaria	Promedio del periodo	1,1	60	2%
		Percentil 99,7 Diario	1,6	260	1%
		Percentil 99,73 Horario	2,6	700	0%
MP_{10}	Primaria	Promedio del periodo	5,0	50	10%
		Percentil 98 Diario	21,0	150	14%
NO_2	Primaria	Promedio del periodo	2,5	100	2%
		Percentil 99 Horario	31,9	400	8%
CO	Primaria	Percentil 99 8 hrs.	1425,0	10.000	14%
		Percentil 99 Horario	3100,0	30.000	10%

Fuente: Algoritmos, 2015.

De la información expuesta se desprende que, al igual que en el caso de la Estación Puerto, no se sobrepasan los valores límites establecidos en la normativa ambiental vigente y tampoco se alcanzan el estado de latencia en ninguno de los gases monitoreados.

La tabla siguiente presenta los resultados de línea de base para Material Particulado Sedimentable (MPS) obtenidos a partir de la información medida en las 3 estaciones de monitoreo disponibles. Cabe señalar que para este parámetro no existe norma de calidad vigente en Chile, por lo tanto se utiliza la norma Suiza como referencia:

Tabla 2-8: Línea de Base para MPS (mg/m²-día)

Punto de monitoreo	Estadístico	Valor (mg/m²/día)	Norma•	% Norma
Receptor 4 (río Cañadón)	Promedio del periodo	46,3	200	23
Receptor 10 (Caledonia)		35,5	200	18
Receptor 6 (Anita Beatriz)		43,5	200	22

Fuente: Algoritmos, 2015.

De acuerdo a los resultados expuestos en la tabla precedente, el MPS en los receptores medidos, se encuentra bajo el límite que establece la norma Suiza de referencia, no superando el 23% de la norma.

En consecuencia, la línea de base de calidad del aire registrada en todas las estaciones consideradas, no sobrepasa, en ninguno de los parámetros, los límites establecidos en la normativa aplicable o los estándares utilizados como referencia.

El detalle de esta línea de base de encuentra en el **Anexo 4** de la presente DIA.

B. Ruido

En el marco de la evaluación anterior de esta DIA del Proyecto, la Seremi de Salud de la región de Magallanes y la Antártica Chilena representó una serie de observaciones asociadas a los niveles de ruido basales, toda vez que éstos corresponderían a mediciones registradas en el marco de la evaluación del proyecto con RCA N° 025/2011, y que se habrían asignado a los puntos de evaluación considerados en la DIA. Dichas observaciones se corrigen en esta presentación y al efecto, en el mes de junio de 2015 se realizaron nuevas mediciones de Nivel de Presión Sonora (NPS) en los puntos de evaluación asociados a receptores humanos (ver tabla 2-2 anterior). Los registros se efectuaron en [dB(A)] Lento, en periodo diurno y nocturno de acuerdo a la normativa de aplicación. Estas mediciones tuvieron como finalidad cuantificar el nivel de ruido basal de dichos sectores, por lo que descartan la influencia de fuentes propias correspondientes a las actividades de la Mina Invierno, dando cuenta del nivel de ruido de fondo característico de la ubicación de cada receptor.

Por su parte, y respecto de fauna, en los puntos F1, F2 y F3 antes definidos (ver tabla 2-3 anterior), se efectuaron mediciones de nivel de ruido de fondo en bandas de tercio de octava de frecuencia, obteniendo el nivel de presión sonora en [dB(Z)].

Todos los resultados y detalles de las mediciones se acompañan en el **Anexo 5** de la presente DIA.

La duración de cada medición de ruido estuvo sujeta a la diferencia que presentan los valores registrados cada 5 minutos, hasta que se considera la lectura como estable (diferencia menor o igual que 2 [dB(A)] entre cada lectura), de acuerdo al procedimiento de medición establecido en el D.S. N° 38/11 del MMA. El sonómetro se ubicó a 1.5 [m] en su eje vertical del suelo y, en lo posible, a 3,5 [m] de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, ventanas). Para las mediciones se utilizó un sonómetro marca Svantek, modelo Svan 958 configurado como Clase 1 según la norma IEC 61672-1:2002. El instrumento fue debidamente calibrado en terreno por el operador. En el Anexo II del **Anexo 5** se entrega el certificado de calibración del instrumento utilizado.

C. Vibraciones

Se realizaron mediciones de vibraciones en los mismos puntos identificados para ruido asociados a receptores humanos. Para la realización de los registros de vibración se tomó como referencia lo señalado en la normativa *FTA-VA—90-1003-06 Transit Noise and Vibration Assessment* de la *Federal Transit Administration (FTA)* de Estados Unidos, la cual indica en su capítulo 11, punto 1, la caracterización de condiciones existentes de vibración. De esta forma, para documentar los niveles ambientales existentes en los puntos antes señalados, se realizó una medición por un periodo continuo de entre 10 a 30 minutos, obteniéndose un promedio representativo de las características vibratorias de cada sector. Los registros obtenidos corresponden a valores de Velocidad Vertical de Partícula (VVP) en [mm/seg], los cuales pueden ser utilizados como referencia en casos de futuras evaluaciones con normativas como la alemana DIN 4150 u otras que utilicen métrica similar. Luego, estos valores son convertidos a pulgadas por segundo, para poder obtener el nivel de velocidad descrito en la normativa norteamericana FTA-VA—90-1003-06 "Transit Noise and Vibration Assessment".

Los puntos de medición se ubicaron al exterior de las edificaciones identificadas como receptores, instalando el transductor en un montante imantado sobre una estaca metálica insertada en la tierra. En los casos donde no existiera la posibilidad de instalar la estaca metálica, el transductor se instaló en puntos de apoyo naturales en las inmediaciones del punto evaluado, mediante la aplicación de cera al soporte respectivo. Para los registros se utilizó un analizador en tiempo real marca Svantek modelo 958A en conjunto con un kit de medición de vibraciones.

Todos los resultados y detalles de las mediciones se acompañan en el **Anexo 5** de la presente DIA.

D. Fauna

En relación a este componente, en el marco de la evaluación de impacto de la anterior DIA del Proyecto, la Dirección Regional del SAG de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 269 solicitó a Mina Invierno entregar antecedentes de la presencia de sitios de nidificación, reproducción o alimentación de fauna silvestre, que permitan justificar la inexistencia de efectos adversos sobre la fauna silvestre por emisión de ruido. Ello por cuanto no queda justificado que el Área de Compensación Integrada sea el único receptor de importancia para fauna silvestre. Dicho análisis se aborda a continuación, así como en el **Anexo 5** de esta DIA.

Tal como se señala anteriormente, el Proyecto se ejecutará al interior de las instalaciones y faenas mineras del proyecto Mina Invierno, aprobado ambientalmente mediante RCA 025/2011. El proyecto Mina Invierno, también denominado proyecto original, contempla la extracción de carbón sub bituminoso mediante la extracción a rajo abierto. El proyecto minero ocupa una superficie aproximada de 1.509 ha, incluyendo las áreas requeridas para sus obras y actividades. Esta superficie representa aproximadamente el 20 % de la superficie de Estancia Invierno y 0,3 % de la superficie de la Isla Riesco.

Respecto de los hábitat presentes en el área de proyecto Mina Invierno, no se identifican elementos de particular singularidad, tal como se concluye del informe que se acompaña en el **Anexo 11** de esta DIA. Sin perjuicio de ello, Minera Invierno igualmente se encuentra implementando medidas de manejo ambiental respecto de aquellos efectos identificados en los hábitats y especies afectadas por el proyecto original, asociadas a las actividades de apertura, explotación y cierre del rajo.

La evaluación de impactos del proyecto original para la componente fauna generó medidas de manejo ambiental las que corresponden a las siguientes:

1. Manejo integrado de la cuenca Chorrillo Invierno 3 (Plan de Manejo del Área de Compensación Integrada (ACI) Invierno 3)
2. Realización de investigaciones científicas sobre Carpintero negro y huemul.
3. Realización de investigaciones científicas sobre el Coipo.
4. Protección de la fauna
5. Rescate y relocalización de Coipo.

A continuación se presenta un resumen de las características de la fauna presente en el área del proyecto Mina Invierno, más allá de los límites del rajo (se debe recordar que las principales actividades del presente Proyecto se ejecutarán en el rajo e instalaciones mineras actuales),

abarcando toda la superficie que abarca Mina Invierno (1.509 ha,), esta información ha sido recopilada desde los diversos estudios y análisis realizados en el marco del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto original y de las investigaciones científicas que forman parte de las medidas del mismo proyecto. Las prospecciones abarcan el periodo entre los años 2009-2012, mientras que las investigaciones científicas abordan hasta el año 2013.

Tal como se presenta en el **Anexo 11** de esta DIA, en el área se reconocieron cuatro distintos hábitat para fauna:

a) Ambiente litoral: comprende el borde de costa hasta el inicio de una terraza litoral que dista entre 400 a 600 m rumbo noroeste del eje de la ruta Y-560.
b) Palizadas o praderas antropógenas, generadas por el desmonte y quema recurrente de la cobertura boscosa original, donde aún subsisten fragmentos boscosos degradados con nula regeneración producto del ramoneo y pisoteo por ganado doméstico. La denominación local de palizada hace alusión a la abundancia de detritos leñosos remanentes de los incendios y desmontes destinados a generar pasturas.
c) Bosque caducifolios y mixtos de lenga (*Nothofagus pumilio)* y coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides).*
d) Ambiente lótico y léntico, conformado por cursos de agua menores (chorrillos) y dos lagunas permanentes (laguna Chica y Larga) las cuales se ubican en la sección noreste del predio en la zona de "drumlins", forma de relieve de origen glaciar.

En las diferentes prospecciones en los ambientes de la Estancia Invierno, incluida la franja litoral donde se ubica el puerto, realizadas desde el año 2009 hasta el año 2012, se detectó la presencia de 84 especies de vertebrados: 3 especies de peces de aguas continentales (dos introducidas), 68 especies de aves, 9 especies de mamíferos terrestres (uno introducido) y 4 especies de cetáceos. El número total de individuos detectados en el área corresponde a 3.298.

En términos genéricos, del total de especies registradas para Estancia Invierno y su borde costero durante la estación de verano, 62 especies corresponden a taxa residentes. Las especies numéricamente más abundantes fueron chincoles (*Zonotrichia capensis*), caiquenes (*Chloephaga picta*), cachañas (*Enicognathus ferrugineus*), rayaditos o yike-yikes (*Aphrastura spinicauda*), gaviota común (*Larus dominicanus*), zorzales (*Turdus falcklandii*), quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), tordos (*Curaeus curaeus*) y cometocinos patagónicos (*Phrygilus patagonicus*). El número de individuos de estas nueve especies corresponde a más del 61% (n = 1584 ejemplares) del total de 2.596 especímenes con carácter de residentes detectados durante el período estival.

Sin embargo, durante el período invernal, algunas de las especies antes mencionadas disminuyen drásticamente en cuanto a su presencia. Las que sufren mayores disminuciones son: quetru no volador (de 91 a 1 ejemplar), gaviota común (de 94 a 7 especímenes) y tordos (de 89 a 18 individuos). En el caso de tordos se documentan migraciones locales (Venegas 1994) hacia áreas no congeladas, comportamiento que también pudiere aplicarse a gaviotas y a quetru no volador. Las restantes especies disminuyen su número pero en menor grado e incluso un mamífero marino incrementa su número desde 5 ejemplares durante verano a 63 individuos en invierno (*Lagenorhynchus australis*, delfín austral). Con todo, estas diez especies residentes explican más

del 72% del total de individuos de las 50 especies residentes detectadas durante invierno (993 individuos).

En relación a las especies visitantes estivales se cuentan 18 aves y un quiróptero Vespertilionidae, más tres cetáceos que corresponden a visitantes ocasionales (delfín nariz de botella, orca y ballena fin), las fluctuaciones numéricas entre verano e invierno son significativas (702 a 5 ejemplares, respectivamente) al igual que el número de especies (declinación desde 22 a 4 especies). Durante el verano, las especies visitantes numéricamente más abundantes fueron bandurrias (*Theristicus melanopis*), pato jergón chico (*Anas flavirostris*), pato jergón grande (*Anas georgica*), pato real (*Anas sibilatrix*), treile (*Vanellus chilensis*), pato cuchara (*Anas platalea*) y fío-fíos (*Elaenia albiceps*). Estas siete especies (cuatro acuáticas y tres asociadas a matorral-pradera y bosque) que en conjunto suman 631 individuos, dan cuenta casi del 90% del total de especímenes visitantes detectados (n = 702).

Durante invierno -y descontando el excepcional avistamiento de una ballena de aleta o ballena fin (*Balaenoptera physalis*) el 28 septiembre de 2011 desde la costa de la Estancia Invierno (WhaleSound Consultores)-, solo se observan tres especies de aves visitantes: pato anteojillo (*Anas specularis*), pollito de mar tricolor (*Phalaropus tricolor*) y dormilona tontita (*Muscisaxicola macloviana*), de la cual subsisten sumando 4 ejemplares. Con todo, el avistamiento del único ejemplar de dormilona tontita podría no ser anómalo, toda vez que si bien son aves migratorias, una fracción de la población permanece en la región durante invierno (Venegas 1994). Así el status de visitante estival conferido por la literatura a las especies antes descritas es plenamente coincidente con los hallazgos de las diferentes prospecciones efectuadas en Estancia Invierno.

La siguiente tabla, presenta el total de especies y su abundancia en conjunto con la diversidad específica (H'), la diversidad máxima (Hmax.) y la equitabilidad (J') para invierno y verano, más el total de especies detectado en la Estancia Invierno.

Tabla 2-9: Diversidad específica y equitabilidad de las especies de vertebrados que habitan durante invierno y verano en Estancia Invierno, Isla Riesco

	INVIERNO	VERANO	Total consolidado
Total especies	54	76	84
Total individuos	1.015	3.096	3.298
Shannon H'	2,6	3,3	3,52
Shannon Hmax	3,9	4,3	4,4
Shannon J'	0,6	0,7	0,7

La estación de invierno ostenta la menor diversidad de especies y equitabilidad, en términos de abundancia numérica. Esto es, la riqueza de especies es menor y algunas de ellas ostentan un elevado número de individuos, mientras que las restantes están representadas por muy pocos ejemplares. En cambio, durante el verano se incrementa la riqueza de especies al adscribirse los visitantes estivales, por lo que el valor del índice de diversidad asciende a 3,397 bits/individuo, incrementándose también la equitabilidad (J') que indica menor disparidad en cuanto al número de individuos por especie.

En la tabla siguiente se presentan las 10 especies numéricamente más abundantes que caracterizan a la fauna vertebrada del área de estudio tanto en invierno como verano. Es notable la estabilidad numérica entre ambas estaciones de caiquenes y zorzales y en menor grado, de cachañas y yike-yikes. Si bien el número de chincoles, especie dominante numéricamente durante el verano, cae fuertemente, aún persisten como una de las 10 especies que caracterizan el ensamble invernal. Las especies visitantes estivales como bandurrias, patos jergón chico y grande, cuyos números son importantes durante verano, desaparecen del área durante el invierno.

Tabla 2-10: Abundancia jerárquica de las 10 especies características de la Estancia Invierno y ambiente litoral durante invierno y verano.

INVIERNO (especies dominantes)	**N° INDIV**	**VERANO (especies dominantes)**	**N° INDIV**
Chloephaga picta (caiquén)	300	*Zonotrichia capensis* (chincol)	392
Enicognathus ferrugineus (cachaña)	109	*Chloephaga picta* (caiquén)	312
Aphrastura spinicauda (yike-yike)	94	*Enicognathus ferrugineus* (cachaña)	271
Turdus falcklandii (zorzal)	71	*Theristicus melanopis* (bandurria)	202
Lagenorhynchus australis (delfín austral)	63	*Aphrastura spinicauda* (yike-yike)	172
Phrygilus patagonicus (cometocino patagónico)	61	*Anas flavirostris* (pato jergón chico)	145
Zonotrichia capensis (chincol)	59	*Anas georgica* (pato jergón grande)	112
Carduelis barbata (jilguero)	29	*Larus dominicanus* (gaviota común)	94
Abrothrix xanthorhinus (laucha hocico anaranjado)	25	*Turdus falcklandii* (zorzal)	93
Polyborus plancus (carancho)	18	*Tachyeres pteneres* (quetru no volador)	91

La siguiente figura, que corresponde a un diagrama de Whittaker, el que grafica la abundancia jerárquica del total de especies vertebradas presentes en el área de estudio durante invierno y verano

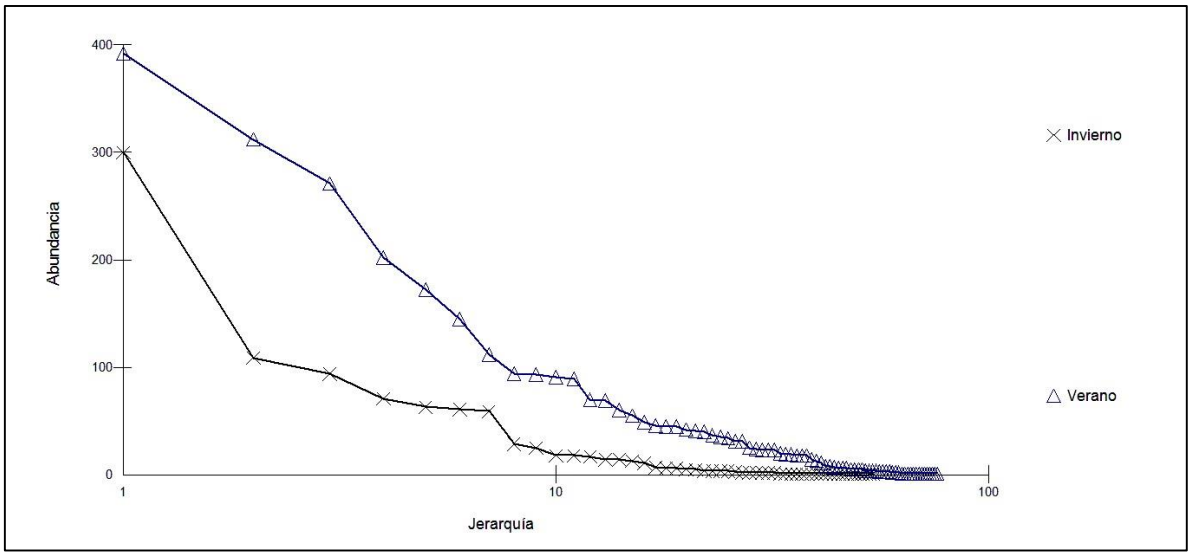


Figura 2-5: Área Curvas de abundancia jerárquica de Whittaker del total especies vertebradas y sus números presentes en verano e invierno en Estancia Invierno.

Este gráfico permite representar visualmente tanto la riqueza de especies como su equitabilidad. La riqueza de especies se obtiene contabilizando el número de íconos para cada situación (i.e. cuántas especies fueron jerarquizadas), mientras que la equitabilidad del ensamble se deriva de la pendiente de la línea que ajusta a cada situación. Una pendiente fuerte indica baja equitabilidad, lo cual es el caso para el período invernal, toda vez que algunas especies tienen una abundancia muy superior al de otras especies presentes en el colectivo (e.g., 300 caiquenes, 109 cachañas, 94 yike-yikes y así; ver Tabla 2 para las 10 primeras especies graficadas por estación). En cambio pendientes menos pronunciadas como la curva que representa al ensamble estival, indican mayor equitabilidad, dado que las abundancias de las diferentes especies no son tan dispares.

Si bien ambas curvas se diferencian claramente graficando así las diferencias en riqueza de especies y equitabilidad entre invierno y verano, sus pendientes son similares indicando que, con independencia de la estación, la comunidad está compuesta por unas pocas especies muy abundantes y las restantes prácticamente raras. Este patrón se puede observar básicamente en estadios tempranos de una sucesión o en ambientes desfavorables. En estos escenarios hostiles y con procesos sucesionales en curso, las especies diferirían marcadamente en su dominancia competitiva de manera que las especies más dominantes ocuparían una fracción grande del nicho y las demás especies deben repartirse lo que queda.

Así, las notorias fluctuaciones numéricas de la fauna residente entre estaciones contrastantes (verano-invierno) grafican la rigurosidad ambiental del entorno en el período invernal, que determinaría que solo algunas especies subsistan utilizando los escasos recursos allí presentes. El área de estudio se sitúa mayoritariamente en el tipo climático Transandino con Degeneración Esteparia (Dfk'c) y muy cerca de los climas Templado Frío con Gran Humedad (Cfk'c), por el oeste y el de Estepa Frío (BSk'c) por el oriente de la isla. Probablemente, la rigurosidad climática podría incrementarse localmente, toda vez que la exposición general de los terrenos de Estancia Invierno es rumbo sureste, orientación que limitaría en algo la irradiación determinando persistencia de

nieve a cotas menores durante un período más prolongado que la exposición contraria y prolongando la estación de heladas. En Estancia Invierno es común que los cursos de agua y las lagunas se congelen completamente en invierno por períodos prolongados, lo cual determina que sus recursos no estén disponibles, por ejemplo, para la avifauna acuática.

La rigurosidad ambiental también se refleja en el número de especies en categoría de conservación. Durante invierno solo 10 de las 18 especies listadas en el RCE están presentes en los diferentes ambientes. De las cuatro especies asociadas a ambientes acuáticos, en el litoral están presentes delfines australes (VU) un par de ejemplares de quetru volador (IC) y puede también, avistarse a la ballena fin (CR) que corresponde a un visitante ocasional. En aguas continentales (chorrillos) se avistaron dos coipos (VU) y en lagunas, bajo la cubierta de hielo, subsistirían los puyes (LC). El ambiente de matorral-pradera o palizada es el que concentraría el mayor número de especies en alguna categoría de conservación pero éstas tienen alta capacidad de dispersión como el cóndor (FP) o son predadores de alta movilidad como el puma (NT) y los zorros chilla y culpeo (ambos LC). La única especie asociada al ambiente boscoso corresponde a carpinteros negros (VU), los cuales también son organismos de alta movilidad. Salvo pumas, todas las especies antes nominadas, también están presentes durante el verano.

Con la llegada del verano y su concomitante incremento de recursos, el número de especies en algún estado de conservación se incrementa en ocho especies. Así, se integran seis taxa asociados con ambientes acuáticos. Tres de ellos son visitantes estivales de aguas continentales como pato cuchara (IC), chorlo de Magallanes (R) y becacina (VU). En el ambiente litoral sería factible observar a cetáceos visitantes ocasionales como delfín nariz de botella (EN) y orca (IC). Al ambiente matorral-pradera bosque se integran las bandurrias (FP), mientras que en el ambiente boscoso aparecen el peuquito (R, visitante estival) y el aguilucho de cola rojiza (R). Salvo bandurrias y patos cuchara, el número de individuos para las restantes especie no supera los 10 ejemplares.

En síntesis, en Estancia Invierno así como su ambiente litoral donde se ubica el puerto, se producen fuertes fluctuaciones estacionales tanto del número de especies como de individuos. Ambos números alcanzan su máximo durante el período estival, disminuyendo fuertemente durante el invierno. Esta marcada fluctuación es muy probablemente producto de las condiciones climáticas imperantes durante invierno en el área, propias de altas latitudes (en términos de rigurosidad), presencia de taxa visitantes estivales y, en parte también, reflejaría la historia de impactos antrópicos sobre fracción importante del área de estudio.

Del total de especies detectadas en Estancia Invierno (n = 84), un 21,4% (6 taxa visitantes y 12 residentes) presentan algún estado de conservación según el listado unificado de especies (RCE noviembre 2014, Ministerio del Medio Ambiente, Chile), tal como se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 2-11: Especies en categorías de conservación según RCE noviembre de 2014, presentes en el área de estudio de Estancia Invierno, Isla Riesco.

Taxa vertebrados asociados a distintos ambientes de Estancia Invierno, Isla Riesco,	Carácter	Hábitat	Categorías de Conservación RCE nov. 2014
*Balaenoptera physalus (*ballena fin)	VISIT ocasional	AC	CR
Tursiops truncatus (delfín nariz de botella)	VISIT ocasional	AC	EN
Vultur gryphus (cóndor)	RESIDENTE	MP	FP
Theristicus melanopis (bandurria)	VISIT estival	MP/BO	FP
Tachyeres patachonicus (quetru volador)	RESIDENTE	AC	IC
Anas platalea (pato cuchara)	VISIT estival	AC	IC
Orcinus orca (orca)	VISIT ocasional	AC	IC
Galaxias maculatus (puye)	RESIDENTE	AC	LC
Lycalopex culpaeus (zorro culpeo)	RESIDENTE	MP	LC
Lycalopex griseus (zorro chilla)	RESIDENTE	MP	LC
Puma concolor (puma)	RESIDENTE	MP/BO	NT
Accipiter bicolor (peuquito)	VISIT estival	BO	R
Buteo ventralis (aguilucho de cola rojiza)	RESIDENTE	BO	R
Pluvianellus socialis (chorlo de Magallanes)	RESIDENTE/MIGRATORIO	AC	R
Gallinago paraguaiae (becacina)	VISIT estival	AC	VU
Campephilus magellanicus (carpintero negro)	RESIDENTE	BO	VU
Myocastor coypus (coipo)	RESIDENTE	AC	VU
Lagenorhynchus australis (delfín austral)	RESIDENTE	AC	VU
CR = en peligro crítico; EN = en peligro; FP = fuera de peligro; IC = inadecuadamente conocida; LC = preocupación menor; NT = casi amenazada; R = rara; VU = vulnerable. *AC = asociado ambientes acuáticos; MP = matorral-pradera; BO = bosque; MP/BO = matorral-pradera y bosque.*			

Tres de ellas son visitantes estivales (pato cuchara, bandurria y becacina: inadecuadamente conocida, fuera de peligro y vulnerable, respectivamente) o visitantes ocasionales (orca, delfín nariz de botella y ballena fin: inadecuadamente conocida, en peligro y en peligro crítico, respectivamente). Las restantes 12 especies son residentes, tres corresponden a especies catalogadas como raras (peuquito, aguilucho de cola rojiza y chorlito de Magallanes). En la categoría de preocupación menor están puyes y los zorros chilla y culpeo. Los carpinteros negros, coipos y delfín austral son considerados taxa vulnerables, mientras que el quetru volador correspondería a un taxon inadecuadamente conocido.

De las 10 especies asociadas a ambientes acuáticos, cuatro de ellas utilizan el entorno marino. Tanto la ballena fin, el delfín nariz de botella y la orca son especies raras para el área (Capella & Vilina, 2013) y muy probablemente solo muestreos tan intensivos como los ejecutados (abril de 2011 a octubre de 2013; 93 campañas de un día de observación) potencialmente brindan la posibilidad de observar la presencia de estos cetáceos.

Los delfines australes son residentes en el área, siendo más abundantes durante invierno que en verano. Según Capella & Vilina (2013) en el área de estudio los delfines australes se asocian a los parches de huiros (*Macrocystis pyrifera*) presentes a lo largo de la costa, toda vez que el 74% de los avistamientos de esta especies se registraron dentro de los parches de huiros o en el borde y sólo el 24% de las observaciones se efectuaron en aguas abiertas. Este patrón de avistamiento es recurrente para las costas magallánicas y se relacionaría con la búsqueda de alimento y su consumo in situ. Se estima que, a nivel regional, la presencia e integridad de los "bosques" de esta alga parda constituirían el hábitat clave requerido por esta especie (Capella & Vilina, 2013).

El quetru volador (*Tachyeres patachonicus*) es un ave escasa y de difícil observación (Narosky & Babarskas, 2000). Está presente en las costas del sur de Chile desde la Región del Biobío al sur, Argentina e islas Falkland. En la Estancia Invierno fue detectada en prospecciones de GEA-UMAG en tres oportunidades, tanto en la laguna Larga como en el borde costero. Con todo, el máximo número de ejemplares avistados en una oportunidad correspondió a ocho. Su estado de conservación es inadecuadamente conocido (IC). En Argentina habita lagos, lagunas y ríos patagónicos pero en bajos números, los que se incrementan en ambientes fueguinos, lo suficiente para catalogarla como especie frecuente en términos de probabilidad de observación (Narosky & Babarskas, 2000). En Chile, las probabilidades de avistamiento se incrementarían latitudinalmente.

El pato cuchara (*Anas platalea*) si bien es un visitante regular no es una especie común (Venegas 1994; Narosky & Babarskas, 2000). Usualmente es observado en lagunas de agua dulce o pantanos de la vertiente oriental de la región de Magallanes en ambientes de estepa-matorral de áreas aisladas, aunque es frecuente encontrar algunas parejas en lagunillas del sector Tres Puentes, Punta Arenas. Durante el período pre-migratorio forma agrupaciones relativamente grandes (Venegas 1994). Probablemente, la observación de 42 individuos por GEA-UMAG en febrero de 2007 en la laguna Larga puede adscribirse a ese comportamiento gregario propio de la especie.

Los puyes (*Galaxia maculatus*), fueron clasificados inicialmente como Galaxias platei en la campaña limnológica de 2008 (Martínez et al. 2009). Sin embargo Pardo & Saldarriaga (2010) reportan la morfometría y la identidad específica correcta del único taxon íctico presente en las lagunas de Estancia Invierno (i.e., *Galaxias maculatus*). *G. maculatus* tiene una distribución circumantártica, a latitudes mayores de 30°S, encontrándose en Chile, Argentina, islas Falkland, Australia, Nueva Zelanda, las islas Chatham y Tasmania. En el sur de Chile, se encuentra en sistemas dulceacuícolas y estuarinos desde los 32°S en la zona central hasta los 53°S en la región patagónica de Tierra del Fuego (Vega et al. 2013). A nivel nacional el estado de conservación de G. *maculatus*, corresponde a vulnerable desde la Región del Maule al norte, pero desde la Región del Biobío al sur, su estado es de preocupación menor (LC). En Chile septentrional es categorizado como vulnerable, debido principalmente a la depredación por los salmones introducidos y por la sobre-explotación de sus juveniles, que han sostenido una pequeña pesquería artesanal hasta 1970.

Si bien el chorlo de Magallanes es considerado especie residente, su tamaño poblacional sería mínimo y adicionalmente una fracción de la población continental migra durante el invierno hacia

el noreste argentino (Venegas 1994), por lo que el único ejemplar avistado en una sola oportunidad (campaña GEA, laguna Larga, verano 2007), correspondería a un ejemplar errático, toda vez que serían bastante gregarios. Narosky & Babarskas (2000) determinan que esta ave es rara y de muy difícil observación. En febrero de 2010, en el marco de una campaña focalizada en coipos, el autor y Mario E. Parada (Biornat) prospectaron los diferentes cuerpos de agua, lagunas incluidas, pero salvo la avifauna usual (*Anatidae,* primordialmente) no se detectó su presencia. En febrero de 2012 se llevó a efecto una campaña intensiva (cuatro días; más de 14 horas de observación directa) centrada en detectar la eventual presencia de esta especie en la Estancia Invierno, particularmente en la laguna Mediana, antes de su vaciado por parte de las faenas de Mina Invierno (aprobado mediante RCA 025/2011). Independientemente del esfuerzo de muestreo y de las favorables condiciones climáticas, la especie no fue detectada en esa oportunidad (Martínez & Godoy, 2012).

La becacina (*Gallinago paraguaiae*) también corresponde a un taxón de difícil observación (Narosky & Babarskas, 2000) probablemente por su críptico plumaje y comportamiento discreto (Venegas 1994). Más al norte se le denomina vulgarmente porotera, por el ruido provocado por las plumas caudales al cortar el aire durante sus despliegues prenupciales (cortejo), caracterizados por vuelos en picada y rápidos giros. Al menos en la Región de Los Lagos, es común detectar esta especie, particularmente en lagunas someras las que se forman en depresiones de las praderas pastoriles cuando producto de las precipitaciones se alcanza la capacidad de campo (obs. pers.). Las becacinas se califican como Vulnerable tanto a nivel regional como nacional. Su estrecha asociación con marismas, vegas y humedales a lo largo de su rango de distribución nacional (Atacama al Cabo de Hornos), probablemente determina que su tamaño poblacional disminuya gradualmente, concomitantemente con el incremento del uso de acuíferos por actividades humanas.

Tanto a nivel nacional como regional, el coipo (*Myocastor coypus*) es categorizado como una especie vulnerable. En la región, su vulnerabilidad se explicaría muy probablemente por la escasez de cuerpos de agua dulce permanentes, condición que se deriva de las características climáticas imperantes en la región de Magallanes. Más al norte y al igual que la becacina, el uso incrementado de acuíferos por actividades humanas, determinaría la degradación y desaparición de su hábitat lo que determinaría su reducción numérica. Para la Estancia Invierno se ha obtenido información pormenorizada acerca de esta especie, en el marco de la necesaria relocalización de coipos de cuerpos de agua ubicados en el área de influencia directa del proyecto Mina Invierno (aprobado mediante RCA 025/2011). Las actividades se iniciaron en febrero de 2010 cuando especialistas recorrieron los cuerpos de agua detectando la presencia de dos coipos en el chorrillo Invierno 3, ubicado en la actual área de compensación integrada (ACI) del Proyecto Mina Invierno, actualmente en ejecución. Posteriormente, Biornat comenzó las actividades de captura de coipos, aclimatación, radio-marcaje, y relocalización en hábitat mejorados dentro del ACI. Estas actividades se han ejecutado entre 2011 a 2014.

El número total de coipos capturados alcanzó a 29 ejemplares, independientemente del gran esfuerzo de trampeo. Es de notar que la tasa de sobrevivencia de la especie no supera los tres años en el área de estudio y que uno de los agentes de mortalidad es la depredación por zorros culpeos,

con cinco eventos confirmados. A fines de 2014, el número de individuos efectivamente presentes era de siete ejemplares, aunque el estimado producto de la predicción de sobrevivencia mediante una curva de peso/edad sería de 11 individuos. Con todo, entre los hallazgos importantes están la capacidad dispersiva de los animales y la amplia sobreposición de ámbitos de hogar, lo que indicaría niveles de recursos alimentarios incrementados a la par de refugio, producto de la exclusión de ganado. Adicionalmente, el protocolo de aclimatación de los ejemplares capturados ha sido exitoso en términos de aceptación de refugios semi-artificiales, alimento alóctono y mantención del vínculo de pareja, logros en extremo importantes para efectos de manejar esta especie de fauna silvestre con problemas de conservación.

El carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) es clasificado como especie en peligro (EN) entre las regiones VI a VII, mientras que entre las regiones VIII a XII se clasifica como vulnerable (VU). Este gradiente de conservación está en estrecha relación con la disminución del bosque nativo en sentido sur-norte.

Los carpinteros son aves de bosque especializadas que interactúan estrechamente con las diferentes especies de árboles (Winkler & Christie 2002). Los carpinteros descortezan y horadan el duramen para abrir las galerías de larvas de insectos xilófagos y consumirlos (Askin 1983). Sin embargo, también excavan en el cambium para extraer savia floemática, un recurso rico en energía y agua (Eberhardt 2000). Así, la abundancia de carpinteros es fuertemente afectada por la disponibilidad de recursos y la modalidad de manejo del bosque.

El género Campephilus está presente sólo en Centro y Sudamérica y comprende varias especies de carpinteros de gran tamaño (Winkler & Christie 2002), algunos de los cuales se han extinguido en tiempo reciente (e.g., *Campephilus principalis*) producto de la desaparición de los bosques de antiguo crecimiento a los cuales se asociaban estrechamente (Lammertink & Estrada 1995; Lammertink 1996). El carpintero negro, presente sólo en Chile y Argentina, habita bosques de Nothofagus de antiguo crecimiento, tanto deciduos como siempreverdes (Short 1970; Vuilleumier 1985; Winkler & Christie 2002). El taxón se especializa en el uso de árboles senescentes y muertos de al menos ocho especies, incluyendo cinco especies de Nothofagus, tanto para forrajear como anidar (Short 1970). Las larvas de insectos que habitan en el xilema (principalmente Cerambycidae), son particularmente importantes en la dieta de estas aves (Vergara & Schlatter 2004).

Según el libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile (Glade 1993), el carpintero negro está en Peligro de Extinción desde la Sexta a la Octava regiones, por la mínima superficie remanente de bosque nativo. En la Región de Magallanes ostenta el status de Vulnerable. Al menos en Tierra del Fuego, la abundancia de carpinteros negros es menor en rodales puros de lenga (caducifolios) que en rodales mixtos de coihue de Magallanes y lenga, toda vez que los primeros serían menos productivos porque se distribuyen en sitios con clima más severo, con acumulación de nieve durante invierno y menor humedad durante primavera (Vergara & Schlatter 2004). En estos rodales, los carpinteros utilizan árboles de diámetro superior con síntomas de senescencia en mayor proporción a su disponibilidad. Seleccionan árboles con DAP mayores a 20 cm, en el caso de lenga y mayores a 30 cm en el caso de coihue de Magallanes (Vergara & Schlatter 2004). Los resultados indican que los carpinteros negros que habitan en la Estancia Invierno prefieren un

hábitat similar, dado que en la campaña invernal se detectó la presencia de ejemplares en rodales mixtos, donde la cobertura de nieve era escasa o nula.

En adición a su estrecha asociación con bosques mixtos de antiguo crecimiento, según Vergara & Schlatter (2004), la actividad de forrajeo de carpinteros se traduce en la generación de refugios que utilizan para anidar otras especies sintópicas como pitíos (*Colaptes pitius*), chunchos (*Glaucidium nanum*) y cernícalos (*Falco sparverius*). Además, los carpinteros negros perforan "pozos" de savia en ejemplares de *Nothofagus betuloides*, nutriente altamente energético que también es utilizado por cachañas (*Enicognathus ferrugineus*), fío-fíos (*Elaenia albiceps*) y cometocinos patagónicos (*Phrygilus patagonicus*). Este último recurso es incluso fuertemente disputado por las dos últimas especies (Schlatter & Vergara, 2005)". En resumen, la presencia de carpinteros negros en el área de estudio indica la presencia de bosque de antiguo crecimiento, lo suficientemente extenso como para satisfacer sus especializados requerimientos de hábitat y alimento. Adicionalmente, su actividad genera recursos, en términos de micro hábitat y nutrientes, para al menos seis especies sintópicas.

Los efectos sobre carpinteros emergerían de la eventual remoción de cubierta boscosa continua; no obstante debe recordarse que este Proyecto no contempla intervención de superficie adicional a la intervención evaluada por el proyecto original (RCA 025/2011), ni menos de superficie boscosa.

La eventual remoción de los fragmentos de bosque diseminados en el ambiente de palizada, sólo podría expresarse en una reducción del área de forrajeo de esta especie, toda vez que estos ambientes, por su extensión exigua, no son muy aptos para nidificación (ver **Anexo 11** de esta DIA).

Al igual que coipos, el carpintero negro ha sido objeto de intensivo estudio entre 2012 a 2014 en varias propiedades de Mina Invierno, incluida la Estancia Invierno por parte de los consultores (Parada et al., 2014), estudios que aportan valiosa información sobre aspectos reproductivos, cuidado parental, selección general de hábitat, eventuales predadores, elementos básicos para sustentar propuestas de manejo y conservación de la especie.

Sin embargo, hay un elemento central a considerar para efectos de conservar cualquier especie; disponibilidad de hábitat en términos de superficie. A juicio de los autores del informe de fauna que se presenta en el **Anexo 11** de esta DIA (GEA – UMAG), la información más valiosa que emerge del exhaustivo trabajo de campo de los especialistas corresponde a que la actividad de carpinteros negros en el ambiente boscoso de Estancia Invierno es mínima o nula a cotas superiores a los 300 msnm.

Los tres depredadores terrestres en categorías de conservación: zorros chilla (LC), zorros culpeos (LC) y pumas (NT), tradicionalmente han sido sujetos a cacería en áreas rurales por sus expoliaciones sobre aves de corral (chillas) y ganado ovino (culpeo y puma). Son organismos de alta movilidad con áreas de campeo importantes, las que oscilan entre decenas de hectáreas para zorros y pueden llegar a kilómetros cuadrados para pumas. En el área sus avistamientos han sido escasos, particularmente de pumas, de los cuales solo se han percibido sus signos: huellas en nieve fresca en una oportunidad en el área central de la propuesta ACI, más fecas con restos de liebres

en el borde de bosque continuo, a una cota aproximada de 150 msnm. Para el caso de culpeos, existen registros tanto visuales como mediante trampas cámara, estos últimos relativamente recientes en las áreas de introducción de coipos. Adicionalmente, M. Parada (Biornat) asevera que al menos cinco coipos, introducidos al ACI en el chorrillo Invierno 3, han sido depredados por zorros. De no mediar cacería activa, estos depredadores pueden sobrevivir sin mayores problemas en cualquier sector de Estancia Invierno.

En el caso de peuquitos y aguilucho de cola rojiza no existen mayores antecedentes. Sin embargo estos rapaces se asocian estrechamente a ambientes boscosos de antiguo crecimiento. Si bien corresponden a taxa de muy difícil observación, al menos en la Región de Los Lagos se asocian a bosques de antiguo crecimiento con síntomas de decadencia, utilizando la misma estructura boscosa que *Strix rufipes* (concón). Martínez & Jaksic (1996) han desarrollado un modelo conceptual del hábitat de este estrígido, el cual es básicamente el mismo que requieren para estos dos rapaces, toda vez que son sintópicos con concones. Utilizando el concepto de especie paraguas, cualquier acción destinada a conservar la integridad de la población de carpinteros negros que se desarrolle en la Estancia Invierno, incidirá de forma positiva sobre estas rapaces.

Respecto de bandurrias, estas aves son visitantes estivales en categoría fuera de peligro (FP). Particularmente en la Estancia Invierno, nidifican en las cercanías de las construcciones de la Estancia Invierno. La colonia reproductiva, que muy probablemente utilizan cada año, está situada en la caja de un chorrillo que sirve de límite a la Estancia Anita Beatriz respecto de Estancia Invierno. Se llega al sitio avanzando unos 100m desde la ruta Y-560 en rumbo noroeste por la caja del chorrillo.

Usualmente la Estancia Invierno es visitada por cóndores. Sin embargo la frecuencia de avistamientos declinó de manera significativa con la salida del ganado ovino de la estancia (obs. pers.).

En Magallanes existen al menos dos grandes zonas con alta concentración de posaderos y territorios utilizado por cóndores, estas son la zona oriental de Última Esperanza, particularmente Parque Nacional Torres del Paine (Sarno et al. 2000) y la zona comprendida entre los senos Skyring y Otway (Kusch 2004, 2006). El posadero más conspicuo se ubica en el cerro Palomares frente al canal Fitz-Roy, lugar que dista aproximadamente 23 km en línea recta de la Estancia Invierno. En ese territorio, se han detectado entre 40 a 60 ejemplares (Kusch 2004, 2006). Toda vez que los cóndores centran su dieta en carroña, no es de extrañar que patrullen el sector de las lagunas, cuyos bordes contienen turberas que pueden atrapar ganado. De hecho, el 13 de febrero de 2007, se rescataron dos ovejas atascadas en el borde de una laguna ubicada a 210 m NE del pozo SSP14, específicamente en la coordenada UTM 4142122 N, 322948 W. En este sector de turberas, es recurrente el hallazgo de osamentas de ovinos menos afortunados, cuyos restos blandos muy probablemente contribuyeron a la dieta de los vultúridos del cerro Palomares". Los cóndores pueden volar cientos de kilómetros en busca de carroña y la cercanía del posadero de Cerro Palomares garantiza su presencia en aquellas estancias de Isla Riesco que tengan carga ovina.

Cabe indicar que, de acuerdo a los resultados de las prospecciones en terreno y estudios de investigación científicos realizados en torno a la fauna en Isla Riesgo, no se ha identificado la presencia de huemules.

Finalmente, en el **Anexo 11** de esta DIA se presenta una descripción más detallada de la Fauna presente en el área de Estancia Invierno. Ahora bien, de todo lo anterior, y del estudio de impacto acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, se concluye que el área de influencia se circunscribe a la envolvente en la cual se da cumplimiento a los estándares internacionales y/o de referencia utilizados para medir el efecto del ruido sobre fauna, y dentro de la cual no se identifican sitios o hábitat de relevancia para la nidificación, reproducción o alimentación de fauna.

E. Red vial existente

La única vía de acceso a la zona del Proyecto, por tierra, es por medio de la ruta Y-560. Este corresponde a un camino de ripio que conecta el sector de Ponsomby con el resto de las estancias. El tramo desde Ponsomby hasta Rocallosa se denomina Y-500 y el de Ponsomby a Estancia Invierno Y- 560.

La llegada a la isla desde el sector continental se realiza por medio de barcazas (actualmente el ferry Bahía Azul)

La siguiente figura presenta la Ruta Y-560 y el emplazamiento de las principales instalaciones del Proyecto.



Figura 2-6: Ruta Y-560 y localización de las instalaciones del Proyecto

2.2.1.2 b.2) Sobre la ubicación de las partes, obras y acciones del Proyecto.

Las principales partes, obras y acciones que incorpora el presente Proyecto se emplazan en los terrenos de la Estancia Invierno, ubicada en la parte sureste de la Isla Riesco, en la costa que

bordea el seno Otway, comuna de Río Verde, Provincia de Magallanes, Región de Magallanes y Antártica Chilena, al interior del área de intervención aprobado ambientalmente para el proyecto Mina Invierno, aprobado mediante RCA 025/2011.

Tal como se expone en el Capítulo 1 de esta DIA, el Proyecto contempla la instalación de dos polvorines y una cancha de almacenamiento de nitrato de amonio. Asimismo, y dado que el Proyecto contempla incorporar modificaciones al método de extracción de estéril que actualmente se realiza en Mina Invierno, las actividades de la etapa de operación de este mismo se desarrollarán al interior del rajo de extracción del proyecto aprobado mediante RCA 025/2011.

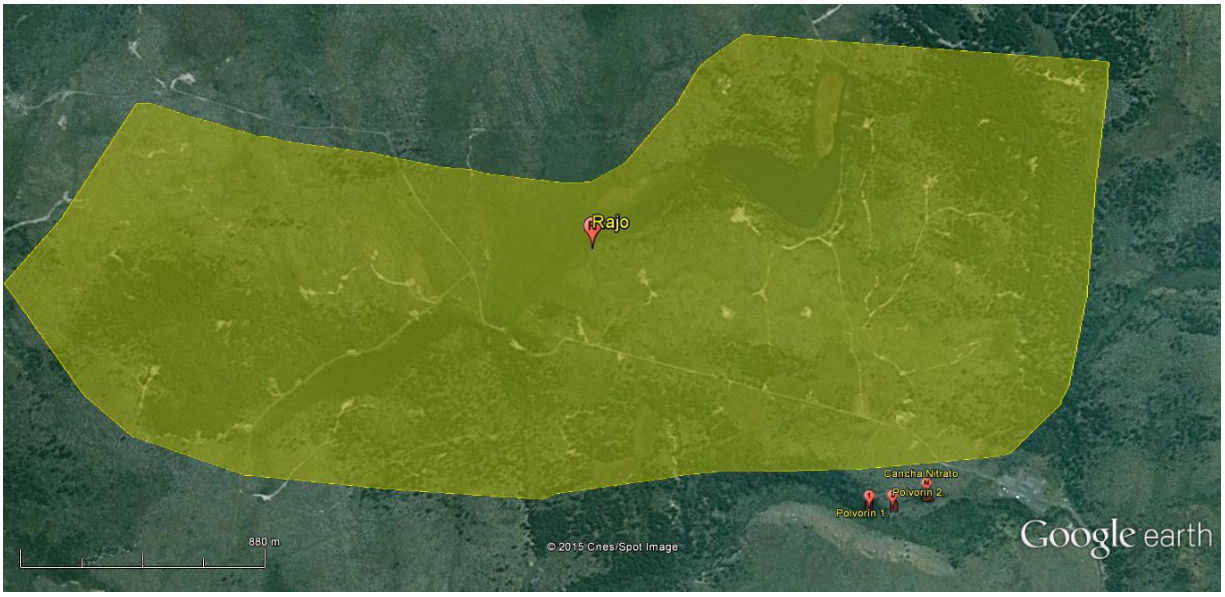


Figura 2-7: Ubicaciones proyectadas de Polvorines y Cancha de Nitrato de Amonio (además, en zona en color amarillo, se presenta área de desarrollo del rajo donde se ejecutarán las tronaduras).

Las principales actividades del Proyecto durante la etapa de construcción corresponderán a las instalaciones de faenas y a la instalación de las obras requeridas para la ejecución de las tronaduras, ellas corresponden a dos polvorines y cancha de nitrato. Para ello se contempla realizar movimientos de tierra y excavaciones; obras civiles; montaje de contenedores (polvorines); habilitación de cancha de nitrato y el cierre de las faenas. Todo tendrá una duración aproximada de cuatro meses. Todo ello involucra además, el tránsito de vehículos, transporte de personal y abastecimiento de insumos, equipos y maquinarias necesarios, tal como se describe en la sección 1.4 de esta DIA.

Por otro lado, las principales actividades de la etapa de operación del Proyecto corresponden a la ejecución de perforaciones y tronaduras, movimiento de vehículos y maquinarias que dan soporte a las actividades mencionadas, así como el transporte de vehículos para abastecimiento de insumos, equipos y maquinarias necesarios, tal como se describe en la sección 1.5 de esta DIA.

2.2.1.3 b.3) Sobre la extracción o explotación de recursos naturales renovables

El presente Proyecto no contempla la extracción ni explotación de recursos naturales renovables.

2.2.1.4 b.4) Emisiones, efluentes y residuos del Proyecto

Respecto de las emisiones que generará el Proyecto, y tal como se indica en el Capítulo 1 de esta DIA, el Proyecto en sus diversas fases generará emisiones a la atmósfera, residuos sólidos, residuos líquidos, ruido y vibraciones. A continuación se presenta una descripción general de cada uno, por cuanto, cabe señalar, que en el punto 2.3 de este capítulo y en el Capítulo 1 se expone en forma detallada la generación de emisiones, efluentes y residuos que generará el Proyecto y su forma de manejo.

2.2.1.4.1 Fase de construcción

-Emisiones a la Atmósfera

Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción.

-Residuos Líquidos

Durante la fase de construcción, y debido a la de mano de obra requerida por el Proyecto, se generará aguas servidas.

-Residuos Sólidos

Residuos domésticos

La fase de construcción se generará residuos domésticos correspondientes básicamente a restos de comida, envases, papeles y cartones.

Residuos Industriales no peligrosos

Estos corresponden a residuos propios del proceso de construcción y consisten, principalmente, en madera proveniente de despuntes y desechos de moldajes, restos de tuberías, alambres, trozos de fierro de construcción, vidrio, gomas y plásticos provenientes de envoltorios de suministros y otros desechos propios de este tipo de obras.

Residuos industriales peligrosos

Durante la construcción del Proyecto no se generarán residuos sólidos peligrosos distintos a aquellos propios de la mantención de los equipos e instalaciones (aceites usados, guaipes, etc.).

-Emisiones de Ruido

Durante la fase de construcción del Proyecto, las principales fuentes de emisión de ruido corresponden al uso de maquinarias y al tránsito de vehículos. En esta fase, se considera principalmente obras de excavación y movimiento de tierra con el objetivo de preparar el lugar, obras civiles, montaje de contenedores (Polvorines) y habilitación de cancha de acopio de Nitrato de Amonio.

2.2.1.4.2 Fase de operación

- Emisiones a la Atmósfera

Durante la etapa de operación del Proyecto se generará material particulado y gases a la atmósfera derivados de las actividades de tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinaria, perforaciones y tronaduras. Cabe señalar que la tecnología a utilizar para efectuar las tronaduras implica una menor proyección de material hacia el aire. En su diseño, el material inerte añadido en la cima del pozo de tronadura (taco), generará el confinamiento de los gases de la explosión y previene una proyección excesiva (se observa como si se "levantara" el suelo unos centímetros, en la zona de tronadura, sin proyección importante de material o "nubes" de polvo o de tierra). Cabe mencionar que cuando se realicen las tronaduras, las faenas mineras extractivas se encontrarán detenidas; por lo tanto, durante la ejecución de tronaduras no existirá emisión de material particulado atribuible al tránsito de camiones y a otras faenas propia de la mina. Por otro lado, las actividades de perforaciones se realizarán con maquinaria especializada que incorpora sistemas colectores de polvo de alta eficiencia.

-Residuos Líquidos

Tal como se mencionó anteriormente, durante la fase de operación no se producirán residuos líquidos; solo aquellos de tipo sanitario que generarán los 6 operadores adicionales.

Manejo de aguas

Actualmente, Mina Invierno posee un sistema de manejo hidrológico que consta de obras de desvío y captación de escorrentías naturales, así como el manejo de las aguas que drenen al interior del rajo desde la superficie de los botaderos. Para el caso específico del drenaje de las aguas desde el interior de la mina, éstas serán evacuadas por bombeo desde la zona más baja en el fondo del rajo. Esta acumulación de agua en el fondo del rajo, como las obras de impulsión, irá variando en su posición y configuración junto con el avance y profundización de la mina.

En términos generales, el Proyecto no incorpora modificaciones al sistema de manejo de aguas de Mina Invierno.

-Residuos Sólidos

Residuos domésticos

La fase de operación implicará la generación de residuos domésticos, correspondientes básicamente en restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados y manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello.

Residuos Industriales no peligrosos

Debido a la operación del Proyecto, se generarán sacos de nitrato de amonio (fertilizante), los que se les considera como un desecho industrial, y tubos plásticos que quedan en la superficie del terreno (tubos plásticos no eléctricos), los que se retiran del frente después de la tronadura y se les dará el tratamiento de un desecho industrial no peligroso.

Residuos industriales peligrosos

Las cajas vacías que contienen los explosivos (cajas de detonadores y cajas de APD) son catalogados como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382, los que deben ser quemados in situ, según disposiciones de la autoridad. Se estima una tasa de generación mensual del orden de 120 kg/mes.

-Otros residuos

Cabe indicar que en los eventos de tronadura, se generan emisiones atmosféricas de material particulado, ruido y residuos sólidos, todos los cuales se caracterizan en las secciones anteriores. Por su parte, el nitrato de amonio, el petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo utilizado, se consumen íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado porque la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de alta precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias para que no exista ningún tipo de residuo.

Lo anterior permite descartar la probable generación de drenajes ácidos o aguas de contacto que sean alteradas por la presencia de alguno de estos elementos en el material estéril (en los botaderos o rajo), aspecto que fue consultado por la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, en la anterior evaluación de impacto ambiental de la DIA, precisamente en el Oficio Ordinario Nº 146 de 2015, de modo que en la presente DIA se encuentra correctamente abordado. No obstante lo anterior, es relevante señalar que el Proyecto Mina Invierno cuenta con un Plan de Vigilancia Ambiental para alerta temprana de calidad del agua, aprobado mediante la RCA 025/2011. Este Plan de Vigilancia permite verificar la variación de la calidad química de las aguas proveniente de los botaderos y rajo de manera de establecer una alerta temprana, el cual seguirá siendo aplicado.

-Emisiones de Ruido

Durante la fase de operación del Proyecto se generará emisiones de ruido derivadas de las actividades de perforaciones y tronaduras, principalmente. Cabe indicar que la actividad de tronadura ocurrirá como evento único en la Mina; es decir, cuando ella ocurra existirá paralización de las demás actividades de la operación actual de la Mina. Se realizará en horario diurno, de preferencia después de mediodía.

-Vibraciones

En la fase de operación se generarán vibraciones debido a las actividades de perforación y tronaduras necesarias para la remoción del material.

Como se indicó, en el punto 2.3 de este capítulo se expone en forma detallada la generación de emisiones, efluentes y residuos que generará el Proyecto y su forma de manejo y disposición.

2.2.1.5 b.5) Sobre el manejo de productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

Tal como se expone en al Capítulo 1 de esta DIA, los insumos necesarios principales para la fabricación del ANFO y otros insumos requeridos para las tronaduras, corresponden a los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2-12: Insumos para la operación del Proyecto.

Insumos requeridos para tronaduras	Manejo en faena
Pentolitas	Almacenamiento en polvorín.
Detonadores no eléctricos	Almacenamiento en polvorín.
Línea de iniciación	Almacenamiento en polvorín.
Nitrato de Amonio	Almacenamiento en cancha/galpón de almacenamiento exclusivo.
Petróleo u otros derivados del petróleo	Instalaciones existentes en Mina Invierno.

Además, debe considerarse el detalle señalado en el punto 1.5.2.4 del Capítulo 1 de este documento, en el cual se describe la carga del camión fábrica con Nitrato de Amonio y diésel y/u otro derivado del petróleo para producir el ANFO.

En **Anexo 2** de esta DIA, se adjuntan catálogos de ejemplos de productos (en este caso de una empresa proveedora) y en **Anexo 3** las hojas de seguridad de los productos correspondientes.

- **Insumos no explosivos:** Los insumos no explosivos que se requiere corresponden a Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo. El petróleo diésel corresponde al mismo tipo que se utiliza actualmente en Mina Invierno para los equipos y vehículos, por lo que se utilizarán las mismas instalaciones y procedimientos existentes en Mina Invierno para el carguío de este hidrocarburo directamente al camión fábrica. Asimismo, en caso de utilizarse aceites usados como alternativa o complemento al petróleo diésel, este insumo será provisto

desde las mismas instalaciones de Mina Invierno, reutilizándose de este modo, aceites descartables generados en las operaciones de maquinaria y equipos de la faena en general.
Por otro lado, el Nitrato de Amonio, cuya composición es básicamente asimilable a un fertilizante comúnmente utilizado en agricultura, incoloro e higroscópico, no inflamable y altamente soluble en agua, será comprado a proveedores externos y será manejado en una cancha de acopio al interior de las instalaciones de Mina Invierno. El carguío del nitrato de amonio al camión fábrica se realizará directamente en las canchas de acopio.

Las cantidades estimadas a utilizar de estos insumos no explosivos, los que, como se dijo, forman parte de la mezcla explosiva que es formada *in situ* en cada pozo, se indican a continuación:

- Nitrato de amonio: será del orden de 376 toneladas mensuales, como máximo.
- Petróleo diésel y/u otros derivados del petróleo: será del orden de 28,24 metros cúbicos mensuales, como promedio. En caso de utilizarse aceites usados en forma alternativa o complementaria, el Proyecto contempla reutilizar una parte de los volúmenes generados en las operaciones existentes de Mina Invierno.

- **Insumos explosivos:** Por su parte, los elementos explosivos corresponden a detonadores, línea de encendido y explosivos pentolitas. Estos insumos se manejan en contenedores especialmente habilitados para ello, almacenándose en los polvorines que deben cumplir las condiciones de emplazamiento y manejo según la siguiente configuración:

Las cantidades estimadas a utilizar de estos elementos explosivos, se indican a continuación:

- Detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares: será del orden de 3.000unidades mensuales.
- Explosivos Booster APD450 (nombre comercial) o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales, y podrá disminuir dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera. El requerimiento de este insumo es por la misma cantidad que para detonadores, dado que su utilización es recíproca. Cada uno de estos booster posee un peso de 450 gr.
- Líneas de encendido: será del orden de 17 unidades mensuales, y podrá disminuir dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera.

En síntesis, la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales. Para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos.

Dado el manejo que se dará a cada una de estas sustancias, no se espera que ello pueda afectar el medio ambiente.

2.2.1.6 b.6) Sobre afectación de tierras, áreas de desarrollo o pueblos indígenas

El Proyecto no afectará tierras, áreas de desarrollo o pueblos indígenas. A mayor abundamiento, y tal como se expone en el informe de Recopilación de Antecedentes relacionados con el conocimiento del patrimonio arqueológico de Isla Riesco e informes ambientales arqueológicos realizados en el marco del Proyecto Mina Invierno que se presenta en el **Anexo 10** de esta DIA, el presente Proyecto, no generará en ninguna de sus fases, 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 de poblaciones protegidas por leyes especiales, por cuanto no existe presencia de elementos patrimoniales de los pueblos Kawésqar y Tehuelche que puedan ser afectados. Esta fue una observación formulada en el marco de la anterior tramitación ambiental de este Proyecto, que concluyó con un término anticipado. La observación se informó mediante Ord. N° 154, de fecha 10 de abril de 2015, de la Oficina de Asuntos Indígenas de Punta Arenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).

2.2.1.7 b.7) Sobre otra información ambiental adicional.

Debe tenerse presente las especificaciones y análisis pormenorizados que se presentan en los puntos anteriores y en el acápite siguiente.

2.2.2 Análisis específico respecto de los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley 19.300 que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un estudio de impacto ambiental

De acuerdo con el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el Título II del Reglamento del SEIA, para determinar si un proyecto o actividad sometida a evaluación ambiental requiere de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se debe analizar si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias (criterios) señalados en las normas citadas.

Complementariamente, la letra b) del artículo 19 del mismo Reglamento, dispone que una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) debe contener todos los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental; es decir, si generan o presentan a lo menos uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:

"*a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;*

b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;

c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;

d) 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;

e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; y

f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural."

A lo anterior se agrega que "*Para los efectos de evaluar el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), se considerará lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que señale el Artículo 11 del Reglamento*".

A continuación se analizan, identifican y describen los efectos estimados que podría ocasionar el Proyecto "Incorporación de tronadura como método complementario en la extracción mecánica de material estéril en Mina Invierno", en función de lo establecido en el Título II del Reglamento del SEIA, titulado "*De la Generación o Presencia de Efectos, Características o Circunstancias que Definen la Pertinencia de presentar un Estudio de Impacto Ambiental*", a fin de acreditar que, para el caso del presente Proyecto, es procedente la presentación de una DIA.

2.2.2.1 Artículo 5: Riesgo para la salud de la población

El Proyecto deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.

A objeto de evaluar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará la presencia de población en el área de influencia, cuya salud pueda verse afectada por:

a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.

El Proyecto, tanto en su fase de construcción y operación no generará emisiones significativas que estén por sobre los estándares señalados en las normas de emisión aplicables y vigentes. Por otra parte, las emisiones que se produzcan tampoco ocasionarán situaciones de latencia o saturación en la calidad del agua o aire o suelo en el sentido que puedan dar origen al incumplimiento de las normas de calidad y eventualmente generar riesgo sobre la salud de las personas.

En tanto las normas de calidad y emisión aplicables al Proyecto y su forma de cumplimiento se señalan en el Capítulo 3 de la presente DIA, correspondiente al Plan de Cumplimiento de la

Legislación Ambiental Aplicable. El análisis en detalle de los efectos de las emisiones atmosféricas del Proyecto sobre la calidad del aire se presenta en el **Anexo 4** de la presente DIA.

A modo de síntesis, y tal como se puede apreciar del análisis y resultados que se acompañan en **Anexo 4**, es posible concluir que el Proyecto no provocará riesgo sobre la salud de la población (y como se verá en el punto 2.1.9. siguiente, tampoco generará efectos adversos significativos en la calidad de los recursos naturales renovables), toda vez que:

- Los niveles de línea de base existentes en el entorno del Proyecto no superan el 80% de los límites normados por la legislación vigente y la utilizada como referencia, lo que implica que la zona circundante al Proyecto se encuentra fuera de latencia para material particulado respirable MP_{10} y MPS; así como para dióxido de azufre (SO_2), dióxido de nitrógeno (NO_2) y monóxido de carbono (CO).
- Al modelar los aportes del Proyecto en su entorno, tanto para sus etapas de construcción como de operación, se obtienen incrementos marginales y/o imperceptibles en las concentraciones ambientales de material particulado respirable MP_{10}, $MP_{2,5}$ y MPS; así como también en las concentraciones de SO_2, NO_2 y CO.
- Al sumar los aportes del Proyecto, en sus etapas de construcción y operación, a las concentraciones de línea de base, se obtienen valores inferiores al 80% de los límites normados por la legislación vigente y la utilizada como referencia, lo que implica que la zona circundante al Proyecto se mantendrá fuera de latencia para material particulado respirable MP_{10} y MPS, así como también para SO_2, NO_2 y CO.
- En relación al $MP_{2,5}$, los aportes del Proyecto son despreciables, por lo que se concluye que el proyecto no afectará la calidad del aire por este parámetro.

La norma suiza utilizada como referencia para el análisis de las emisiones de MPS se presenta en el **Anexo 12** de esta DIA.

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 presente Reglamento.

- Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción del Proyecto, las principales fuentes de emisión de ruido corresponden al uso de maquinarias y equipos para la instalación de polvorines y habilitación de la cancha de almacenamiento de nitrato de amonio.

Cabe señalar que estas actividades se desarrollarán dentro del área de las actuales faenas de Mina Invierno y que, además, se encuentra alejado de viviendas y de receptores. Tal como se señala en el Estudio Acústico que se presenta **Anexo 5** de esta DIA, el Proyecto, durante la fase de construcción del Proyecto, el nivel de inmisión sonora sobre los receptores sensibles fluctuaría entre 31 y 38 [dB(A)] para el periodo diurno y nocturno. Al comparar el nivel sonoro estimado con los máximos permisibles definidos para cada punto receptor, se verificó que las faenas constructivas cumplirán con los límites que impone el D.S. Nº 38/11 del MMA, Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica.

En efecto, a continuación se presentan los resultados de la evaluación de cumplimiento del D.S. Nº38/11 del MMA para los periodos diurno y nocturno respectivamente.

Tabla 2-13: Evaluación de cumplimiento del D.S Nº38/2011 del MMA. Fase de construcción*, periodo diurno.

Punto	NPSeq Modelado [dB(A)]	Máximo permitido según D.S. 38/11 del MMA [dB(A)]	Evaluación
6	38	45	Cumple
19	31	47	Cumple
20	38	43	Cumple

(*)Cabe destacar que el análisis de la inmisión de ruido en la fase de construcción considera, además de las faenas constructivas de este Proyecto, la emisión asociada a actividades actuales de extracción y carguío de material en el rajo de Mina Invierno.

Tabla 2-14: Evaluación de cumplimiento del D.S Nº38/2011 del MMA. Fase de construcción*, periodo nocturno.

Punto	NPSeq Modelado [dB(A)]	Máximo permitido según D.S. 38/11 del MMA [dB(A)]	Evaluación
6	38	45	Cumple
19	31	47	Cumple
20	38	42	Cumple

(*)Cabe destacar que el análisis de la inmisión de ruido en la fase de construcción considera, además de las faenas constructivas de este Proyecto, la emisión asociada a actividades actuales de extracción y carguío de material en el rajo de Mina Invierno.

La evaluación anterior permite concluir que durante la etapa de construcción se dará cumplimiento a la normativa de aplicación y que la ejecución de dichas obras no conlleva un aumento significativo del nivel de inmisión acústica que generan las operaciones actuales de Mina Invierno.

Cabe indicar que los puntos evaluados (6, 19 y 20) corresponden a los receptores residenciales más cercanos al área del Proyecto, ya que dado los resultados de las modelaciones considerando el escenario de mayor inmisión acústica del Proyecto durante la fase construcción, el mapa de propagación de ruido indica que a medida que aumenta la distancia entre el receptor y el área de faenas del Proyecto el aumento del nivel de presión sonora disminuye, tal como se aprecia en la siguiente figura. Por tanto, en la medida que el Proyecto cumple con la normativa en los receptores más cercanos, también cumple en los más lejanos. Sin perjuicio de ello, igualmente los puntos más lejanos fueron considerados en la evaluación, particularmente respecto de las otras actividades del Proyecto susceptibles de generar ruido (tráfico vehicular).

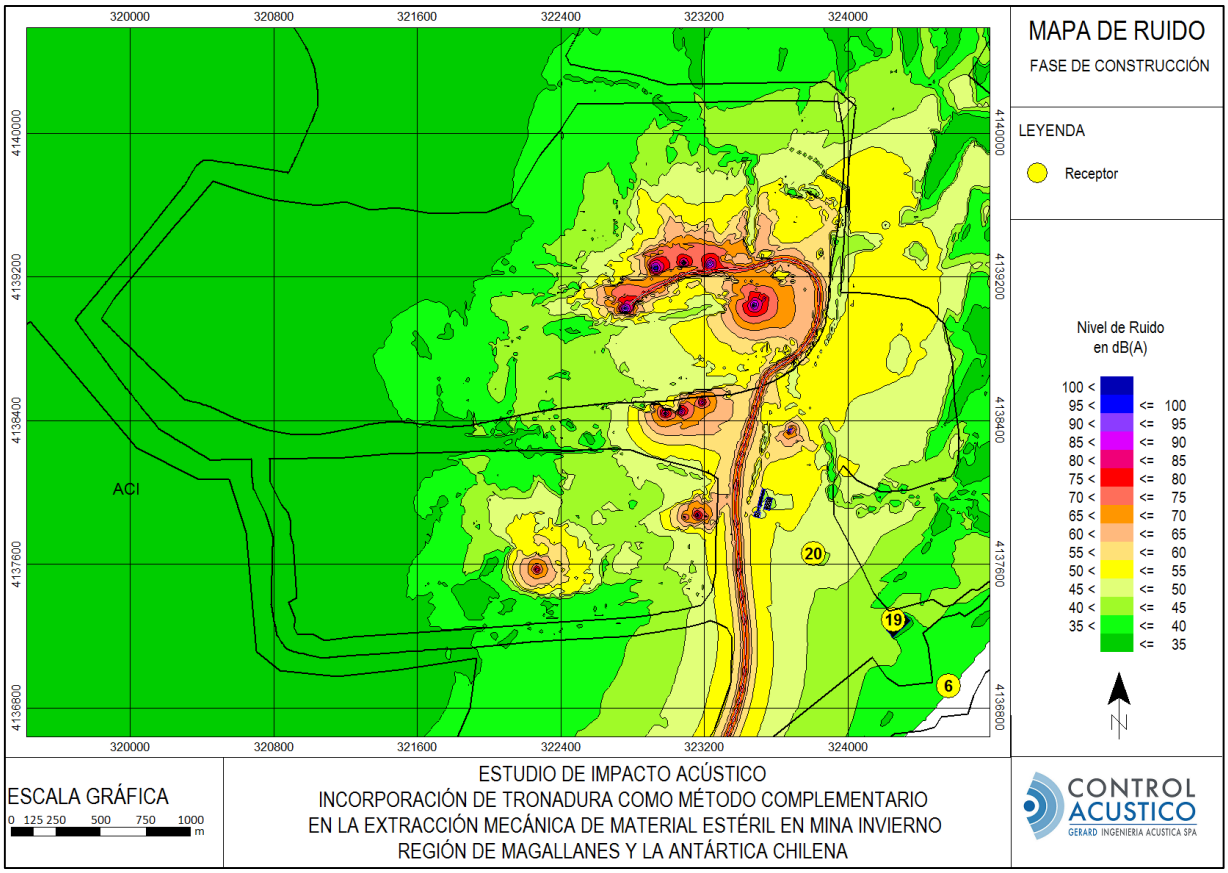


Figura 2-8: Mapa de propagación sonora según NPSeq en (dB(A)). Fase de construcción.

No obstante, a fin de reducir los niveles de ruido, se implementarán las siguientes acciones de gestión y control:

- Se exigirá a la empresa contratista que la maquinaria y camiones a utilizar se encuentre con su revisión técnica al día.
- Se realizarán mantenciones periódicas a la maquinaria y camiones involucrados en la construcción del Proyecto.
- Se utilizará maquinaria con sus respectivos equipos silenciadores, si corresponde.

- Etapa de Operación.

Durante la etapa de operación, la situación "con Proyecto" generará ruido debido las actividades de perforación y tronaduras necesarias para la remoción de material estéril, así como el flujo vehicular para el transporte de insumos.

De acuerdo a lo que concluye el estudio acústico y vibratorio que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el nivel de inmisión de ruido sobre los receptores más cercanos debido a las actividades de perforación fluctuaría entre 32 y 39 (dB(A)). Al comparar el nivel sonoro estimado con los máximos permisibles definidos para cada punto receptor, se verificó que las actividades de perforación darán cumplimiento a los límites que impone el D.S. Nº 38/11 del MMA, Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica.

En efecto, a continuación se presentan los resultados de la evaluación de cumplimiento del D.S. Nº38/11 del MMA para los periodos diurno y nocturno respectivamente, para las actividades de perforación. El análisis considera el ejercicio simultáneo de faenas de perforación y extracción y carguío de material en el rajo, a máxima carga de trabajo, considerando la situación más crítica o desfavorable desde el punto de vista ambiental en cuanto a emisión de ruido y ubicación fuente receptor (esto es, considerando el funcionamiento de la mina a plena capacidad de operación).

Tabla 2-15: Evaluación de cumplimiento del D.S Nº38/2011 del MMA. Fase de operación, faenas de perforación*. Periodo diurno.

Punto	NPSeq Modelado [dB(A)]	Máximo permitido según D.S. 38/11 del MMA [dB(A)]	Evaluación
6	39	45	Cumple
19	32	47	Cumple
20	38	43	Cumple

(*)El análisis considera la ejecución simultáneo de faenas de perforación y extracción y carguío de material en el rajo de Mina Invierno (incluída la operación a máxima capacidad a que se refiere la RCA 025/2011).

Tabla 2-16: Evaluación de cumplimiento del D.S Nº38/2011 del MMA. Fase de operación, faenas de perforación*. Periodo nocturno.

Punto	NPSeq Modelado [dB(A)]	Máximo permitido según D.S. 38/11 del MMA [dB(A)]	Evaluación
6	39	45	Cumple
19	32	47	Cumple
20	38	42	Cumple

(*)El análisis considera la ejecución simultáneo de faenas de perforación y extracción y carguío de material en el rajo de Mina Invierno (incluida la operación a máxima capacidad a que se refiere la RCA 025/2011).

Cabe indicar que los puntos evaluados (6, 19 y 20) corresponden a los receptores residenciales más cercanos al área del Proyecto, ya que dado los resultados de las modelaciones considerando el escenario de mayor inmisión acústica del Proyecto durante la fase operación, el mapa de propagación de ruido indica que a medida que aumenta la distancia entre el receptor y el área de

faenas del Proyecto el aumento del nivel de presión sonora disminuye, tal como se aprecia en la siguiente figura. Por tanto, en la medida que el Proyecto cumple con la normativa en los receptores más cercanos, también cumple en los más lejanos. Sin perjuicio de ello, igualmente los puntos más lejanos fueron considerados en la evaluación, particularmente respecto de las otras actividades del Proyecto susceptibles de generar ruido.

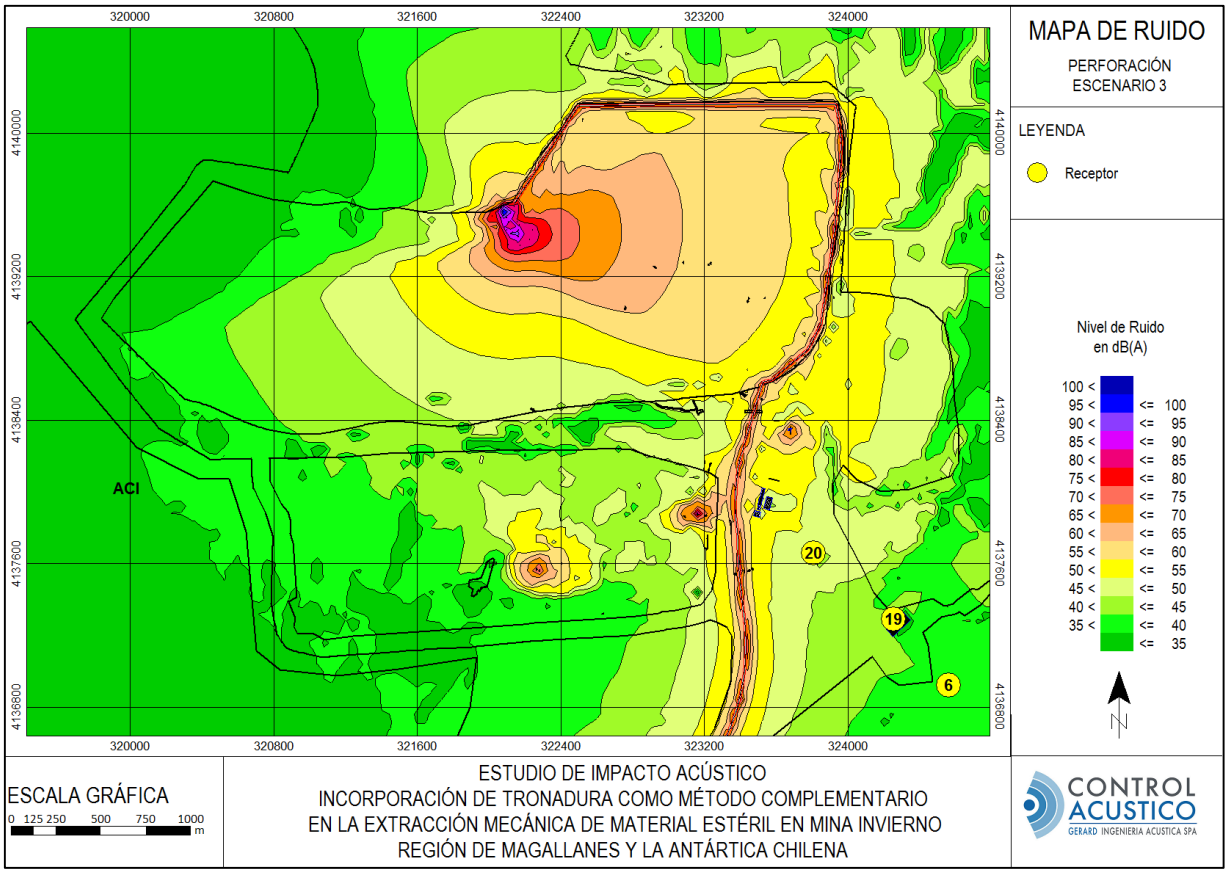


Figura 2-9: Mapa de propagación sonora según NPSeq en (dB(A)) de las faenas de perforación (peor escenario)

Por su parte, el nivel de inmisión de ruido derivado de las actividades de tronaduras variaría entre 80 y 86 SEL (dB(C)). De acuerdo a los resultados del estudio acústico y vibratorio que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, se comprobó que los eventos de tronadura no generarán un Nivel de Exposición Sonora SEL sobre los 107 [dB(C)], umbral de cumplimiento que define el estándar de referencia utilizado, para evaluar la molestia sobre sitios habitados.

En efecto, los resultados obtenidos a partir del modelo predictivo se evalúan acorde los máximos definidos por el estándar norteamericano “Measurement Procedures For The Enforcement” (en **Anexo 12** de la presente DIA se presenta copia de esta norma de referencia). Esta normativa define un umbral de molestia sobre personas expuestas al ruido generado por eventos de tronadura. Cabe destacar que el nivel que se somete a evaluación, representa el mayor valor obtenido para una

serie de escenarios, definidos para identificar la condición de mayor exposición al ruido en sectores habitados (es decir, se ha considerado el escenario más desfavorable desde el punto de vista ambiental).

Tabla 2-17: Evaluación de impacto acústico en receptores sensibles.Periodo diurno.

Punto	Nivel Modelado SEL [dB(C)]	Máximo permitido [dB(C)]	Evaluación
6	82	107	Cumple
19	80	107	Cumple
20	86	107	Cumple

La evaluación efectuada permite verificar el cumplimiento del estándar de referencia, lo cual señala que la ejecución de tronaduras no conlleva riesgo de generar molestia en receptores humanos. Por lo demás, se observa que el nivel de exposición sonora SEL para la condición más crítica, no superará los 86 [dB(C)], situándose bajo el máximo permitido definido para el periodo nocturno según el mismo estándar (97 [dB(C)]). Si bien el Proyecto no contempla el ejercicio de tronaduras en periodo nocturno, los niveles modelados permiten concluir que las instalaciones evaluadas contarán con las condiciones acústicas solicitadas incluso para pernoctar durante el día. Ello permite descartar efectos sobre las personas que se encontrarán pernoctando en horario diurno en los centros de alojamiento con que cuenta Mina Invierno, de manera que se da una adecuada respuesta a la observación planteada por la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, en su Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, evacuado en el marco del anterior proceso de evaluación ambiental de la DIA de este proyecto. En efecto, en dicha ocasión, la autoridad planteó sus dudas respecto a que no se presenta un análisis del riesgo de la salud de la población que pernocta en las instalaciones durante el día, para efectos de descartar los efectos de la letra (a) del artículo 11 de la Ley N° 19.300., cuestión que por consiguiente queda debidamente abordada con esta información de la DIA.

Finalmente, y respecto del flujo vehicular para el transporte de insumos, la evaluación de cumplimiento se realiza según la Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41. Según las características de los sectores evaluados, la evaluación se efectúa según los umbrales de cumplimiento dados para zonas donde ninguna actividad molesta está permitida, especialmente en zonas habitacionales (Grado de sensibilidad II).

Tabla 2-18: Evaluación de cumplimiento según normativa OPB 841.14. Periodo diurno.

Punto de evaluación	Nivel de inmisión acústica L_D Escenario con Proyecto [dB(A)]	Máximo según OPB 814.41 [dB(A)]	Evaluación
6	45.5	60	Cumple
7	43.9	60	Cumple
8	41.9	60	Cumple
9	46.5	60	Cumple
10	46.9	60	Cumple
11	42.5	60	Cumple
12	43.8	60	Cumple

Punto de evaluación	Nivel de inmisión acústica L_D Escenario con Proyecto [dB(A)]	Máximo según OPB 814.41 [dB(A)]	Evaluación
13	33.3	60	Cumple
14	46.7	60	Cumple
15	35.3	60	Cumple
16	32.6	60	Cumple
17	32.7	60	Cumple

Tabla 2-19: Evaluación de cumplimiento según normativa OPB 841.14. Periodo nocturno.

Punto de evaluación	Nivel de inmisión acústica L_N Escenario con Proyecto [dB(A)]	Máximo según OPB 814.41 [dB(A)]	Evaluación
6	41.2	50	Cumple
7	39.6	50	Cumple
8	37.6	50	Cumple
9	42.2	50	Cumple
10	42.6	50	Cumple
11	38.3	50	Cumple
12	39.5	50	Cumple
13	29.1	50	Cumple
14	42.4	50	Cumple
15	31.1	50	Cumple
16	28.3	50	Cumple
17	28.5	50	Cumple

De la evaluación presentada se concluye que las actividades de flujo vehicular que implica el Proyecto, considerando la situación más crítica, no generará incumplimiento de los máximos que estable la Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.41.

En conclusión, y tal como se señala en el Capítulo 3 de esta DIA y el Anexo 5 de esta DIA, el Proyecto, tanto en su fase de construcción como de operación, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/11, del Ministerio del Medio Ambiente y a los criterios referenciales de impacto acústico utilizados.

c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.

Vibraciones

Durante la etapa de operación del Proyecto se generarán vibraciones debido a las actividades de perforación y tronaduras necesarias para la remoción de material estéril.

Las faenas de perforación fueron evaluadas a partir del criterio de referencia norteamericano "*Transit Noise and vibration Impact Assessment*", (en **Anexo 12** de la presente DIA se presenta

copia de esta norma de referencia), el cual define umbrales de molestia sobre receptores y efectos sobre estructuras.

Tabla 2-20: Criterio de evaluación de impacto vibratorio para faenas de perforación. Evaluación de molestia.

Punto	Nivel de Velocidad Lv Proyectado [VdB]	Umbral de molestia Lv [VdB]	Evaluación
6	58	72	Cumple
19	50	72	Cumple
20	46	72	Cumple

Tabla 2-21: Criterio de evaluación de impacto vibratorio sobre estructuras para faenas de perforación.

Punto	PPV Proyectado [in/seg]	Umbral de daño sobre estructuras [in/seg]	Evaluación
6	0.00055	0.12	Cumple
19	0.00022	0.12	Cumple
20	0.00014	0.12	Cumple

La tabla anterior permite descartar un efecto molesto a raíz de las actividades productivas desarrolladas actualmente en Mina Invierno, así como de las faenas de perforaciones que considera el Proyecto.

Por su parte, para la evaluación de los valores de velocidad vibratoria proyectados para un evento de tronadura, se han considerado los umbrales de efectos que establece el estándar de referencia DIN 4150-3/1999, (en **Anexo 12** de la presente DIA se presenta copia de esta norma de referencia). De acuerdo a los resultados del estudio acústico y vibratorio que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, los valores de velocidad vibratoria estimados para un evento de tronadura en el marco de este Proyecto, indican que la velocidad Peak de Partículas PPV tomará valores entre 0,37 y 0,73 [mm/seg], cumpliendo con la norma alemana DIN 4150-3/1999.

Se presenta a continuación la evaluación de los valores de velocidad vibratoria proyectados para un evento de tronadura, en base a los umbrales de efectos que establece la normativa de referencia DIN 4150-3/1999.

Tabla 2-22: Evaluación de impacto vibratorio sobre estructuras habitables. Evento de tronadura.

Punto	PPV proyectado [mm/s]	Máximo según DIN 4150-3 [mm/s]	Evaluación
6	0,73	5,0	Cumple
19	0,58	5,0	Cumple
20	0,37	5,0	Cumple

Según se indica**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, las faenas con tronaduras no conllevan riesgo de generar daño sobre las estructuras más cercanas, puesto que los valores de PPV obtenidos no superan lo solicitado por el estándar de referencia (DIN 4150-3).

En cuanto a la capacidad de que dichas faenas generen algún efecto de molestia en receptores humanos, el umbral definido por el estándar australiano AS 2187.2-2006 (5 [mm/s]) (en **Anexo 12** de la presente DIA se presenta copia de esta norma de referencia

), se alcanza para una distancia de 390 [m]. Al respecto, cabe destacar que la estructura habitable más cercana al Proyecto se encuentra a 920 [m] (Centro de Alojamiento Contratistas), con lo cual se asegura que el Proyecto no generará molestia en receptores humanos.

De acuerdo a lo anterior, se concluye que la incorporación de perforaciones y tronaduras para la remoción de material estéril en Mina Invierno no generará efectos vibratorios de carácter negativo sobre sitios habitados y estructuras emplazadas en su entorno.

Efluentes líquidos

En la siguiente tabla se detalla los antecedentes de efluentes líquidos generados durante las etapas del Proyecto.

Tabla 2-23: Análisis Artículo 5 Efluentes Líquidos durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.

<table>
<tr><th>Efluentes Líquidos</th><th>Construcción</th><th>Operación</th></tr>
<tr><td>Composición</td><td colspan="2">Los únicos residuos líquidos que se generarán en esta etapa corresponden a descargas de aguas servidas generadas por los trabajadores. La caracterización típica de estos residuos sin tratamiento es el siguiente:

Caracterización de las aguas servidas sin tratar
<table><tr><th>Componente</th><th>Valor</th><th>Unidad</th></tr><tr><td>Sólidos Totales</td><td>720</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Sólidos Disueltos</td><td>500</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Sólidos Sedimentables</td><td>10</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>DBO5</td><td>220</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>COT</td><td>160</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>DQO</td><td>500</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Nitrógeno</td><td>40</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Fósforo Total</td><td>8</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Aceites y Grasas</td><td>100</td><td>mg/l</td></tr><tr><td>Coliformes Totales</td><td>10-10^8</td><td>NMP/100 ml</td></tr><tr><td colspan="3">Fuente: Metcalf y Ed-dy, 1991</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Peligrosidad</td><td colspan="2">Considerando la forma de manejo, las aguas servidas no presentan características de peligrosidad.</td></tr>
<tr><td>Cantidad</td><td>Se generarán periódicamente residuos líquidos del tipo aguas servidas durante toda la etapa de construcción. Se prevé una cantidad aproximada de 0,8 m^3/día, considerando un máximo de 10 trabajadores, un consumo medio de 100 l/hab/día y un coeficiente de recuperación de un 80%.</td><td>Se generarán periódicamente residuos líquidos del tipo aguas servidas durante toda la etapa de construcción. Se prevé una cantidad aproximada de 0,48 m^3/día, considerando un máximo de 6 trabajadores, un consumo medio de 100 l/hab/día y un coeficiente de recuperación de un 80%.</td></tr>
</table>

Efluentes Líquidos	Construcción	Operación
Frecuencia, duración y lugar de descarga	Las aguas servidas serán tratadas en el sistema de tratamiento existente en Mina Invierno, el cual tiene suficiente capacidad para absorber este aporte marginal. Complementariamente, en los frentes de trabajo se instalarán baños químicos en cantidad suficiente, cuyos servicios serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el DS Nº594/99. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios. Las aguas servidas generadas en los baños serán manejadas por empresas especializadas, autorizadas para el retiro, traslado y disposición final de éstas, según corresponda, y a quienes se les exigirá cumplir con la normativa aplicable vigente. Una vez que hayan sido finalizadas las faenas, estos baños químicos serán retirados.	Las aguas servidas serán tratadas en el sistema de tratamiento existente en Mina Invierno, el cual tiene suficiente capacidad para absorber este aporte marginal.

En relación al manejo de las aguas, cabe indicar que actualmente Mina Invierno posee un sistema de manejo hidrológico que consta de obras de desvío y captación de escorrentías naturales, así como el manejo de las aguas que drenen al interior del rajo desde la superficie de los botaderos.

Para el caso específico del drenaje de las aguas desde el interior de la mina, éstas son evacuadas por bombeo desde la zona más baja en el fondo del rajo. Tanto las aguas acumuladas en el fondo del rajo como las obras de impulsión van variando en su posición y configuración junto con el avance y profundización de la mina.

En términos generales, el Proyecto no incorpora modificaciones al sistema de manejo de aguas de Mina Invierno.

Otras consideraciones

Cabe indicar que en los eventos de tronadura, se generan emisiones atmosféricas de material particulado, ruido y residuos sólidos, todos los cuales se caracterizan en este capítulo. Por su parte, el nitrato de amonio, el petróleo diésel y/u otros derivados del petróleo utilizado, se consumen íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado porque la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de alta precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias para que no exista ningún tipo de residuo.

Lo anterior permite descartar la probable generación de drenajes ácidos o aguas de contacto que sean alteradas por la presencia de alguno de estos elementos en el material estéril (en los botaderos o rajo). No obstante lo anterior, es relevante señalar que el Proyecto Mina Invierno

cuenta con un Plan de Vigilancia Ambiental para alerta temprana de calidad del agua, aprobado mediante la RCA 025/2011. Este Plan de Vigilancia permite verificar la variación de la calidad química de las aguas proveniente de los botaderos y rajo de manera de establecer una alerta temprana, el cual seguirá siendo aplicado.

De acuerdo a lo anterior, en caso que los resultados de este plan de vigilancia demuestren que exista posibilidad de generar drenajes ácidos, el Proyecto considera la realización de un Plan de Vigilancia Geoquímica durante la Etapa de Operación, el cual consiste, en términos generales, en lo siguiente:

Acciones de control y evaluación

- Muestreo sistemático de los materiales extraídos y enviados a botaderos y con su caracterización geoquímica mediante test ABA y NAG.
- Muestreo y la caracterización de los mantos secundarios de carbón corresponden fundamentalmente a medidas de gestión de producción y a partir de los resultados de los análisis de azufre, se definirá el destino final de estos materiales. En caso de que se decida su descarte a botadero, se procederá también a su caracterización mediante ABA.

Medida de contingencia

- Mantener en reserva los materiales que presentan un alto contenido de minerales consumidores de ácido (carbonatos) y un alto potencial neto de neutralización. Estos materiales, que corresponden a los diferentes niveles de areniscas calcáreas fácilmente identificables, podrán ser utilizados para ser dispuestos encima de los materiales que presentan un potencial de generación de aguas ácidas y asegurar así un control y una efectiva mitigación de los impactos.

Adicionalmente, como parte del monitoreo de la calidad de aguas se establece un control acucioso con la presencia de sulfatos totales en el agua restituida, puesto que este parámetro es indicador de potenciales cambios en el pH de las aguas.

Frente a esto, se activa un plan para identificar la fuente generadora de esta anomalía y con ello tomar medidas para encapsular aquellos materiales responsables de estos cambios químicos (intercalaciones de arcillolitas y limolitas las que se presentan en forma errática, discontinua y en espesores menores).

Una vez identificado el origen del incremento de sulfatos, el plan de contingencia considera el siguiente procedimiento:

- Verificar el grado de confinamiento en que dicho material se encuentra.
- Re-encarpetar con areniscas con potencial de neutralización, material disponible en el yacimiento.
- Disponer una carpeta que impermeabilice el material en cuestión de manera de evitar percolaciones que permitan la degradación química de estos materiales.

Emisiones atmosféricas

En relación a las emisiones a la atmósfera, a continuación se presenta el análisis de las emisiones del Proyecto tanto para la etapa de construcción como de operación y sus efectos sobre la calidad del aire.

La evaluación de los efectos de las emisiones del Proyecto en sus diferentes fases (construcción y operación) se ha realizado mediante un modelo de dispersión, cuyo desarrollo y resultados se presentan en detalle en el Anexo 4 de la presente DIA. Para la estimación de emisiones, se utilizaron los factores de emisión definidos en el documento "AP 42, Fifth Edition, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources, United States – Environmental Protection Agency" y en la "Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana, Enero 2012", habiéndose considerado además lo señalado en el documento del Servicio de Evaluación Ambiental "INFORME FINAL; Servicio de recopilación y sistematización de factores de emisión al aire para el Servicio de Evaluación Ambiental", recientemente publicado (julio 2015).

Los puntos de interés definidos para analizar los aportes de las emisiones atmosféricas del Proyecto sobre la calidad del aire, corresponden a los siguientes:

Tabla 2-24: Puntos de interés para calidad del aire (Coordenadas DATUM WGS 84)

N° de Receptor	Punto de Interés	Este (m)	Norte (m)
1	Casa habitación ubicada en Estancia Lina	309.289	4.126.004
2	Casa habitación ubicada en Rancho A-2	313.485	4.128.190
3	Grupo de casas Habitación de material ligero, ubicada en caleta de pescadores artesanales	316.182	4.130.137
4	Casa habitación ubicada en Estancia Río Cañadón (casa 1)	318.210	4.131.687
5	Casa habitación ubicada en Estancia Río Cañadón (casa 2)	318.246	4.131.741
6	Casa habitación ubicada en Estancia Mina Invierno	324.561	4.136.923
7	Casa habitación ubicada en Estancia Anita Beatriz	328.088	4.139.595
8	Casa habitación ubicada en Estancia Adela (abandonada)	330.886	4.141.339
9	Casa habitación ubicada en Estancia Caledonia (casa 1)	331.744	4.142.549
10	Casa habitación ubicada en Estancia Caledonia (casa 2)	331.784	4.142.581
11	Casa habitación ubicada en Estancia Emiliana	333.335	4.143.559
12	Casa habitación ubicada en Fundo Ankel	336.615	4.143.547
13	Casa habitación ubicada en Centro de engorde de salmones	338.581	4.146.968
14	Casa habitación ubicada en Puerto Curtze	338.023	4.147.008
15	Casa habitación ubicada en Estancia El Trébol	336.752	4.152.227
16	Casa habitación ubicada en Estancia Florita	334.604	4.153.264
17	Casa habitación ubicada en Estancia Fitz Roy	335.863	4.158.086
18	Viviendas ubicadas en Estancia Palomares	342.427	4.150.114
19	Receptor interior 1	324.238	4.137.220
20	Receptor interior 2	323.774	4.137.635
21	Punto referencial perímetro rajo 1	320.772	4.137.384
22	Punto referencial perímetro rajo 2	322.281	4.137.161
23	Punto referencial perímetro rajo 3	323.759	4.137.347
24	Punto referencial perímetro rajo 4	324.592	4.138.146
25	Punto referencial perímetro rajo 5	323.980	4.139.573
26	Punto referencial perímetro rajo 6	323.199	4.140.275
27	Punto referencial perímetro rajo 7	322.109	4.139.401
28	Punto referencial perímetro rajo 8	320.945	4.139.987
29	Punto referencial perímetro rajo 9	319.865	4.139.209

N° de Receptor	Punto de Interés	Este (m)	Norte (m)
30	Punto referencial perímetro rajo 10	320.148	4.138.319
31	Punto referencial perímetro rajo 11	320.746	4.134.466
32	Estación Laguna	322.552	4.140.082
33	Estación Puerto	318.092	4.131.494
34	Estación Mina	327.817	4.138.958

Por su parte, para efectos de analizar las emisiones del Proyecto en relación con la normativa de calidad del aire se consideraron dos estaciones de monitoreo con representación poblacional existentes en el área. Las estaciones corresponden a la Estación Puerto en donde se monitorea MP_{10}, SO_2 y NO_2, y Estación Mina, donde se mide PM_{10}, CO, SO_2 y NO_2.

Para lo anterior, se consideraron las normas primarias y secundarias de calidad del aire definidas en la legislación chilena, las que se señalan en la siguiente tabla, que presenta los valores límites utilizados para el análisis de la presente evaluación.

Tabla 2-25: Normas de Calidad vigentes en Chile del Aire Consideradas en el Análisis

Parámetro	*Tipo de Norma*	*Estadístico*	*Valor*	*Referencia*
MP_{10}	Primaria	Promedio del periodo[1]	50 µg/m³N	D.S. 45/02 MINSEGPRES
		Percentil 98 Diario	150 µg/m³N	D.S. 20/13MMA
$MP_{2,5}$	Primaria	Promedio del periodo	20 µg/m³N	D.S. 12/11 MMA
		Percentil 98 Diario	50 µg/m³N	D.S. 12/11 MMA
SO_2	Primaria	Promedio del periodo	80 µg/m³N	D.S. 113/02 MINSEGPRES
		Percentil 99 Diario	250 µg/m³N	D.S. 113/02 MINSEGPRES
	Secundaria	Promedio del periodo	60 µg/m³N	D.S. 22/10 MINSEGPRES
		Percentil 99,7 Diario	260µg/m³N	D.S. 22/10 MINSEGPRES
		Percentil 99,73 Horario	700 µg/m³N	D.S. 22/10 MINSEGPRES
NO_2	Primaria	Promedio del periodo	100 µg/m³N	D.S. 114/02 MINSEGPRES
		Percentil 99 Horario	400 µg/m³N	D.S. 114/02 MINSEGPRES
CO	Primaria	Percentil 99 8 hrs.	10.000 µg/m³N	D.S. 115/02 MINSEGPRES
		Percentil 99 Horario	30.000 µg/m³N	D.S. 115/02 MINSEGPRES

Fuente: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Para efectos del Material Particulado Sedimentable (MPS), y debido a que no existe normativa aplicable en el sector donde se emplaza el Proyecto, se ha utilizado, como referencia, el mismo valor establecido en el proceso de evaluación de impacto ambiental que dio origen a la Resolución Exenta N° 25, de fecha 21 de febrero de 2011 (RCA 025/2011), que calificó ambientalmente y de manera favorable el Proyecto Mina Invierno, y que utiliza como norma de referencia la establecida por la Confederación Suiza [Ordinanceon Air Pollution Control OAPC] y que define como norma de calidad para polvo total, una concentración (depositación) media aritmética anual de 200 mg/m²-día, en el **Anexo 12** de la presente DIA se presenta copia de esta norma de referencia.

En relación a la simultaneidad y los posibles efectos sinérgicos por ruido y vibraciones de este Proyecto con el proyecto original aprobado mediante EIA, según fue observado tanto en el Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, de la Seremi del Medio Ambiente de la región de Magallanes y la

[1]Esta normativa fue derogada por el D.S 20/13 MMA, dándole vigencia hasta diciembre del año 2016.

Antártica Chilena, como en el Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, de la Seremi de Salud de la misma Región, en el marco de la anterior evaluación de esta DIA, es necesario tener presente que dichas observaciones han sido cabal y correctamente abordadas en la presente Declaración, particularmente la observación de la señalada SEREMI de Salud en el sentido que los impactos asociados al material particulado se encontrarían subestimados. En efecto, mediante la aplicación del modelo CALPUFF fue posible obtener las concentraciones de material particulado y gases que aportará el Proyecto en sus etapas de construcción y operación, basándose en los campos de vientos generados por la modelación meteorológica realizada con WRF. Cabe señalar que los valores de línea de base ya incorporan los efectos de las emisiones del proyecto en ejecución, aprobado mediante RCA025/2011 actualmente en operación, por lo tanto el análisis de la evaluación de cumplimiento normativo del presente Proyecto no solo contempla el análisis de los efectos generados por si solos del Proyecto, sino que también los efectos sinérgicos de las actividades operativas a plena capacidad, tal como está definido en la RCA 025/2011.

Etapa de construcción

Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción.

La siguiente tabla detalla los antecedentes de emisiones generados durante la etapa de construcción del Proyecto:

Tabla 2-26: Análisis Artículo 5 Emisiones a la Atmósfera etapa de construcción

Emisiones a la Atmósfera	Construcción
Composición	Las emisiones durante la etapa de construcción del Proyecto corresponden a emisiones difusas de material particulado generados por las actividades de excavaciones y transporte, y gases de combustión producto del uso de maquinaria.
Peligrosidad	Las emisiones atmosféricas difusas generadas no revisten características de peligrosidad.
Cantidad	Producto de las actividades que se ejecutarán durante la fase de construcción del Proyecto, se estima que se generarán 0,03 ton/año de SO_2; 1,39 ton/año de NO_x; 0,40 ton/año de CO; 0,62 ton/año de $MP_{2,5}$; 5,07 ton/año de MP_{10} y 17,23 ton/año de MPS.
Frecuencia, duración y lugar de descarga	Las emisiones a la atmósfera generadas en la etapa de construcción, que durará 3 meses aproximadamente, serán difusas y puntuales, acotadas a los frentes de trabajo y al transporte de camiones.

A continuación se presentan los principales resultados de la modelación de calidad del aire para la etapa de construcción del Proyecto, respecto de los aportes en puntos de interés:

Tabla 2-27: Aportes del Proyecto en Puntos de Interés (µg/m³N)* Etapa de Construcción

Receptores de Interés	MP_{10}		$MP_{2.5}$		MPS *		SO_2					NO_2		CO	
	Primaria		Primaria		Secundaria		Primaria		Secundaria			Primaria		Primaria	
	Media Anual	P98 Diario	Media Anual	P98 Diario	Media Anual	Media Mensual	Media Anual	P99 Diario	Media Anual	P99.7 Diario	P99.73 Horario	Media Anual	P99 Horario	P99 8 hrs.	P99 Horario
1	0,0008	0,0080	0,0055	0,0514	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0004	0,0001	0,0022	0,1140	0,0091	0,0232
2	0,0010	0,0091	0,0068	0,0640	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0005	0,0002	0,0029	0,1520	0,0104	0,0305
3	0,0012	0,0110	0,0081	0,0764	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0007	0,0002	0,0037	0,1700	0,0137	0,0333
4	0,0014	0,0113	0,0094	0,0760	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0011	0,0003	0,0046	0,2420	0,0160	0,0469
5	0,0014	0,0113	0,0094	0,0755	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0012	0,0003	0,0046	0,2430	0,0161	0,0471
6	0,0113	0,0496	0,0877	0,3680	0,0000	0,0000	0,0003	0,0024	0,0003	0,0030	0,0012	0,0247	0,9860	0,0547	0,2080
7	0,0102	0,0403	0,0804	0,3080	0,0000	0,0000	0,0002	0,0013	0,0002	0,0014	0,0007	0,0225	0,5270	0,0391	0,1230
8	0,0169	0,0724	0,1390	0,6110	0,0000	0,0000	0,0001	0,0007	0,0001	0,0010	0,0004	0,0272	1,4600	0,0968	0,5120
9	0,0127	0,0519	0,1040	0,4290	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0009	0,0003	0,0227	0,5870	0,0494	0,1800
10	0,0112	0,0465	0,0913	0,3840	0,0000	0,0000	0,0001	0,0005	0,0001	0,0009	0,0002	0,0208	0,5850	0,0446	0,1450
11	0,0089	0,0354	0,0730	0,2820	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0001	0,0005	0,0002	0,0177	0,3160	0,0295	0,0730
12	0,0336	0,0923	0,2840	0,7840	0,0000	0,0000	0,0001	0,0005	0,0001	0,0006	0,0003	0,0310	0,5280	0,0884	0,3170
13	0,0093	0,0347	0,0774	0,2890	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0002	0,0001	0,0181	0,3020	0,0305	0,0692
14	0,0097	0,0354	0,0805	0,2950	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0002	0,0001	0,0183	0,3100	0,0303	0,0785
15	0,0076	0,0375	0,0636	0,3100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0003	0,0001	0,0144	0,3280	0,0343	0,0938
16	0,0130	0,0382	0,1090	0,3160	0,0000	0,0000	0,0001	0,0003	0,0001	0,0004	0,0001	0,0191	0,3740	0,0401	0,1070
17	0,0087	0,0398	0,0734	0,3370	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0003	0,0001	0,0162	0,3720	0,0393	0,0941
18	0,0024	0,0114	0,0197	0,0895	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001	0,0050	0,0987	0,0096	0,0248
19	0,0212	0,0888	0,1700	0,6580	0,0000	0,0000	0,0005	0,0030	0,0005	0,0037	0,0016	0,0374	1,2100	0,0978	0,3040
20	0,0371	0,1150	0,3040	0,8790	0,0000	0,0000	0,0007	0,0040	0,0007	0,0053	0,0024	0,0481	1,2400	0,1140	0,4200
21	0,0027	0,0247	0,0080	0,0662	0,0000	0,0000	0,0007	0,0071	0,0007	0,0101	0,0033	0,0192	1,5100	0,0718	0,2910
22	0,0033	0,0294	0,0145	0,1010	0,0000	0,0000	0,0006	0,0071	0,0006	0,0097	0,0025	0,0173	1,9800	0,0931	0,3720
23	0,0291	0,0779	0,2370	0,5870	0,0000	0,0000	0,0006	0,0038	0,0006	0,0050	0,0021	0,0439	1,2500	0,1020	0,3240
24	0,0092	0,0430	0,0646	0,3080	0,0000	0,0000	0,0007	0,0034	0,0007	0,0041	0,0021	0,0285	0,9690	0,0470	0,1970
25	0,0036	0,0168	0,0114	0,0778	0,0000	0,0000	0,0011	0,0061	0,0011	0,0102	0,0042	0,0298	1,3700	0,0591	0,2440
26	0,0031	0,0193	0,0082	0,0514	0,0000	0,0000	0,0011	0,0085	0,0011	0,0120	0,0049	0,0268	2,5300	0,0791	0,4780
27	0,0233	0,2170	0,0282	0,2270	0,0000	0,0000	0,0120	0,1410	0,0120	0,1990	0,0593	0,1270	22,000	1,5100	8,4400
28	0,0009	0,0104	0,0041	0,0344	0,0000	0,0000	0,0002	0,0029	0,0002	0,0034	0,0007	0,0046	0,9960	0,0411	0,1870
29	0,0009	0,0085	0,0038	0,0374	0,0000	0,0000	0,0001	0,0022	0,0001	0,0034	0,0005	0,0038	0,6650	0,0292	0,1270
30	0,0018	0,0189	0,0055	0,0540	0,0000	0,0000	0,0005	0,0063	0,0005	0,0078	0,0027	0,0129	1,3900	0,0651	0,2910
31	0,0018	0,0137	0,0107	0,0841	0,0000	0,0000	0,0002	0,0018	0,0002	0,0029	0,0007	0,0072	0,4700	0,0223	0,0901
32	0,0041	0,0305	0,0087	0,0759	0,0000	0,0000	0,0014	0,0216	0,0014	0,0276	0,0061	0,0353	6,5000	0,2200	1,2000
33	0,0014	0,0115	0,0093	0,0780	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0011	0,0002	0,0045	0,2360	0,0157	0,0472
34	0,0134	0,0534	0,1060	0,4200	0,0000	0,0000	0,0003	0,0017	0,0003	0,0020	0,0008	0,0283	0,7310	0,0508	0,2100

Fuente: Algoritmos, 2015. Ver detalles en **Anexo 4:** Informe Modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas provenientes del Proyecto Incorporación de tronadura como método complementario en la extracción mecánica de material estéril en Mina Invierno.
(*)MPS en mg/m²/día

El análisis para la fase de construcción indica que el aporte del presente Proyecto en la calidad el aire en los puntos de interés analizados es muy bajo (prácticamente imperceptible).

Para evaluar los impactos en relación con los límites establecidos en la normativa ambiental vigente de calidad del aire, se suman los aportes de las emisiones del Proyecto modelados en las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional existentes con los valores de línea de base registrados en las mismas, en este caso se analizan las estaciones Mina y Puerto.

En las siguientes tablas se presenta el análisis respecto de la normativa de calidad de aire correspondiente a la estación de monitoreo Puerto y luego de la estación Mina, donde (LB) corresponde a la línea de base; (AP) al aporte del Proyecto en la etapa de construcción y *"% Norma"* el porcentaje con respecto a la norma de la suma de los aportes generados por el proyecto más la línea de base (AP+LB).

Tabla 2-28: Aportes Análisis respecto de Normativa Vigente Estación Puerto (µg/m³N)* - Etapa de Construcción.

Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	(LB)	(AP)	(AP+LB)	Norma	% Norma
MP_{10}	Primaria	Media Anual	6,3	0,0014	6,3000	50	13%
		P98 Diario	19,3	0,0115	19,3000	150	13%
MP 2,5	Primaria	Media Anual	-	0,0093	-	20	0,05
		P98 Diario	-	0,0780	-	50	0,2
MPS*	Secundaria	Media Anual	-	0,0000	-	200	0
SO_2	Primaria	Media Anual	2,1	0,0001	2,1000	80	3%
		P99 Diario	4	0,0006	4,0000	250	2%
	Secundaria	Media Anual	2,1	0,0001	2,1000	600	0%
		P99,7 Diario	4,1	0,0011	4,1000	260	2%
		P99,73 Horario	5,9	0,0002	5,9000	700	1%
NO_2	Primaria	Media Anual	3,5	0,0045	3,5000	100	4%
		P99 Horario	76	0,2360	76,2000	400	19%

Fuente: Algoritmos, 2015. Ver detalles en **Anexo 4:** Informe Modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas provenientes del Proyecto Incorporación de tronadura como método complementario en la extracción mecánica de material estéril en Mina Invierno.
(*)MPS en mg/m²/día

Tabla 2-29: Análisis respecto de Normativa Vigente Estación Mina (µg/m³N) - Etapa de Construcción

Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	(LB)	(AP)	(LB+ AP)	Norma	% Norma
MP_{10}	Primaria	Media Anual	5	0,0134	5,0130	50	10 %
		P98 Diario	21	0.0534	21,050	150	14 %
CO	Primaria	P99 8 hrs.	1425	0,5780	1.430,00	10.000	14%
		P99 Diario	3100	1,9300	3.100,00	30.000	10%
SO_2	Primaria	Media Anual	1,1	0,0005	1,10	80	1%
		P99 Diario	1,6	0,0022	1,60	250	1%
	Secundaria	Media Anual	1,1	0,0005	1,10	60	2%
		P99,7 Diario	1,6	0,0029	1,60	260	1%
		P99,73 Horario	2,6	0,0011	2,60	700	0%
NO_2	Primaria	Media Anual	2,5	0,3510	2,85	100	3%
		P99 Horario	31,9	12,1000	44,00	400	11%

Fuente: Algoritmos, 2015. Ver detalles en **Anexo 4:** Informe Modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas provenientes del Proyecto Incorporación de tronadura como método complementario en la extracción mecánica de material estéril en Mina Invierno.

En relación con la Estación Puerto, es posible indicar que en el caso del material particulado $MP_{10,}$ al sumar los aportes del Proyecto a la línea de base (columna AP+LB), para el promedio del periodo y el percentil 98 diario, las concentraciones, con respecto a los límites de la normativa, prácticamente se mantienen en un 13%.

En el caso del SO_2, al sumar los aportes del Proyecto a la línea de base medida, para el promedio del periodo y el percentil 99 diario, alcanzan respectivamente un 3% y un 2% de los límites establecidos en la norma primaria. Por otra parte, el percentil 99,7 diario y el percentil 99,73 horario (que corresponde a la norma secundaria de calidad y cuyos resultados son válidos para el análisis a que se refiere el punto 2.1.9. siguiente), alcanzan respectivamente un 2% y un 1% del límite normado.

En cuanto al NO_2, los aportes del Proyecto sumados a la línea de base, alcanzan un 4% de la norma media anual y un 19% del percentil 99 diario, manteniéndose prácticamente los mismos niveles que la línea de base.

Para el caso de Estación Mina, en relación al CO, al sumar los aportes del proyecto a la línea de base (columna AP+LB), el promedio del periodo se mantiene prácticamente en un 14% y en el percentil 99 diario un 10% del límite normado.

En el caso del material particulado $MP_{10,}$ al sumar los aportes del Proyecto a la línea de base (AP+LB), para el promedio del periodo y el percentil 98 diario, las concentraciones, con respecto a los límites de la normativa, prácticamente se mantienen en un 10% y 14 %, respectivamente.

Respecto del SO_2, al sumar los aportes a la línea de base, para el promedio del periodo se alcanza un 1% de los límites establecidos en la normativa. Para el percentil 99 diario, se llega a un 1%. Finalmente, el percentil 99,7 diario alcanza un 1% del límite de norma secundaria, y el percentil 99,73 horario es no significativo (menor que 1%), análisis que corresponde a la norma secundaria de calidad y cuyos resultados son válidos para el análisis a que se refiere el punto 2.1.9. siguiente.

El NO_2 alcanza un 3% de la norma media anual y un 11% del percentil 99 diario.

En consecuencia, al sumar la línea de base (LB) con los aportes del Proyecto en la etapa de construcción (AP), en ambas estaciones de calidad del aire no se superan las normativas vigentes para cada contaminante y tampoco se alcanza el nivel de latencia; es decir no se supera el 80% del nivel establecido en la normativa aplicable en cada contaminante. Además, se destaca que los aportes del proyecto son pocos significativos y en algunos casos prácticamente imperceptibles.

No obstante los resultados alcanzados, durante la etapa de construcción, el Proyecto contempla implementar acciones de control de emisiones, las cuales se aplicarán con el objeto de prevenir y controlar aún más la generación de emisiones a la atmósfera:

1. Se exigirá al contratista que la maquinaria cuente con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumpla con la normativa vigente.
2. La ejecución de las excavaciones estrictamente necesarias.
3. La humectación de áreas de trabajo si las condiciones meteorológicas imperantes así lo ameritan.

Etapa de Operación:

Durante la etapa de operación del Proyecto se generará material particulado y gases a la atmósfera derivados de las actividades de tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinaria para perforaciones y tronaduras.

Cabe señalar que la tecnología a utilizar para efectuar las tronaduras implica una menor proyección de material hacia el aire. En su diseño, el material inerte añadido en la parte superior del pozo de tronadura (taco), generará el confinamiento de los gases de la explosión y previene una proyección excesiva (se observa como si se "levantara" el suelo unos centímetros, en la zona de tronadura, sin proyección importante de material o "nubes" de polvo o de tierra). Cabe mencionar que cuando se realicen las tronaduras, las faenas mineras extractivas se encontrarán detenidas; por lo tanto, durante la ejecución de tronaduras no existirá emisión de material particulado atribuible al tránsito de camiones y a otras faenas propia de la mina.

Por otro lado, las actividades de perforaciones se realizarán con maquinaria especializada que incorpora sistemas colectores de polvo de alta eficiencia que permitirá captar al menos el 90 % del material particulado generado en la actividad, tal como la que se presenta a modo de ejemplo en el **Anexo 8** de esta DIA.

La siguiente tabla detalla los antecedentes de emisiones generados durante la etapa de operación del Proyecto:

Tabla 2-30: Análisis Artículo 5 Emisiones a la Atmósfera etapa de operación

Emisiones a la Atmósfera	Operación
Composición	Las emisiones principales durante la etapa de operación consisten en material particulado producto de la ejecución de tronaduras y perforaciones, además de gases de combustión producto del uso de maquinaria y transporte.
Peligrosidad	Las emisiones atmosféricas generadas no revisten características de peligrosidad.
Cantidad	Producto de las actividades que se ejecutarán durante la fase de operación del Proyecto, se estima que se generarán 0,13 ton/año de SO_2; 50,32 ton/año de NO_x; 10,56 ton/año de CO; 9,56 ton/año de $MP_{2,5}$; 55,88 ton/año de MP_{10} y 126,34 ton/año de MPS.
Frecuencia, duración y lugar de descarga	Las principales emisiones de esta etapa se generan de las actividades de tronaduras y perforaciones a realizarse dentro del sector de explotación de Mina Invierno (rajo) se presentarán con una máxima de 4 veces por semana y se ajustarán a la extensión de la vida útil del proyecto original (RCA 025/2011).

A continuación se presentan los principales resultados de la modelación de calidad del aire para la etapa de operación del Proyecto:

Tabla 2-31: Aportes del Proyecto en Puntos de Interés (µg/m³N)* Etapa de Operación

Receptores de Interés	MP_{10}		$MP_{2.5}$		MPS*		SO_2					NO_2		CO	
	Primaria		Primaria		Secundaria		Primaria		Secundaria			Primaria		Primaria	
	Media Anual	P98 Diario	Media Anual	P98 Diario	Media Anual	Media Mensual	Media Anual	P99 Diario	Media Anual	P99.7 Diario	P99.73 Horario	Media Anual	P99 Horario	P99 8 hrs.	P99 Horario
1	0,0079	0,0832	0,0341	0,3460	0,0000	0,0000	0,0000	0,0006	0,0000	0,0007	0,0002	0,0417	2,3400	0,1590	0,4160
2	0,0104	0,1010	0,0452	0,4020	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0009	0,0003	0,0568	4,0100	0,1880	0,6520
3	0,0137	0,1020	0,0593	0,5180	0,0000	0,0000	0,0001	0,0008	0,0001	0,0015	0,0003	0,0773	4,6700	0,2290	0,7510
4	0,0179	0,1310	0,0771	0,5540	0,0000	0,0000	0,0001	0,0009	0,0001	0,0019	0,0005	0,1030	8,0900	0,3120	1,2500
5	0,0181	0,1310	0,0777	0,5600	0,0000	0,0000	0,0001	0,0010	0,0001	0,0019	0,0005	0,1040	8,1100	0,3130	1,2700
6	0,0853	0,4620	0,4230	2,1100	0,0000	0,0000	0,0006	0,0040	0,0006	0,0077	0,0018	0,5020	21,000	0,9840	3,2700
7	0,0581	0,2550	0,2990	1,0900	0,0000	0,0000	0,0004	0,0021	0,0004	0,0025	0,0011	0,3030	11,000	0,4590	1,7800
8	0,0413	0,1850	0,2730	1,1200	0,0000	0,0000	0,0002	0,0009	0,0002	0,0015	0,0005	0,1360	6,4400	0,2570	0,9890
9	0,0309	0,1370	0,2040	0,8260	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0013	0,0004	0,0995	4,5000	0,2150	0,7280
10	0,0289	0,1370	0,1860	0,7860	0,0000	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0013	0,0003	0,0983	4,5700	0,2120	0,7270
11	0,0224	0,1160	0,1440	0,6210	0,0000	0,0000	0,0001	0,0005	0,0001	0,0007	0,0003	0,0717	4,4100	0,1540	0,6760
12	0,0496	0,1540	0,4230	1,2200	0,0000	0,0000	0,0001	0,0004	0,0001	0,0005	0,0002	0,0622	3,7100	0,1530	0,5560
13	0,0161	0,0765	0,1240	0,4380	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0003	0,0001	0,0304	2,0400	0,0760	0,3480
14	0,0166	0,0741	0,1290	0,4660	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0004	0,0001	0,0307	2,2200	0,0805	0,3740
15	0,0127	0,0629	0,1010	0,4740	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0004	0,0001	0,0242	1,2200	0,0750	0,2070
16	0,0187	0,0723	0,1620	0,5310	0,0000	0,0000	0,0000	0,0004	0,0000	0,0005	0,0001	0,0220	1,1300	0,0781	0,1960
17	0,0118	0,0607	0,1060	0,5620	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0003	0,0001	0,0112	0,5470	0,0411	0,1030
18	0,0057	0,0302	0,0370	0,1700	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0002	0,0001	0,0148	0,6860	0,0356	0,1290
19	0,1110	0,5590	0,5990	2,7000	0,0000	0,0000	0,0009	0,0044	0,0009	0,0097	0,0025	0,6080	18,900	1,1000	3,0100
20	0,1740	0,6230	0,9710	3,2200	0,0000	0,0000	0,0016	0,0072	0,0016	0,0131	0,0037	0,9000	22,000	1,4100	3,4000
21	0,1260	0,7810	0,5300	3,0600	0,0000	0,0000	0,0014	0,0112	0,0014	0,0139	0,0052	0,7930	31,500	1,5800	5,4500
22	0,1170	0,6950	0,5020	2,7400	0,0000	0,0000	0,0013	0,0074	0,0013	0,0086	0,0041	0,7580	19,500	1,3000	3,4200
23	0,1390	0,6130	0,7650	2,8200	0,0000	0,0000	0,0012	0,0056	0,0012	0,0119	0,0032	0,7240	19,500	1,1700	3,1000
24	0,1360	0,5330	0,6250	2,3100	0,0000	0,0000	0,0014	0,0059	0,0014	0,0100	0,0032	0,8790	25,100	1,0400	4,0600
25	0,5250	1,7300	2,3700	7,2100	0,0000	0,0000	0,0068	0,0225	0,0068	0,0253	0,0135	2,3400	37,200	3,3200	10,600
26	0,7950	3,0800	3,6300	13,5000	0,0000	0,0000	0,0105	0,0392	0,0105	0,0494	0,0230	2,6000	67,600	5,9100	21,000
27	0,4070	1,4300	1,8000	6,0200	0,0000	0,0000	0,0052	0,0251	0,0052	0,0372	0,0122	1,8200	36,500	3,7100	10,500
28	0,2650	1,2800	1,1900	5,4400	0,0000	0,0000	0,0034	0,0197	0,0034	0,0224	0,0090	0,9480	33,000	2,5500	8,9800
29	0,7710	2,6800	3,5700	12,1000	0,0000	0,0000	0,0104	0,0374	0,0104	0,0560	0,0252	1,7400	44,600	6,1100	16,200
30	0,4190	1,9100	1,8900	8,1800	0,0000	0,0000	0,0054	0,0337	0,0054	0,0388	0,0164	1,4800	56,300	4,6800	14,200
31	0,0353	0,2800	0,1460	1,1000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0027	0,0003	0,0034	0,0012	0,2070	14,500	0,5740	2,2700
32	0,6660	3,0600	3,0000	13,1000	0,0000	0,0000	0,0087	0,0513	0,0087	0,0569	0,0221	2,6200	99,200	7,7900	35,300
33	0,0174	0,1290	0,0750	0,5310	0,0000	0,0000	0,0001	0,0009	0,0001	0,0019	0,0004	0,1000	7,6700	0,3070	1,1800
34	0,0682	0,3190	0,3620	1,3800	0,0000	0,0000	0,0005	0,0022	0,0005	0,0029	0,0011	0,3510	12,100	0,5780	1,9300

Fuente: Algoritmos, 2015. Ver detalles en **Anexo 4:** Informe Modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas provenientes del Proyecto Incorporación de tronadura como método complementario en la extracción mecánica de material estéril en Mina Invierno.
(*)MPS en mg/m²/día

El análisis de los aportes del Proyecto en la fase de operación, indican que el aporte del Proyecto en la calidad el aire en los puntos de interés analizados es muy bajo (en algunos casos, prácticamente imperceptible).

Para evaluar los impactos en relación con los límites establecidos en la normativa ambiental vigente de calidad del aire en la fase de operación del Proyecto, se suman los aportes de las emisiones del Proyecto modelados en las estaciones de monitoreo con representatividad poblacional existentes con los valores de línea de base registrados en las mismas, en este caso se analizan las estaciones Mina y Puerto.

En las siguientes tablas se presenta el análisis respecto de la normativa de calidad de aire correspondiente a la estación de monitoreo Puerto y luego de la estación Mina, donde (LB) corresponde a la línea de base; (AP) al aporte del Proyecto en la etapa de operación y *"% Norma"* el porcentaje con respecto a la norma de la suma de los aportes generados por el proyecto más la línea de base (AP+LB).

Tabla 2-32: Análisis respecto de Normativa Vigente Estación Puerto (µg/m³N)*- Etapa de Operación

Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	(LB)	(AP)	(LB+ AP)	Norma	% Norma
MP_{10}	Primaria	Media Anual	6,3	0,0174	6,3200	50	13%
		P98 Diario	19,3	0,1290	19,4000	150	13%
$MP_{2,5}$	Primaria	Media Anual	-	0,0750	-	20	0,4
		P98 Diario	-	0,5310	-	50	1
MPS	Secundaria	Media Anual	-	0,0000	-	200	0
SO_2	Primaria	Media Anual	2,1	0,0001	2,1000	80	3%
		P99 Diario	4	0,0009	4,0000	250	2%
	Secundaria	Media Anual	2,1	0,0001	2,1000	60	4%
		P99,7 Diario	4,1	0,0019	4,1000	260	2%
		P99,73 Horario	5,9	0,0004	5,9000	700	1%
NO_2	Primaria	Media Anual	3,5	0,1000	3,6000	100	4%
		P99 Horario	76	7,6700	83,7000	400	21%

Fuente: Algoritmos, 2015. Ver detalles en **Anexo 4:** Informe Modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas provenientes del Proyecto Incorporación de tronadura como método complementario en la extracción mecánica de material estéril en Mina Invierno.
(*)MPS en mg/m²/día (en Anexo 12 de la presente DIA se presenta copia de esta norma de referencia).

Tabla 2-33: Análisis respecto de Normativa Vigente Estación Mina (µg/m³N) - Etapa de Operación

Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	(LB)	(AP)	(LB+ AP)	Norma	% Norma
MP_{10}	Primaria	Media Anual	5	0,0682	5,01700	50	10%
		P98 Diario	21	0,3190	21,3200	150	14%
CO	Primaria	P99 8 hrs.	1425	0,5780	1.430,000	10.000	14%
		P99 Horaria	3100	1,9300	3.100,00	30.000	10%
SO_2	Primaria	Media Anual	1,1	0,0005	1,1000	80	1%
		P99 Diario	1,6	0,0022	1,6000	250	1%
	Secundaria	Media Anual	1,1	0,0005	1,1000	60	2%
		P99,7 Diario	1,6	0,0029	1,6000	260	1%
		P99,73 Horario	2,6	0,0011	2,6000	700	0%
NO_2	Primaria	Media Anual	2,5	0,3510	2,8500	100	3%
		P99 Horario	31,9	12,1000	44,0000	400	11%

Fuente: Algoritmos, 2015. Ver detalles en **Anexo 4:** Informe Modelación de la dispersión de las emisiones atmosféricas provenientes del Proyecto Incorporación de tronadura como método complementario en la extracción mecánica de material estéril en Mina Invierno.

En relación con los efectos sobre la calidad del aire durante la operación del Proyecto en la estación Puerto, para el material particulado $MP_{10,}$ al sumar los aportes del proyecto a la línea de base (AP+LB), el promedio del periodo y el percentil 98 diario, prácticamente no aumentan sus concentraciones con respecto a los límites de la normativa, manteniéndose en un 13% del límite normado.

Para el SO_2, al sumar los aportes a la línea de base para el promedio del periodo se alcanza un 3% de los límites establecidos en la normativa. Para el percentil 99 diario se llega a un 2%. Por otra parte el percentil 99,7 diario alcanza un 2% del límite normado y el percentil 99,73 un 1% de los límites de la norma secundaria (este análisis corresponde a la comparación con la norma secundaria de calidad y cuyos resultados son válidos para el análisis a que se refiere el punto 2.1.9. siguiente). Es decir, en la práctica, no se esperan aumentos en las concentraciones con respecto a los límites de la normativa, manteniéndose los porcentajes actuales.

En cuanto al dióxido de nitrógeno (NO_2) alcanza un 4% de la norma media anual y un 21% del percentil 99 diario.

En relación al $PM_{2,5}$ los aportes del proyecto son no significativos por lo que en la práctica no se afectará la actual calidad del aire en Estación Puerto.

En cuanto al MPS los aportes del Proyecto son no significativos por lo que en la práctica no se afectará la actual calidad del aire. En efecto, a continuación se presentan los resultados del análisis respecto del criterio de referencia utilizado para MPS, correspondientes a los receptores indicados para los cuales se cuenta con información completa y reciente de línea de base. Se observa que los aportes de MPS del proyecto en etapa de operación son despreciables.

Tabla 2-34: Análisis respecto de la normativa de referencia MPS (mg/m2/día). Etapa de Operación*

Receptor	Tipo de norma	Estadístico	(LB)	(AP)	(LB+AP)	Norma	% Norma
4 (Río Cañadón)	Secundaria	Promedio del periodo	46,3	0,00000001	46,3	200	23 %
10 (Caledonia)			35,5	0,00000004	35,5		18 %
6 (Anita Beatriz)			43,5	0,00000009	43,5		22%

*En **Anexo 12** de la presente DIA se presenta copia de esta norma de referencia

En relación a los efectos sobre la calidad el aire durante la fase de operación del Proyecto en Estación Mina, se tiene que al sumar los aportes a la línea de base, para el CO, el promedio del periodo alcanza un 14% y en el percentil 99 diario un 10% del límite normado.

Respecto del SO_2, al sumar los aportes a la línea de base, el promedio del periodo alcanza un 1% del límite normado. Para el percentil 99 diario se llega a un 1%. Por otra parte, el percentil 99,7 diario alcanza un 1% del límite de la norma secundaria y el percentil 99,73 no es significativo (menos de un 1%), que corresponde a la norma secundaria de calidad y cuyos resultados son válidos para el análisis a que se refiere el punto 2.1.9. siguiente.

En cuanto al NO_2, al sumar los aportes a la línea de base, se alcanza un 3% de la norma media anual y un 11% del percentil 99 diario.

En el caso del material particulado $MP_{10,}$ al sumar los aportes del Proyecto a la línea de base (AP+LB), para el promedio del periodo y el percentil 98 diario, las concentraciones, con respecto a los límites de la normativa, prácticamente se mantienen en un 10 % y un 14% respectivamente.

En general, se observa que al sumar la línea de base (LB) con los aportes del Proyecto en la etapa de operación (AP) no se superan las normativas vigentes para cada contaminante y tampoco se alcanza el nivel de latencia; es decir, no se supera el 80% del nivel establecido en la normativa aplicable en cada contaminante.

En el **Anexo** 4 de esta DIA se presentan los mapas de isoconcentración en donde se representa el comportamiento de la pluma en los períodos en que ocurre la máxima concentración en el punto de máximo impacto (PMI), para el MP10 y MP2,5, obtenidas en las modelaciones para los escenarios de construcción y operación. De ellos, se concluye que el Proyecto, tanto para su etapa de construcción como de operación, tiene aportes despreciables o imperceptibles sobre la calidad del aire y permiten verificar que el área de influencia para este componente se circunscribe prácticamente al interior de las instalaciones mineras.

Análisis de efectos sinérgicos en la calidad del aire

Con el objetivo de realizar un análisis de los efectos sinérgicos que se generarían respecto de la ejecución del presente Proyecto y la operación del proyecto Mina Invierno a plena capacidad, cabe indicar que los valores de línea de base utilizados para de calidad del aire ya señalados anteriormente, consideran la actual operación del proyecto Mina Invierno y del proyecto portuario Isla Riesco. No obstante lo anterior, debido a que el proyecto Mina Invierno actualmente no se encuentra operando a su máxima capacidad, es que se ha realizado el siguiente análisis de efectos sinérgicos sobre la calidad del aire.

a) Aportes del Proyecto Mina Invierno (RCA 025/2011)

El EIA del proyecto que dio origen a la RCA025/2011, consideró como punto de mayor concentración de contaminantes la Casa 2 ubicada en la estancia Cañadón. En este sector, se cuenta con mediciones de línea de base para material particulado (MP10) y se modelaron los efectos de las emisiones del proyecto operando a máxima capacidad. Cabe indicar que en el momento de elaboración del EIA no había información disponible de las estaciones Puerto y Mina, ya que éstas se originan en el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011.

La siguiente tabla presenta los aportes del proyecto Mina Invierno en el punto definido como casa 2 de la estancia Cañadón.

Tabla 2-35: Aportes del proyecto Mina Invierno respecto de Normativa Vigente Punto Casa 2 Estancia Cañadón (µg/m³N) - Etapa de Operación en su máxima capacidad

Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	Aporte Proyecto Mina Invierno (RCA025)*	Norma
MP_{10}	Primaria	Media Anual	3,8	50
		P98 Diario	31,2	150
CO	Primaria	P99 8 hrs.	12	10.000
		P99 Horaria	23	30.000
SO_2	Primaria	Media Anual	0,025	80
		P99 Diario	0,039	250
NO_2	Primaria	Media Anual	1,5	100
		P99 Horario	103,7	400

*Aportes modelados para el punto definido como casa 2 Estancia Cañadón.

b) Efectos sinérgicos

Tal como se indica anteriormente, la modelación de calidad del aire realizada para el presente Proyecto considera las estaciones Puerto y Mina, ambas estaciones poseen representatividad poblacional y operan en forma posterior a la RCA 025/2011.

Para evaluar los efectos sinérgicos del presente Proyecto, se ha verificado que el punto definido como "casa 2 de estancia Cañadón", punto donde se modelaron los efectos de la operación Proyecto Mina Invierno en su máxima capacidad, se encuentra a una distancia menor a 500 metros de la estación Puerto, al igual que el punto "casa 1 estancia Cañadón" (es decir, dentro del área de cobertura de la estación de monitoreo). Lo anterior, permite considerar que la información de línea de base medida en la estación Puerto es representativa para los puntos Casa 1 y Casa 2 Estancia Cañadón, por lo que es posible sumar los aportes del proyecto Mina invierno modelados en estos puntos con los valores de línea de base actuales medidos en la estación Puerto, así como los aportes del presente Proyecto.

De esta manera, como ya se dijo, la línea de base de calidad del aire medida para realizar la modelación de calidad del aire del presente Proyecto considera la operación actual del proyecto Mina Invierno; no obstante, considerando un criterio conservador, igualmente se han sumado los aportes definidos como operación en su máxima capacidad.

La siguiente tabla presenta la evaluación de los efectos sinérgicos sobre la calidad el aire del proyecto Mina Invierno y el presente Proyecto (cabe señalar que el proyecto portuario Isla Riesco ya se encuentra recogido por la línea de base medida) en los puntos definidos como "casa 1 Estancia cañadón" (punto 4) y "casa 2 Estancia cañadón" (punto 5) en la situación de plena capacidad de operación (es decir, el escenario más desfavorable desde el punto de vista ambiental):

Tabla 2-36: Evaluación de efectos sinérgicos en casa 1 Estancia Cañadón (punto 4) respecto de Normativa Vigente (µg/m³N)

Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	Aporte MI (RCA 025/2011)	(LB 2014 estación Puerto	(AP – 4)	Aporte MI + LB 2014+ AP-4.	Norma	% Norma
MP_{10}	Primaria	Media Anual	3,8	6,3	0,0179	10,118	50	20 %
		P98 Diario	31,2	19,3	0,131	50,631	150	34 %
$MP_{2,5}$	Primaria	Media Anual	3,8**	-	0,0771	3,877	20	19 %
		P98 Diario	31,2**	-	0,554	31,76	50	64 %
SO_2	Primaria	Media Anual	0,025	2,1	0,0001	2,125	80	3 %
		P99 Diario	0,039	4	0,0009	4,040	250	2 %
	Secundaria	Media Anual	-	2,1	0,0001	2,100	60	4 %
		P99,7 Diario	-	4,1	0,0019	4,101	260	2 %
		P99,73 Horario	-	5,9	0,0005	5,900	700	1 %
NO_2	Primaria	Media Anual	1,5	3,5	0,103	5,104	100	5 %
		P99 Horario	103,7	76	8,09	187,81	400	47 %

**Como una medida conservadora, para efectos del análisis de cumplimiento de la normativa de calidad del aire, se ha considerado que el aporte de $MP_{2,5}$ del proyecto Mina Invierno es igual al aporte de MP_{10}.

Tabla 2-37: Evaluación de efectos sinérgicos en casa 2 Estancia Cañadón (punto 5) respecto de Normativa Vigente (µg/m³N)

Parámetro	Tipo de Norma	Estadístico	Aporte MI (RCA025/ 2011)	(LB 2014 estación Puerto	(AP – 5)	Aporte MI + LB 2014+ AP-5.	Norma	% Norma
MP_{10}	Primaria	Media Anual	3,8	6,3	0,018	10,118	50	20 %
		P98 Diario	31,2	19,3	0,131	50,631	150	34 %
$MP_{2,5}$	Primaria	Media Anual	3,8**	-	0,077	3,877	20	19 %
		P98 Diario	31,2**	-	0,56	31,754	50	64 %
MPS	Secundaria	Media Anual	-	-	-			
SO_2	Primaria	Media Anual	0,025	2,1	0,0001	2,125	80	3 %
		P99 Diario	0,039	4	0,0009	4,039	250	2 %
	Secundaria	Media Anual	-	2,1	0,0001	2,100	60	4 %
		P99,7 Diario	-	4,1	0,0019	4,101	260	2 %
		P99,73 Horario	-	5,9	0,0005	5,900	700	1 %
NO_2	Primaria	Media Anual	1,5	3,5	0,104	5,103	100	5 %
		P99 Horario	103,7	76	8,11	187,79	400	47 %

**Como una medida conservadora, para efectos del análisis de cumplimiento de la normativa de calidad del aire, se ha considerado que el aporte de $MP_{2,5}$ del proyecto Mina Invierno es igual al aporte de MP_{10}.

Tal como se puede verificar en las tablas precedentes, los efectos sinérgicos evaluados al sumar la línea de base medida en el año 2014, con los aportes definidos por el proyecto Mina Invierno a plena capacidad de producción (RCA 025/2011) y los aportes del presente Proyecto, en los puntos 4 y 5 localizados en Estancia Cañadón, no se superan las normativas vigentes para cada contaminante y tampoco se alcanza el nivel de latencia; es decir, no se supera el 80% del nivel establecido en la normativa aplicable en cada contaminante.

En consecuencia, en relación a los efectos del Proyecto sobre la salud de la población por efecto de las emisiones atmosféricas en la etapa de construcción y operación, dado que se ha verificado que

los aportes del Proyecto no generan superación de las normas primarias de calidad del aire y que los aportes del Proyecto son prácticamente despreciables o imperceptibles, es posible afirmar que el presente Proyecto no genera riesgo para la vida o salud de la población. A mayor abundamiento, y tal como lo señala la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental Artículo 11 de la Ley N°19.300 letra A) Riesgo para la Salud de la Población del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), se entiende que "*por debajo de los valores establecidos en dichas normas se considera que la exposición no representa riesgo para la población, o bien, el riesgo está en un nivel aceptable para la sociedad en su conjunto*".

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.

Se prevé que el Proyecto generará residuos sólidos en sus diferentes fases. La siguiente tabla detalla los parámetros solicitados por el artículo 5 del Reglamento, tanto para la fase de construcción como de operación del Proyecto:

Tabla 2-38: Análisis Artículo 5 Residuos Sólidos

Residuos Sólidos	Construcción	Operación
Composición	**Residuos domésticos**: restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados en la instalación de faena y oficinas. **Residuos Industriales No Peligrosos**: Estos corresponden a residuos propios del proceso de construcción y consisten, principalmente, en madera proveniente de despuntes y desechos de moldajes, restos de tuberías, alambres, trozos de fierro de construcción, vidrio, gomas y plásticos provenientes de envoltorios de suministros y otros desechos propios de este tipo de obras. Estos residuos serán acopiados temporalmente y debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final según el Programa de Manejo de Residuos de Mina Invierno. **Residuos industriales peligrosos.** Durante la construcción del proyecto no se generarán residuos sólidos peligrosos diferentes a aquellos derivados de la mantención de maquinaria y elementos de protección personal usados.	**Residuos domésticos**: restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados en la instalación de faena y oficinas. **Residuos Industriales No Peligrosos**: Se generarán sacos de nitrato de amonio (fertilizante), los que se les considera como un desecho industrial, y tubos plásticos que quedan en la superficie del terreno (tubos plásticos no eléctricos) **Residuos industriales peligrosos.** Se generarán cajas vacías que contienen los explosivos (cajas de detonadores y cajas de APD).
Peligrosidad	Durante la construcción del Proyecto no se generarán residuos sólidos peligrosos distintos a aquellos propios de la mantención de los equipos e instalaciones (aceites usados, guaipes, envases de pintura, etc.).	Se generarán residuos peligrosos consistentes en cajas vacías de detonadores y cajas de APD vacías, las que son catalogadas como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382.
Cantidad	**Residuos domésticos** La fase de construcción implicará la generación de alrededor de 7,5 kg/día de residuos domésticos, considerando una tasa de generación de 0,75 kg/habitante/día en el momento máximo de contratación de personal. **Residuos Industriales**	**Residuos domésticos** La fase de construcción implicará la generación de alrededor de 4,5 kg/día de residuos domésticos, considerando una tasa de generación de 0,75 kg/habitante/día en el momento máximo de contratación de personal. **Residuos Industriales**

<table>
<tr><th>Residuos Sólidos</th><th>Construcción</th><th>Operación</th></tr>
<tr><td></td><td>
Estimación de generación de residuos sólidos industriales no peligrosos durante la construcción
<table>
<tr><th>Residuo</th><th>Generación (estimada)</th></tr>
<tr><td>Despuntes de fierros, restos de maderas y embalajes</td><td>200 kg totales</td></tr>
<tr><td>Latas y envases</td><td>5 kg totales</td></tr>
<tr><td>Lechada de hormigón</td><td>0,5 m³ totales</td></tr>
</table>
Estimación de generación de residuos sólidos industriales peligrosos durante la construcción
<table>
<tr><th>Residuo</th><th>Generación (estimada)</th></tr>
<tr><td>Aceites y grasas</td><td>10 litros</td></tr>
<tr><td>Filtros y grasas</td><td>2 unidades</td></tr>
<tr><td>Guaipes o estopas</td><td>20 kg</td></tr>
<tr><td>Envases de aceite, grasas y lubricantes</td><td>2 unidades</td></tr>
<tr><td>Aceites y grasas</td><td>10 litros</td></tr>
</table>
</td><td>
Estimación de generación de residuos sólidos industriales no peligrosos durante la operación
<table>
<tr><th>Residuo</th><th>Tasa de Generación Estimada</th></tr>
<tr><td>Sacos de nitrato de amonio</td><td>425 sacos por mes o 810 kilos/mes</td></tr>
<tr><td>Tubos plásticos</td><td>160 kilos/mes</td></tr>
</table>
Estimación de generación de residuos sólidos industriales peligrosos durante la operación: Se estima una tasa de generación mensual del orden de 120 kg/mes.
</td></tr>
<tr><td>Frecuencia, duración y lugar de descarga</td><td>
La generación de residuos ocurrirá durante la etapa de construcción, es decir durante 12 meses.

Residuos domésticos y residuos industriales no peligrosos:
Los residuos generados en la instalación de faenas, serán retirados y manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello.

Residuos Industriales no Peligrosos:
Estos residuos serán acopiados temporalmente y debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final según el Programa de Manejo de Residuos de Mina Invierno.

En relación a la madera de embalaje (de procedencia extranjera) se dará aviso al SAG para que proceda a su inspección según lo establece la establece la Resolución Nº 133, modificada por la Resolución 2.859, del 26 de enero de 2005 y 29 de junio de 2007, respectivamente del Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, para su posterior eliminación o reutilización, según determinación del SAG.

Residuos Industriales Peligrosos:
Los residuos peligrosos generados durante la construcción del Proyecto serán almacenados en contenedores cerrados, debidamente rotulados y acumulados temporalmente en la Bodega de Residuos Peligrosos con que cuenta Mina Invierno, la que se encuentra debidamente autorizada y cuenta con su respectivo Plan de Manejo de residuos.

Cabe señalar, que el titular del Proyecto cautelará
</td><td>
Cabe señalar que el manejo y disposición final de los residuos domésticos, industriales no peligrosos y peligrosos que se generen en la operación del Proyecto se seguirá realizando en las instalaciones y según procedimientos generales dispuestos en la RCA 025/2011.

Residuos Domésticos:
Ésos serán manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello.

Residuos Industriales no Peligrosos:
Estos residuos serán retirados del frente después de la tronadura y se les da el tratamiento de un desecho industrial no peligroso. Éstos serán manejados en las actuales instalaciones con que cuenta Mina Invierno.

Residuos Industriales Peligrosos:
Las cajas vacías de detonadores y cajas de APD vacías, serán quemadas in situ, según disposiciones de la autoridad.
</td></tr>
</table>

Residuos Sólidos	Construcción	Operación
	por el retiro, transporte y disposición final de los residuos generados durante la fase de construcción, de acuerdo a su peligrosidad a un relleno autorizado sanitariamente para dicho fin, y declarar los retiros ante la Autoridad sanitaria correspondiente.	

Finalmente, y en atención a lo expuesto en el Capítulo 1 de la DIA, el Proyecto no emitirá ni generará, en cualesquiera de sus fases, efluentes, emisiones ni residuos que presenten características de peligrosos, cuya combinación y/o interacción puedan afectar la salud de la población más cercana o de los trabajadores.

CONCLUSIÓN ARTÍCULO 5

El Proyecto no genera ni presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.

2.2.2.2 Artículo 6: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables.

El Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

Uno de los aspectos generales observados por la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, en la anterior evaluación de impacto ambiental de la DIA, correspondió a requerir todos los antecedentes técnicos que demuestren que no existirán efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el agua y el aire. Para tal efecto, a continuación se elabora un análisis detallado al respecto, que considerará cada uno de los aspectos de relevancia según el Reglamento del SEIA.

A objeto de evaluar si se presenta o genera efecto significativo se considerará:

a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.

El presente Proyecto, en su fase de construcción, contempla la realización de excavaciones y movimientos de tierra para la instalación de dos polvorines y una cancha de almacenamiento de nitrato. Cabe indicar que estas excavaciones y movimientos de tierra se realizarán íntegramente al interior del área ya aprobada ambientalmente en el proceso que dio origen a la RCA 025/2011 y a parcialmente intervenidas por las actuales actividades operacionales de Mina Invierno, por lo que no se prevé pérdida de suelo o de su capacidad de sustentar la biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización compactación o presencia de contaminantes, adicional al evaluado

en el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011 que aprobó el proyecto "Mina Invierno".

Asimismo, las actividades de la fase de operación del Proyecto servirán como método complementario a la extracción mecánica de material estéril en las faenas de Mina Invierno no se contempla la ejecución de tronaduras fuera del rajo y solamente se utilizará para remover material estéril de modo tal que permita cumplir el plan minero del proyecto original. Dado lo anterior, respecto de este criterio, no se generarán efectos ambientales diferentes a los evaluados mediante el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011.

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.

Si bien el presente Proyecto contempla la utilización de superficie para la instalación de polvorines y cancha de almacenamiento de nitrato de amonio, todas estas instalaciones se encuentran dentro de las áreas ya aprobadas ambientalmente en el proceso que dio origen a la RCA 025/2011 y parcialmente intervenidas por las actuales actividades operacionales de Mina Invierno . En consecuencia, el Proyecto no generará impactos ambientales que no hayan sido evaluados en el proyecto original calificado mediante la RCA citada.

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.

Tal como se ha señalado, el Proyecto se ejecutará en un área minera, la cual cuenta actualmente con intervención antrópica y desarrollo de actividades cuyos impactos ya fueron ambientalmente evaluados y aprobados en el proceso que dio origen a la RCA 025/2011, por lo cual es dable señalar que el Proyecto no generará impactos cuya magnitud y duración pueda afectar el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

En relación a la magnitud y duración del impacto sobre la componente aire, favor referirse al análisis que se presenta en el artículo 5 literal c).

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 presente Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo

anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.

El Proyecto, tanto en la fase de construcción como de operación, no generará emisiones significativas que estén por sobre los estándares señalados en las normas de emisión aplicables y vigentes. Por otra parte, las emisiones que se produzcan tampoco ocasionarán situaciones de latencia o saturación en la calidad del agua, aire o suelo en el sentido que puedan dar origen al incumplimiento de normas de calidad secundarias.

A mayor abundamiento, se solicita considerar al análisis que se presenta en el artículo 5, literal c) anterior, en el cual se demostró el pleno cumplimiento de las normas y estándares secundarias de calidad del aire.

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.

En primer lugar, cabe señalar que el Proyecto se emplaza en un área correspondiente a terrenos ya aprobados ambientalmente en el proceso que dio origen a la RCA 025/2011 y parcialmente intervenidos por las actuales actividades operacionales de Mina Invierno. De esta manera, en el área de emplazamiento del Proyecto (es decir, donde se realizarán las tronaduras o donde se instalarán los polvorines y cancha de nitrato) no se encuentra fauna nativa ni tampoco hábitats de relevancia que puedan ser afectados por los niveles de ruido. Debe recordarse, en tal sentido, que el Proyecto precisamente pretende introducir una tecnología complementaria para la remoción de material estéril en un área de desarrollo minero (en el rajo de la mina de carbón).

No obstante lo anterior, el titular de igual forma ha analizado los eventuales efectos del ruido sobre zonas aledañas en la cuales pudiere existir fauna. En efecto, en uno de los costados del área de la mina en la cual se emplazará el Proyecto se encuentra el "Área de Compensación Integrada" (ACI) que corresponde a un sector donde el Proyecto Mina Invierno ejecuta un Plan de Mejoramiento de hábitat como parte de las medidas aprobadas por la RCA 025/2011. Esta zona se localiza al occidente de las faenas de Mina Invierno y abarca una superficie de 683,3 ha; cabe indicar que, en general, esta área ha sido sometida a una fuerte alteración histórica, producto de la deforestación por quemas y la actividad ganadera. En el sector Este del rajo, se encuentra un área de bosques y empalizadas, de propiedad del titular de este Proyecto, este sector, de acuerdo a la información de línea de base de fauna recabada (que se presenta en el **Anexo 11** de esta DIA) no presenta condiciones singulares que lo definan como hábitat de relevancia para la nidificación, reproducción y alimentación de especies de fauna.

Respecto de eventuales efectos del ruido en especies de fauna terrestre, y ante la ausencia de un instrumento regulatorio a nivel nacional, el documento "Guía de Evaluación Ambiental: Componente Fauna Silvestre G-PR-GA-03", publicada por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) del Ministerio de Agricultura en 2012, en el punto 5.2, letra (g), recomienda utilizar como referencia

el criterio EPA[2], que establece como un máximo de 85 [dB] para no generar efectos relacionados con ruido sobre fauna silvestre. A continuación se muestran algunos aspectos relevantes de este documento.

Effects of Noise on Wildlife and other Animals ("Efectos del ruido sobre fauna silvestre y otras especies animales") (EPA):

Si bien el tema del efecto del ruido en la fauna silvestre, y la fauna en general, cuenta con una nutrida pero poco accesible bibliografía, resultado de numerosas investigaciones y estudios elaborados por universidades y centros de estudio tanto de EEUU como de Europa, aún no existen normativas que regulen la emisión de fuentes de ruido a partir de la respuesta animal ante el ruido, con valores máximos para cada especie y sus características. En general, un efecto del ruido en la fauna se puede determinar por el grado al cual el ruido modifica las características propias del hábitat. El ruido tiene el potencial de afectar la fauna de distintas maneras, variando entre diversos tipos de animales. Investigaciones demuestran que el grado de reacción al ruido varía a menudo con la edad, el sexo, la estación, la situación, la exposición previa al ruido (habituación), el nivel del ruido, y el espectro de frecuencia.

Tabla 2-39: Sensibilidad y rango de frecuencia para cada especie animal.

Grupo de fauna	Rango de frecuencia [Hz]	Sensibilidad [dB]
Mamíferos	< 10 Hz a 150000	Desde 20
Aves	100 Hz a 8-10000	0 – 10
Reptiles	50 Hz a 2000	40 – 50
Anfibios	100 Hz a 2000	10 – 60

Fuente: United States Environmental Protection Agency (EPA); "*Effects of Noise on Wildlife and Other Animals*", 1971 (Resumen de antecedentes). En **Anexo 12** de la presente DIA se presenta copia de esta norma de referencia

Los efectos potenciales del ruido sobre la fauna incluyen: daño auditivo, cambios fisiológicos y alteraciones del comportamiento. Estos efectos pueden ser de tipo primarios o secundarios. Los efectos primarios son efectos físicos directos al animal, en tanto que los secundarios son cambios indirectos que ocurren entre el animal y su ambiente. Los efectos principales que potencialmente pueden ser causados en un individuo se indican en la tabla siguiente:

[2] United States Environmental Protection Association EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos.)

Tabla 2-40: Efectos potenciales del ruido sobre la fauna.

Tipo de efecto	Primario	Secundario
Auditivo	Pérdida de audición	Cambio en relaciones depredador-presa
	Corrimiento de umbral	Reducción en funcionamiento
Fisiológico	Tensión	Capacidad reproductiva reducida
	Cambio metabólico	Sistema inmunológico debilitado
	Cambio hormonal	Reducción en funcionamiento
Comportamiento	Enmascaramiento de señal	Cambio en relaciones depredador-presa
		Reducción de población
	Comportamiento evasivo	Migración y pérdida de hábitat
		Interferencia en apareamiento

Fuente: United States Environmental Protection Agency (EPA); "*Effects of Noise on Wildlife and Other Animals*", 1971 (Resumen de antecedentes).

Según la información recopilada a través de los estudios científicos disponibles, se pueden ver en las siguientes tablas los niveles de ruido en los cuales los animales sufren daños de algún tipo.

Tabla 2-41: Umbral de efectos adversos en mamíferos.

Mamíferos	90 [dB]
Niveles de ruido sobre los 90 dB es más probable que generen efectos adversos en mamíferos y están asociados a gran número de conductas como retiro de la zona de la fuente de ruido, inmovilidad, o una respuesta fuertemente asustadiza. Niveles de ruido bajo los 90 dB normalmente causan efectos adversos mucho menores. Estudios de laboratorio en animales domésticos mamíferos han indicado que las respuestas conductuales varían de acuerdo al tipo de ruido y a su nivel, y que los animales parecen aclimatarse a algún tipo de alteraciones (e. g. Anthony et al. 1959; Bond et al. 1963; Ames y Arehart 1072; Espmark et al. 1974; Ames 1978).	

Tabla 2-42: Umbral de efectos adversos en roedores.

Roedores	85 - 105 [dB]
Investigaciones efectuadas por Moller (1978) y Borg (1979,1981) demostraron que roedores en ambientes donde estaban expuestos a niveles de presión sonora de entre 85 y 105 dB por 10 horas al día, durante la mayor parte de sus vidas, no mostraban ningún cambio significativo en la presión de sangre, peso corporal, consumo de agua, tiempo de vida o enfermedades.	

Tabla 2-43:Umbral de efectos adversos en aves.

Aves	85 [dB]
Reporte del comité del "problema del ruido" estableció que para asustar a aves de forma tal que abandonen el área era necesario generar un nivel de ruido de 85 dB medidos en el oído del ave.	

Tabla 2-44: Umbral de efectos adversos en reptiles.

Reptiles	95 [dB]
Bondello et al. (1979) experimentó con lagartos en laboratorio llegando a la conclusión que sobre los 95 dB(A) de 510 segundos de exposición se generaba una pérdida auditiva.	

En atención a lo anterior, se considera que, para el caso más crítico, no se esperan efectos sobre la fauna en tanto se presente un nivel igual o inferior a 85 [dB(Z)], el cual ha sido utilizado como valor

referencial en la evaluación de efectos en fauna. Se utiliza la escala [dB(Z)] (o dB "*flat")*, la cual no incorpora ponderación en frecuencia como es el caso de la escala para evaluar impacto sobre personas, que utiliza la curva de ponderación A ([dB(A)])

De acuerdo al resumen de estudios citados por la EPA expuesto en tablas anteriores, el umbral de 85 [dB(Z)] permite descartar la generación de efectos ya sea de comportamiento, fisiológicos o auditivos, sobre los receptores de fauna que habitan las cercanías del Proyecto, aun considerando las especies que se encuentran en alguna categoría de conservación. El caso más crítico corresponde a especies caracterizadas como residentes en ambientes aledaños como bosques y palizada o matorral-pradera, donde se identifican como especies en categoría de conservación vulnerable algunas aves, principalmente *Campephilus magellanicus* (Carpintero Negro) y el *Myocastor coypus* (coipo).

La Tabla anterior referida a roedores señala que un nivel de exposición sonora entre 85 y 105 [dB(Z)] durante 10 horas al día, durante la mayor parte de sus vidas, no genera un cambio significativo en términos de presión sanguínea, peso corporal, consumo de agua, tiempo de vida o enfermedades. Por otra parte, las aves representan un receptor de mayor sensibilidad auditiva, que puede experimentar una reacción de abandono del lugar para niveles en torno a 85 [dB(Z)].

Dicho lo anterior, se considera que el umbral recomendado por el SAG, a partir de estudios científicos referidos por la EPA, permite evaluar de manera adecuada el efecto acústico que puede ser generado en receptores de fauna sensible que habitan los alrededores del Proyecto.

Por su parte, respecto de eventuales efectos del ruido en especies de fauna marina, se debe tener presente que las actividades para las cuales se sugiere efectuar una evaluación de impacto acústico sobre fauna marina son aquellas faenas que requieren el uso de maquinaria pesada o de impacto y, por lo tanto, que generan altos niveles de presión acústica. Dentro de ellas se identifican principalmente obras de dragado, perforación, pilotaje, tronaduras submarinas y estudios geofísicos que utilizan señales acústicas (NPWS, 2014). Cabe señalar que el presente proyecto no contempla ninguna de dichas actividades.

No obstante, y a pesar que el Proyecto no contempla faenas en ambiente submarino, si no que éstas se desarrollarán en superficie terrestre a una distancia cercana a los 2.000 [m], de igual forma se ha efectuado una evaluación con la finalidad de determinar el riesgo de generar algún efecto negativo sobre los mamíferos marinos que pueden situarse en el borde costero del Seno Otway.

Para efectos de evaluar el impacto que pueden generar las faenas de perforación y tronaduras, se utilizan los umbrales propuestos por Southall *et al.* (2007), en **Anexo 12** de la presente DIA se presenta copia de esta referencia. Cabe destacar que estos valores no solo son definidos en bibliografía científica, si no que en la actualidad son incorporados en guías de evaluación de impacto acústico utilizadas en países como Australia[3] e Irlanda[4].

[3] Underwater Pilling Noise Guidelines, Australia, 2012.
[4] Guidance to Manage the Risk to Marine Mammals from Man-made Sounds Sources in Irish Waters, Irlanda, 2014.

Estos umbrales se definen según las características auditivas de cada especie, definiendo los siguientes grupos de audición funcional:

Tabla 2-45: Grupos de audición funcional definidos por Southall *et al.* (2007).

Grupo de audición funcional	Ancho de banda de audición estimado
Cetáceos Baja frecuencia (Ballenas barbadas)	M_{lf} 7 Hz – 22 kHz
Cetáceos Media frecuencia (La mayoría de ballenas dentadas)	M_{mf} 150 Hz – 160 kHz
Cetáceos Alta frecuencia (Otras ballenas dentadas)	M_{hf} 200 Hz – 180 kHz
Pinnípedos (Focas y leones de mar)	M_{pw} 75 Hz – 30 kHz

Fuente: Southall *et al* 2007.

Los niveles de presión acústica indicados como umbrales asociados a efectos fisiológicos se definen según las características de la fuente emisora, como lo indica la tabla siguiente. Para todos los efectos, los niveles definidos en el ambiente marino utilizan una presión acústica de referencia de 1 [µPa], a diferencia de los valores de presión acústica en aire (dados para *Pinnípedos*), que son referidos a 20 [µPa].

Tabla 2-46: Valores criterio asociados a efectos fisiológicos producto de la exposición a ruido

Grupo de audición funcional	Ancho de banda de audición	Tipo de señal acústica		
		Pulso único	Pulso múltiple	Continuo (sin pulsos)
Cetáceos Baja frecuencia (Ballenas barbadas)	M_{lf} 7 Hz – 22 kHz	230 dB SPL[5] 198 dB SEL	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 215 dB SEL
Cetáceos Media frecuencia (La mayoría de ballenas dentadas)	M_{mf} 150 Hz – 160 kHz	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 215 dB SEL
Cetáceos Alta frecuencia (Otras ballenas dentadas)	M_{hf} 200 Hz – 180 kHz	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 198 dB SEL	230 dB SPL 215 dB SEL
Pinnípedos en mar (Todas las especies)	M_{pw} 75 Hz – 30 kHz	218 dB SPL 186 dB SEL	218 dB SPL 186 dB SEL	218 dB SPL 203 dB SEL
Pinnípedos en aire		149 dB SPL	149 dB SPL	149 dB SPL

[5] O NPS, Nivel de Presión Sonora instantáneo

Grupo de audición funcional	Ancho de banda de audición	Tipo de señal acústica		
		Pulso único	Pulso múltiple	Continuo (sin pulsos)
(Todas las especies)		144 dB SEL	144 dB SEL	144.5 dB SEL

Fuente: Southall *et al* 2007.

Por otra parte, se definen umbrales asociados a efectos en el comportamiento según lo indicado en la siguiente Tabla:

Tabla 2-47: Valores criterio asociados a afectación de comportamiento producto de la exposición a ruido

Grupo de audición funcional	Ancho de banda de audición	Tipo de señal acústica
		Pulso único
Cetáceos Baja frecuencia (Ballenas barbadas)	M_{lf} 7 Hz – 22 kHz	224 dB SPL 183 dB SEL
Cetáceos Media frecuencia (La mayoría de ballenas dentadas)	M_{mf} 150 Hz – 160 kHz	224 dB SPL 183 dB SEL
Cetáceos Alta frecuencia (Otras ballenas dentadas)	M_{hf} 200 Hz – 180 kHz	224 dB SPL 183 dB SEL
Pinnípedos en mar (Todas las especies)	M_{pw} 75 Hz – 30 kHz	212 dB SPL 171 dB SEL
Pinnípedos en aire (Todas las especies)		109 dB SPL[6] 100 dB SEL[6]

Fuente: Southall *et al* 2007.

Para efectos de evaluación de impacto se utiliza el umbral definido para el caso más crítico, el cual está relacionado con los efectos de comportamiento que pueden ser generados en especies pinnípedas. De acuerdo a los umbrales que se indica, este valor corresponde a un nivel de presión sonora de 212 [dB] re 1 [µPa].

A continuación se presenta una síntesis de los resultados de la evaluación de ruido sobre fauna, para las etapas de construcción y operación del Proyecto, cuyos detalles se acompañan en el Anexo 5 de esta DIA:

- Etapa de Construcción:

  Durante la etapa de construcción del Proyecto, las principales fuentes de emisión de ruido corresponden al uso de maquinarias y equipos para la instalación de polvorines y habilitación de la cancha de almacenamiento de nitrato de amonio.

  Tal como se señala en el Estudio Acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el impacto sobre especies de fauna es evaluado en base al criterio EPA, el cual solicita un nivel máximo de

[6] Re 20 [µPa]

85 [dB(Z)]. Esta evaluación se efectúa para los puntos F1, F2 y F3, los cuales se ubican en el borde del sitio de explotación, cercanos al ACI.

Tabla 2-48: Evaluación de cumplimiento del criterio EPA. Fase de construcción.

Punto	NPSeq Modelado [dB(Z)]	Máximo permitido según criterio EPA [dB(Z)]	Evaluación
F1	39	85	Cumple
F2	42	85	Cumple
F3	45	85	Cumple

Se observa en la evaluación anterior que en los puntos de evaluación no se excederán los 85 [dB(Z)] solicitados por el criterio EPA, verificando que en los sectores del ACI más cercanos a las obras de construcción, no existe riesgo de generar impacto sobre potenciales receptores de fauna. Esto además se puede visualizar en el mapa de propagación asociado a esta situación (**ver Anexo 5**, sección 8.1.2), el cual concluye que en todo el terreno asociado al ACI, así como en todo el perímetro del rajo y botadero, no se superará dicho máximo de referencia.

- Etapa de Operación:

Durante la etapa de operación, la situación "con Proyecto", las principales fuentes de emisión de ruido corresponden a las actividades de perforación y tronaduras necesarias para la remoción de material estéril, así como el flujo vehicular.

Tal como se señala en el Estudio Acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el impacto sobre especies de fauna es evaluado en base al criterio EPA, aplicando el descriptor acústico y escala de medida aplicable para dicho efecto (NPSeq en [dB(Z)]). Del mismo modo que para receptores humanos, el análisis se efectúa para la situación más desfavorable en cuanto a carga de trabajo y ubicación de maquinaria, la cual se determinó a partir de ocho escenarios de modelación (ver Anexo 5). La evaluación de cumplimiento para las actividades de perforaciones se presenta para los puntos F1, F2 y F3, los cuales se ubican en el borde del sitio de explotación, cercanos al ACI.

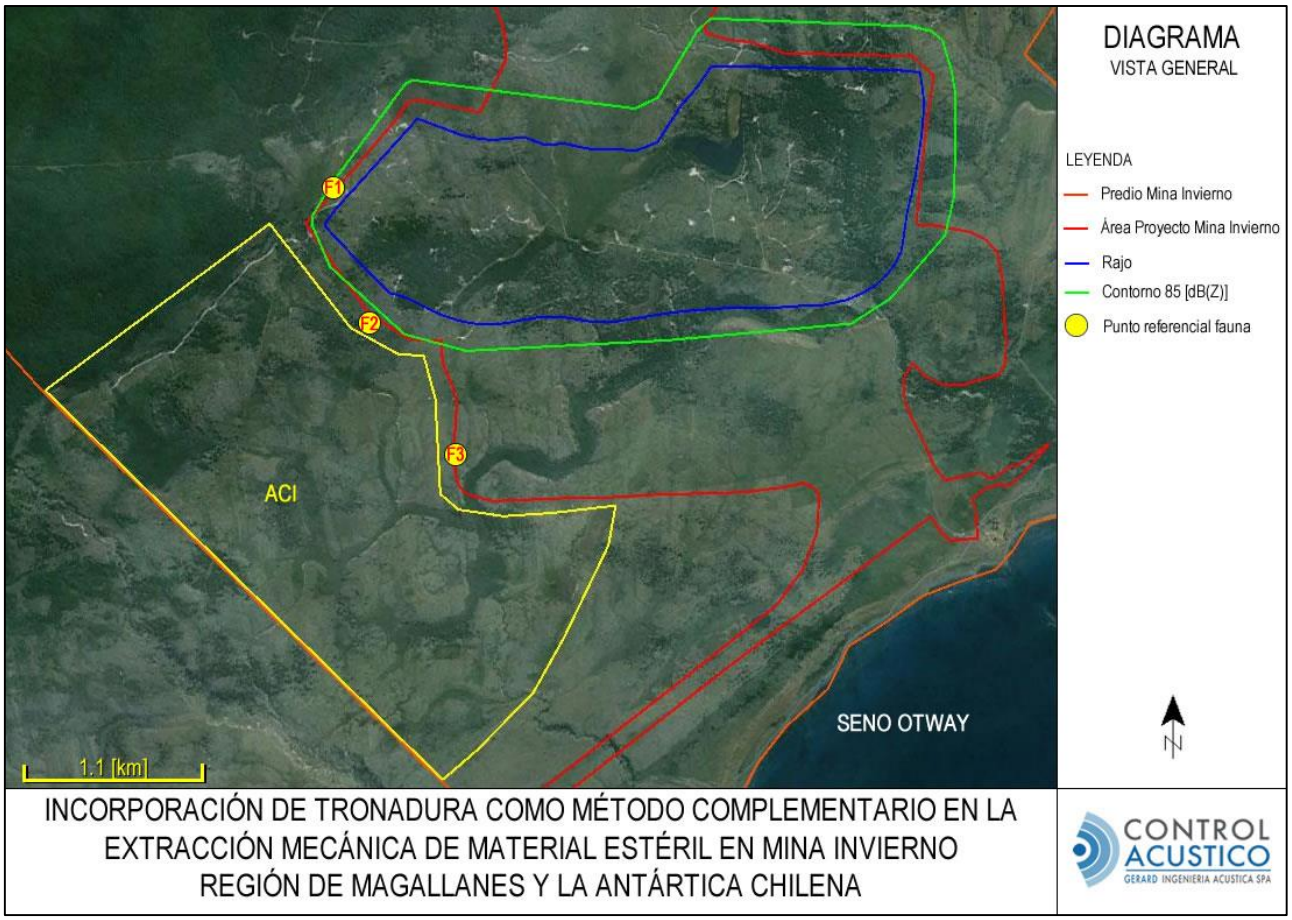
Tabla 2-49: Evaluación de cumplimiento del criterio EPA. Fase de operación, faenas de perforación.

Punto	NPSeq Modelado [dB(Z)]	Máximo permitido según criterio EPA [dB(Z)]	Evaluación
F1	65	85	Cumple
F2	53	85	Cumple
F3	50	85	Cumple

La evaluación permite verificar que en puntos cercanos al borde del ACI no se superarán los 85 [dB(Z)] solicitados por el criterio EPA. A su vez, los mapas de propagación sonora asociados a las condiciones más críticas (**Ver Anexo 5**, sección 8.1.2), permiten visualizar que en el perímetro del rajo y, por lo tanto, en todo el terreno en su alrededor, el nivel de presión sonora será inferior a 85

[dB]. Esto permite verificar que las actividades de perforación no conllevan el riesgo de generar algún efecto negativo sobre potenciales receptores de fauna ubicados tanto en el ACI como en sectores aledaños, incluso considerando el hecho de que en el entorno del rajo no existen áreas donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

En el mismo sentido, con respecto a las tronaduras, con el objetivo de determinar un área de eventual afectación en fauna, utilizando los resultados obtenidos a partir de los distintos escenarios, se determinó una envolvente de cumplimiento del umbral de 85 [dB(Z)], siendo posible determinar aquellos sectores alrededor del rajo donde existe riesgo de superar el máximo de referencia. Este contorno se exhibe en la siguiente figura, en línea de color verde; a partir de ella, es posible observar que ya, en el entorno inmediato del rajo, se da cumplimiento al valor criterio utilizado para protección de fauna, aun cuando incluso no existen, en el anillo comprendido entre el límite del rajo (en color azul) y la envolvente determinada (en color verde), áreas donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación. Además, se observa que en el ACI se da pleno cumplimiento a este criterio. Es más, en el sector Este del rajo el titular del Proyecto realiza actividades ganaderas (con presencia de ganado) las cuales tampoco quedarán afectas a niveles de ruido superiores a los criterios de referencia.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2015.

Figura 2-10: Envolvente de cumplimiento del umbral de 85 [dB(Z)].

En cuanto al ruido generado en el borde costero, y el potencial efecto acústico que se puede generar en mamíferos marinos, los resultados permiten comprobar que no existe el riesgo de provocar impacto. En primera instancia, el nivel de ruido aéreo es significativamente menor a los 85 [dB(Z)] citados por la EPA, considerando además que el máximo permitido definido por bibliografía específica señala un nivel de 144 [dB], considerando la especie de mamíferos más sensible (Pinnípedos). Esto permite descartar cualquier efecto negativo en especies de fauna que habiten el borde costero, precisamente en la superficie terrestre. Por otra parte, el nivel de ruido subacuático tiene un valor ampliamente menor al máximo de referencia (212 [dB] re 1 [µPa]), comprobando de igual forma que no existe el riesgo de generar efectos en mamíferos marinos, ya sea de comportamiento o fisiológicos.

Conforme todo lo anteriormente expuesto, se asume que la incorporación de tronaduras para la extracción de material estéril en Mina Invierno no generará impacto acústico de carácter negativo sobre especies de fauna que pudieren habitar en el entorno del Proyecto.

En consecuencia, no se producirán efectos adversos significativos producto de las inmisiones de

ruido sobre fauna, durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.

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.

Las emisiones contaminantes asociadas a la ejecución del Proyecto, no afectan la calidad ambiental de los recursos naturales renovables. Lo anterior considerando que:

- El Proyecto se localiza en un área de intervención minera ejecutada por la actividad de Mina Invierno.
- Todos los residuos sólidos, del tipo doméstico, asimilable a domésticos, así como los residuos industriales peligrosos y no peligrosos serán manejados adecuadamente, conforme a la normativa ambiental vigente, tal como se describe en los Capítulos 1 y 3 de esta DIA y en el análisis de los literales c y d del Artículo 5 presentado anteriormente.
- Todos los efluentes líquidos generados por el Proyecto durante la fase de construcción y operación serán específicamente del tipo aguas servidas, las que serán tratadas y dispuestas adecuadamente, conforme lo descrito en el Capítulo 1 de la DIA.
- Los productos químicos que utilizará el Proyecto se manejarán conforme a lo descrito en los Capítulos 1 y 3 de esta DIA.

El Proyecto contempla el almacenamiento y uso de insumos necesarios para la fabricación del ANFO y otros insumos requeridos para las tronaduras, corresponden a productos explosivos de aquellos señalados en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382.Of 2004, y otros no explosivos. Tal como se expone en el Capítulo 1 de esta DIA, los insumos necesarios principales para la fabricación del ANFO y otros insumos requeridos para las tronaduras, corresponden a los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 2-50: Insumos para la operación del Proyecto.

Insumos requeridos para tronaduras	Manejo en faena
Pentolitas	Almacenamiento en polvorín.
Detonadores no eléctricos	Almacenamiento en polvorín.
Línea de iniciación	Almacenamiento en polvorín.
Nitrato de Amonio	Almacenamiento en cancha/galpón de almacenamiento exclusivo.
Diésel u otros derivados del petróleo	Instalaciones existentes en Mina Invierno.

Además, debe considerarse el detalle señalado en el punto 1.5.2.4 del Capítulo 1 de este documento, en el cual se describe la carga del camión fábrica con Nitrato de Amonio y diésel u otro derivado del petróleo para producir el ANFO.

Insumos explosivos

Cabe indicar que, de acuerdo a la NCh 382 Of. 2004 sobre sustancias peligrosas, las pentolitas poseen una clasificación de riesgo 1.1D cuya designación es “sustancia explosiva”. Por su parte, los detonadores poseen una clasificación de riesgo de 1.1B correspondiente a “componentes de

cadenas explosivas", mientras que las líneas de iniciación poseen una clasificación 1.4 correspondiente a "sustancias y objetos que no presentan un riesgo apreciable", estando de igual manera dentro de la clase explosivos según la misma norma.

Dado lo anterior, para el debido manejo de las sustancias explosivas, el Proyecto habilitará dos polvorines, uno para almacenar detonadores y líneas de iniciación y el otro para almacenar explosivos (pentolitas). El emplazamiento y características de estas instalaciones está definidas según lo dispone el Reglamento Complementario de la Ley Nº 17.798 sobre Control de Armas y Elementos Similares, Capítulo IV Artículos 240 a 242.

- Un polvorín N° 1 para el almacenamiento de los explosivos pentolitas (aproximadamente 450 gramos cada uno). El Proyecto considera el uso de explosivos de gran seguridad, para la iniciación de agentes de tronadura. El Proyecto considera el uso de productos tales como Booster APD450 (nombre comercial) o similares. Este producto tiene como propósito principal el proveer el impulso energético suficiente para lograr rápidamente una óptima velocidad de detonación de la columna de ANFO. Su envase especial, protege la mezcla explosiva, permitiéndole ser insensible a los golpes y roces, así como tener una mayor resistencia a la acción del agua presente en algunas perforaciones (ver detalle de producto en **Anexo 2** de la presente DIA en donde se presenta el Catálogo de producto).

- Un polvorín N° 2 para el almacenamiento de accesorios: detonadores no eléctricos y líneas de iniciación. Los detonadores corresponden a los dispositivos iniciadores, utilizados para explosionar las cargas. En este caso se prevé la utilización de detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares. (En **Anexo 2** de esta DIA se presenta Catálogo de producto).

Los polvorines corresponden a contenedores de 20 pies a los cuales se adapta un sistema de ventilación cruzada que permite la adecuada aireación de los productos que se almacenan en su interior.

La ubicación de estos polvorines cumplirá con los siguientes requisitos:

- Distancia mínima a edificios habitados, caminos públicos y a otro polvorín. Estas distancias mínimas dependen de la cantidad de producto que se almacena en su interior.
- Tendrá a su alrededor parapetos de tierra que sobrepasen la altura de los mismos, y solo permitan el ingreso por un frente de las personas y vehículos autorizados para retirar desde su interior los productos.
- En la parte exterior de los parapetos existirá un cerco con alambre de púa u otro medio que impida el acceso y un portón el cual siempre debe estar cerrado (con candado u otro mecanismo).
- Se mantendrá un extintor en una caja de madera en el portón de entrada.
- Contará con un pararrayos y el contenedor, que es de fierro, estará conectado a tierra.
- En su interior estará forrado en madera y no tendrá elementos ferrosos (por ejemplo, clavos) a la vista.

Para el almacenamiento de explosivos pentolitas, se cumplirá además con los siguientes requisitos:

Distancias de Seguridad a:

- Edificios habitados: 323 m
- Caminos públicos: 97 m
- Polvorín más cercano: 44,5 m

Para el almacenamiento de otros accesorios de tronadura (Detonadores EZ Det de 18 m o similares, LIP 1.000 m) y líneas de iniciación:

- Distancias de Seguridad a:
- Edificios habitados: 67 m
- Caminos públicos: 20 m
- Polvorín más cercano: 9,2 m

Las cantidades estimadas a utilizar de estos elementos explosivos, se indican a continuación:

- Explosivos Booster APD450 (nombre comercial) o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales y podrá disminuir dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera. El booster se utiliza en la misma cantidad que los para detonadores, dado que su utilización es recíproca. Cada uno de estos booster posee un peso de 450 gr.
- Detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales,
- Líneas de encendido: será del orden de 17 unidades mensuales y podrá disminuir dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera.

En síntesis, la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales, como promedio. Para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos.

Cabe indicar que los residuos generados por el uso de estos insumos, consistentes en cajas vacías que contienen los explosivos (cajas de detonadores y cajas de APD) son catalogados como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382, los que deberán ser quemados in situ, según disposiciones de la autoridad. Se estima una tasa de generación mensual del orden de 120 kg/mes.

Insumos no explosivos

Los insumos no explosivos que se requiere para la operación del Proyecto corresponden a Nitrato de Amonio y Diésel y/u otros derivados del petróleo. Como se dijo, el diésel corresponde al mismo tipo que se utiliza actualmente en Mina Invierno para los equipos y vehículos, por lo que se utilizarán las mismas instalaciones y procedimientos existentes en Mina Invierno para el carguío de este hidrocarburo directamente al camión fábrica. Asimismo, como ya se indicó en el capítulo 1 de esta DIA, en caso de utilizarse aceites usados como alternativa o complemento al diésel, este insumo será provisto desde las mismas instalaciones de Mina Invierno, reutilizándose de este modo, aceites descartables generados en las operaciones de maquinaria y equipos de la faena en general.

Por otro lado, el Nitrato de Amonio, cuya composición es básicamente asimilable a un fertilizante comúnmente utilizado en agricultura, incoloro e higroscópico, no inflamable y altamente soluble en agua, será comprado a proveedores externos y será manejado en una cancha de acopio al interior de las instalaciones de Mina Invierno. Dicha instalación, como se ha detallado, corresponde a una cancha de acopio cercada y techada (tipo galpón), aislada del suelo por un radier de hormigón y sobre el cual se dispondrán sacos con el producto sobre pallets de madera. El carguío del nitrato de amonio al camión fábrica se realiza directamente en las canchas de acopio.

Las cantidades estimadas a utilizar de estos insumos no explosivos, los que, como se dijo, forman parte de la mezcla explosiva que es formada *in situ* en cada pozo, se indican a continuación:

- Nitrato de amonio: será del orden de 376 toneladas mensuales, como máximo.
- Petróleo diésel y/u otros derivados del petróleo: será del orden de 28,24 metros cúbicos mensuales, como máximo. En caso de utilizarse aceites usados en forma alternativa o complementaria, el Proyecto contempla reutilizar una parte de los volúmenes generados en las operaciones existentes de Mina Invierno.

Cabe señalar que el ANFO, compuesto por el nitrato de amonio y diésel y/u otros derivados del petróleo, utilizado en los eventos de tronaduras, se consume íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado porque la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y diésel y/u otro derivado del petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias para que no exista ningún tipo de residuo.

Lo anterior permite descartar la probable generación de drenajes ácidos o aguas de contacto que sean alteradas por la presencia de alguno de estos elementos en el material estéril (en los botaderos o rajo). No obstante lo anterior, es relevante señalar que el Proyecto Mina Invierno cuenta con un Plan de Vigilancia Ambiental para alerta temprana de calidad del agua, aprobado mediante la RCA 025/2011. Este Plan de Vigilancia permite verificar la variación de la calidad

química de las aguas proveniente de los botaderos y rajo de manera de establecer una alerta temprana, el cual seguirá siendo aplicado.

g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales.

La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:

g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.

g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.

g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.

g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.

g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.

El presente Proyecto no contempla la intervención y/o explotación de recursos hídricos en las áreas descritas en el literal g).

h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.

El Proyecto, tanto en la fase de construcción como de operación, no contempla la introducción al territorio nacional de ninguna especie exótica.

CONCLUSION ARTÍCULO 6

El Proyecto no genera ni presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, aire, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.

2.2.2.3 Artículo 7: Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas, se considerará el desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habitan en el lugar de influencia del Proyecto o actividad.

A objeto de evaluar la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, se considerará la generación de efectos adversos significativos sobre la calidad de vida de éstos, en consideración a la curación o magnitud de cualquiera de las siguientes circunstancias:

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.

b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.

c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.

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 primer lugar, se debe indicar que el Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas ni considera el desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habiten en el lugar de influencia del Proyecto o actividad.

Por su parte, el Proyecto no contempla la habilitación de campamentos, en ninguna de sus fases, dado que los trabajadores podrán utilizar las instalaciones de alojamiento, aseo y alimentación existentes en Mina Invierno. Dada esta circunstancia, no se generarán cambios en los ámbitos demográficos, antropológicos o socioeconómicos de las localidades cercanas.

Asimismo, atendiendo la naturaleza del Proyecto y al hecho de que éste se ejecutará al interior del actual área de desarrollo de las faenas minera de Mina Invierno, éste no genera intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico de grupos humanos o para cualquier otro uso tradicional (tales como medicinal, espiritual o cultural), ni se generarán cambios en la dimensión demográfica de las comunidades presentes en el área cercana al Proyecto.

El Proyecto generará un leve aumento en los flujos vehiculares en la ruta Y-560 durante la etapa de construcción y operación, alcanzando en la operación un flujo máximo estimado de 15 camiones mensuales (es decir, en promedio, un vehículo cada 2 días). Cabe indicar que el titular del Proyecto, seguirá ejecutando las medidas comprometidas mediante la RCA 025/2011 en relación a los tiempos de viaje en la ruta Y-560, tales como el Sistema de gestión de tránsito y el Sistema de gestión en ruta. Así mismo, el transporte que se genera debido a la ejecución del presente Proyecto, tanto en la etapa de construcción como de operación, serán incorporados en la planificación de los flujos de transporte que hoy se realiza en el marco de la operación del proyecto Mina Invierno.

Asimismo, es necesario señalar que el transporte de insumos cuya clasificación de riesgo está dentro de las sustancias explosivas (tanto explosivos pentolitas como accesorios detonadores no eléctricos y líneas de iniciación) se realizará en camiones debidamente autorizados cumpliendo con todas las exigencias normativas definidas específicamente por el DS 298/94 que Reglamenta

el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, tal como se indica en el Capítulo 3 de esta DIA, correspondiente al Plan de Cumplimiento de la Normativa Ambiental Aplicable.

Finalmente, dado el bajo flujo vehicular que se incorpora en las rutas locales debido a la ejecución del Proyecto, se estima que el presente Proyecto no generará obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, ni se alterará el acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica. Tampoco se prevé que el Proyecto, en ninguna de sus fases, genere 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.

CONCLUSION ARTÍCULO 7

El Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas ni alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.

2.2.2.4 Artículo 8: Localización y valor ambiental del territorio.

El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su 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.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad es susceptible de afectar poblaciones protegidas, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.

A objeto de evaluar si el proyecto si el proyecto o actividad es susceptible 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.

Justamente uno de los aspectos generales observados por la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena mediante Oficio Ordinario Nº 154, de 2015, en el marco de la anterior evaluación de impacto ambiental de la DIA, correspondió a observar de que no existiría informe consolidado, revisión bibliográfica o metodología correspondiente a otros estudios realizados en la zona, en referencia a la arqueología o asentamiento de grupos humanos, siendo una zona de alta concentración de sitios arqueológicos y de confluencia de los pueblos Kawésqar y Tehuelche.

Atendiendo la naturaleza y ubicación del Proyecto y al hecho de que éste se ejecutará al interior del actual área de desarrollo de las faenas minera de Mina Invierno, éste no se localiza en o próximo 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.

Asimismo, el Proyecto no afectará tierras, áreas de desarrollo o pueblos indígenas. A mayor abundamiento, y tal como se expone en el informe de Recopilación de Antecedentes relacionados con el conocimiento del patrimonio arqueológico de Isla Riesco e informes ambientales arqueológicos realizados en el marco del Proyecto Mina Invierno que se presenta en el **Anexo 10** de esta DIA, , el presente Proyecto, no generará en ninguna de sus fases, 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 de poblaciones protegidas por leyes especiales, por cuanto no existe presencia de elementos patrimoniales de los pueblos Kewésqar y Tehuelche que puedan ser afectados. Lo anterior, fue una observación formulada mediante Ord. N° 154, de fecha 10 de abril de 2015, de la Oficina de Asuntos Indígenas de Punta Arenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), en tramitación previa de este Proyecto concluida por término anticipado.

Asimismo, no existen recursos protegidos en forma oficial o áreas protegidas o bajo protección oficial, que sean susceptibles de ser afectados, por cuanto el Proyecto, como se dijo, se emplaza en un área intervenida en la cual se desarrolla actualmente el proyecto Mina Invierno aprobado mediante la RCA 025/2011.

CONCLUSION ARTÍCULO 8

El Proyecto no se localiza en o próximo 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, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.

2.2.2.5 Artículo 9: Valor paisajístico o turístico.

El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración del valor paisajístico o turístico de una zona.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico de una zona, se considerará:

a) La duración o magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.

b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus fases, genera o presenta alteración significativa del valor turístico de una zona, se considerará la duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.

En primer lugar, se debe indicar que en el área de emplazamiento del Proyecto no existe declaratoria de zona o centro de interés turístico, según lo dispuesto en el Decreto Ley Nº 1.224 de 1975, o bien en la Ley Nº 20.423 y su respectivo Reglamento, el Decreto Supremo Nº 172, de 2012, del Ministerio de Economía, que fija el procedimiento para la declaración de zonas de interés turístico.

Luego, es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, el Servicio Nacional de Turismo de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 073, de 2015, solicitó información respecto a los posibles impactos que el Proyecto pueda tener en la ruta Y560, teniendo en cuenta que esta ruta es acceso a atractivos de interés turístico. La información requerida se vinculaba al grado de afectación de partículas en suspensión en la referida ruta debido a los trabajos de tronaduras, teniendo en cuenta las diversas condiciones de viento del área. La referida observación se encuentra correctamente abordada en la presente Declaración, todo lo cual se encuentra descrito a continuación.

En relación a la afectación de la Ruta Y-560, principal ruta de acceso a recursos de interés turístico existentes en Isla Riesco, y con el fin de dar adecuada respuesta al requerimiento de información formulado mediante Ord. N° 73, de fecha 31 de marzo de 2015, de la Dirección Regional del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, se debe tener presente lo siguiente:

- En primer lugar, el presente Proyecto no contempla ninguna obra o acción que pueda obstruir el uso de la Ruta Y-560; en particular, no existe restricción o impedimento alguno al uso de dicha ruta por parte de visitantes o turistas.

- En relación a los flujos viales que el Proyecto generará tanto en la etapa de construcción como de operación, se espera un aumento máximo de 15 vehículos mensuales (equivalente, en promedio, a un vehículo cada dos días); ello se dará durante la etapa de operación (en la etapa de construcción se espera que el flujo vehicular esté muy por debajo de lo estimado en la operación, ver sección 1.4.4.9 del Capítulo 1 de esta DIA). En relación al eventual aumento de los tiempos de viaje de turistas en la zona, ello debe descartarse por cuanto el flujo vehicular que contempla el presente Proyecto es muy marginal; además, cabe señalar que el titular del Proyecto seguirá ejecutando las medidas comprometidas mediante la RCA 025/2011 en relación a los tiempos de viaje en la ruta Y-560, tales como el Sistema de gestión de tránsito y el Sistema de gestión en ruta. Así mismo, el transporte que se genera debido a la ejecución del presente Proyecto, tanto en la etapa de construcción como de operación, serán incorporados en la planificación de los flujos de transporte que hoy se realiza en el marco de la operación del

proyecto Mina Invierno. De esta manera, se estima que el presente Proyecto no generará obstrucción o restricción al acceso a recursos de interés turísticos existentes.

- En relación con la hipotética afectación de la Ruta Y-560 debido a la generación de emisiones atmosféricas durante las etapas de construcción y operación del Proyecto, cabe indicar, en primer lugar, que el Proyecto no provocará riesgos sobre la salud de la población ni efectos adversos significativos sobre la calidad de los recursos naturales renovables, toda vez que:
    - Los niveles de línea de base existentes en el entorno del Proyecto no superan el 80% de los límites normados por la legislación vigente y la utilizada como referencia, lo que implica que la zona circundante al Proyecto se encuentra fuera de latencia para material particulado respirable MP10 y MPS; así como para dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO).
    - Al modelar los aportes del Proyecto en su entorno, tanto para sus etapas de construcción como de operación, se obtienen incrementos marginales y/o imperceptibles en las concentraciones ambientales de material particulado respirable MP_{10}, $MP_{2,5}$ y MPS; así como también en las concentraciones de SO_2, NO_2 y CO.
    - Al sumar los aportes del Proyecto, en sus etapas de construcción y operación, a las concentraciones de línea de base, se obtienen valores inferiores al 80% de los límites normados por la legislación vigente y la utilizada como referencia, lo que implica que la zona circundante al Proyecto se mantendrá fuera de latencia para material particulado respirable MP_{10} y MPS, así como también para SO_2, NO_2 y CO. Esta situación se mantiene al considerar los efectos sinérgicos del Proyecto, en conjunto con las emisiones del proyecto Mina Invierno operando a su máxima capacidad.
    - En relación al MP2.5, los aportes del Proyecto son despreciables, por lo que se concluye que el proyecto no afectará la calidad del aire por este parámetro.

  Además, debe considerarse que la modelación de efectos sobre la calidad del aire no sólo se ha circunscrito al área de las faenas mineras, sino que también a todos los puntos en que existe presencia de habitantes a lo largo de la ruta Y-560, demostrándose el cumplimiento de los estándares de calidad del aire aplicables.

- En relación con la hipotética afectación de la Ruta Y-560 debido a la generación de ruido generados por las obras y acciones del presente Proyecto en sus diversas etapas (en particular de tronaduras), cabe señalar que de acuerdo a los resultados del estudio acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA, el presente Proyecto da pleno cumplimiento a las normas vigentes en Chile y aquellas utilizadas como referencia, descartándose efectos sobre los usuarios de la Ruta Y-560.

Por su parte, dado que el Proyecto se localiza en un área aprobada ambientalmente mediante la RCA 025/2011e intervenida parcialmente por proyecto minero, y cuyos impactos ambientales fueron previamente identificados y calificados durante el proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto original que dio origen a la RCA 025/2011, no se obstruirá la visibilidad,

no se obstruirá el acceso, ni se intervendrá en ningún momento zonas con valor paisajístico o turístico.

CONCLUSION ARTÍCULO 9

El Proyecto no genera ni presenta alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.

2.2.2.6 Artículo 10: Alteración del patrimonio cultural.

El Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se considerará:

- **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.**
- **b) La magnitud en que se modifiquen o deterioren 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.**
- **c) La afectación a lugares o 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 pueblos indígenas.**

Tal como se ha indicado, el Proyecto se localiza en un área ya intervenida y cuyos impactos ambientales fueron previamente identificados y calificados durante el proceso de evaluación de impacto ambiental del proyecto original que dio origen a la RCA 025/2011. En tal sentido, en el área donde se ejecutará el presente Proyecto no existen monumentos o sitios con valor antropológico, arqueológico o histórico, y en general que pertenezcan al patrimonio cultural, así como tampoco se localiza en lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones culturales o folclóricas de algún pueblo, comunidad o grupo humano, que puedan ser afectados por éste.

En particular, y tal como se señala en el **Anexo 10** de esta DIA, , el presente Proyecto, no generará en ninguna de sus fases, 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 de poblaciones protegidas por leyes especiales, por cuanto no existe presencia de

elementos patrimoniales de los pueblos Kawésqar y Tehuelche que puedan ser afectados. Esta inquietud fue formulada mediante Ord. N° 154, de fecha 10 de abril de 2015, de la Oficina de Asuntos Indígenas de Punta Arenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), en el marco de tramitación previa de este Proyecto, concluida en la modalidad de término anticipado.

CONCLUSION ARTÍCULO 10

El Proyecto no generará alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.

2.3 CONCLUSIÓN FINAL

En consecuencia, de acuerdo al análisis que se ha efectuado de cada uno de los criterios que la Ley y el Reglamento del SEIA establecen para definir la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, se puede concluir que el Proyecto no genera ni presenta ninguno de los efectos, características o circunstancias a que se refiere el Artículo 11 de la ley 19.300 que amerite la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

Por lo tanto, resulta plenamente procedente el ingreso al SEIA a través de la presente Declaración de Impacto Ambiental, dando de esta forma cumplimiento a lo establecido en el Artículo 18 de la Ley 19.300, el que señala que los titulares de los proyectos o actividades que deban o quieran someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que no requieran elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, presentarán una Declaración de Impacto Ambiental, bajo la forma de una declaración jurada, en la cual expresarán que éstos cumplen con la legislación ambiental vigente.

CAPÍTULO 3
IDENTIFICACIÓN DE NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE Y SU FORMA DE CUMPLIMIENTO

TABLA DE CONTENIDOS

3 IDENTIFICACIÓN DE NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE Y SU FORMA DE CUMPLIMIENTO 2

3.1 NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL 2

3.2 NORMATIVA DE CARÁCTER ESPECÍFICA 7

3.2.1 Aire y fuentes emisoras 7

3.2.2 Ruido 14

3.2.3 Aguas servidas y efluentes líquidos 14

3.2.4 Agua Potable 17

3.2.5 Energía y combustible 18

3.2.6 Residuos 20

3.2.7 Sustancias Peligrosas (explosivas) 23

3.2.8 Vialidad y Transporte 24

3 IDENTIFICACIÓN DE NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE Y SU FORMA DE CUMPLIMIENTO

En el presente Capítulo se desarrolla el contenido exigido por la letra c) del artículo 12 bis de la Ley Nº19.300, y sus modificaciones y por la letra c), del artículo 19, del Decreto Supremo Nº 40, de 2013, del Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del SEIA, consistente en la indicación de los antecedentes necesarios mediante los cuales se determina que los impactos que generará el Proyecto se ajustan a las normas ambientales vigentes.

La identificación de la normativa ambiental aplicable al Proyecto se ha determinado sobre la base de los aspectos ambientales asociados a sus actividades. Para cada una de las normas identificadas, se señala la materia regulada y la fase del Proyecto en que se genera el impacto o efecto ambiental. Posteriormente, se presenta una breve descripción de la forma en que el Proyecto acredita el cumplimiento de las disposiciones contenidas en cada una de ellas.

Con el objeto de presentar la información de forma sistemática y ordenada, el análisis de cada una de las normas se ha realizado en formato de tablas, separadas según temáticas.

Es importante destacar que en este Capítulo no se ha incluido el listado ni aquellas disposiciones que constituyen el fundamento jurídico de los permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables al Proyecto contenidos en el Título VII del Reglamento del SEIA, los cuales serán incorporados en el Capítulo 4 de la DIA especialmente dedicado a este aspecto.

Por último cabe indicar que los antecedentes respecto del Plan de Cumplimiento de la Normativa Aplicable cumplen con los requisitos mínimos establecidos en la letra c) del artículo 19 del D.S. N° 40/2012, MMA, de modo que este capítulo se hace cargo adecuadamente de la observación planteada por el Servicio Agrícola Ganadero en la evaluación de impacto ambiental de la anterior evaluación de impacto ambiental de la DIA del Proyecto, mediante Oficio Ordinario Nº 269, de 2015, en el sentido de que la ficha resumen de la normativa aplicable al Proyecto, se ajusta a lo establecido en la letra c) del artículo 19 y en el artículo 106 del DS N° 40. Ello se verá adecuadamente abordado a continuación.

3.1 NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

1. Constitución Política de la República de Chile

Norma: Texto refundido, coordinado y sistematizado de la Constitución Política de la República de Chile.
Ámbito de Aplicación: Nacional
Autoridad de la que emana: Constituyente - Congreso Nacional
Fase del Proyecto vinculada: Todas las fases.

Relación con el Proyecto: El ejercicio del derecho del titular a desarrollar cualquier actividad económica, establecida en el artículo 19, Nº 21, de la Constitución Política, debe respetar las normas legales que la regulen. Asimismo, el artículo 19, Nº 8 consagra el derecho a vivir en un medio libre de contaminación y a la preservación de la naturaleza.

Por su parte, el derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales, que le asiste al titular, consagrado en el artículo 19 Nº 24 de la Constitución Política, impone limitaciones y obligaciones que derivan de su función social, dentro de las que se comprende la conservación del patrimonio ambiental.

Acreditación de Cumplimiento: Se da pleno cumplimiento al artículo 19 Nº 8, de la Constitución Política de la República, con el ingreso del presente Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y con el compromiso por parte del titular de respetar el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, lo que se manifiesta en el apego de su actividad a las normas contenidas en el presente Capítulo 3, denominado Normativa Ambiental Aplicable al Proyecto y a la resolución de calificación ambiental que, en definitiva, ponga término al procedimiento administrativo de evaluación ambiental que al efecto se iniciará.

Fiscalización: Corresponde a los Tribunales de Justicia, a la Contraloría General de la República, al Tribunal Constitucional y a la propia Administración del Estado en el ejercicio de sus funciones.

2. Nombre: Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente

Norma: Ley Nº 19.300 (modificada por la Ley 20.417), 09 de marzo de 1994
Ámbito: Nacional
Autoridad de la que emana: Congreso Nacional
Fase del Proyecto vinculada: Todas las fases

Relación con el Proyecto:
En consideración a las características de las partes, obras y acciones del presente Proyecto, descritas en detalle en este Capítulo 1, se presenta la siguiente situación:

- Las partes, obras y acciones que comprende el presente Proyecto no constituyen un nuevo proyecto de desarrollo minero, sino que introducen adecuaciones a un proyecto existente cuyo objetivo es introducir un método complementario para efectos de la remoción de una parte del material estéril que se debe extraer.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican la superficie ambientalmente autorizada a intervenir mediante el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011. Tampoco modifica la cantidad de material a extraer, ya sea estéril o carbón.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del actual proyecto Mina Invierno.

- El presente Proyecto no modifica las medidas de mitigación, reparación y compensación establecidas para Mina Invierno.

No obstante, cumpliendo con lo ordenado por la Resolución Exenta N° 191 del 17 de julio de 2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, que se pronuncia sobre la pertinencia de ingreso de este Proyecto al SEIA, se procede a someter al procedimiento de evaluación y calificación ambiental el presente Proyecto, cuya síntesis se da cuenta previamente.

Así, el presente Proyecto complementa un proyecto minero de aquellos listados en el Artículo 3° literal i) del Reglamento, que indica lo siguiente:

> *"i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda."*

Por su parte, se añade que el presente Proyecto incluye entre sus obras dos polvorines para el almacenamiento de elementos explosivos de aquellos señalados en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382.Of 2004. En tal sentido, se ha analizado la descripción que el artículo 3° literal ñ.2) del Reglamento, el que indica lo siguiente:

> *"ñ.2. Producción, disposición o reutilización de sustancias explosivas, que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día).*
> *Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg).*
> *Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace."*

En tal sentido, cabe señalar que la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales, como promedio y para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos. De esta forma, si bien el Proyecto ha considerado el literal ñ.2) antes indicado, las cantidades que este dispone no se verán alcanzadas o sobrepasadas por este, no aplicándose, en la especie, dicha normativa.

Acreditación de Cumplimiento: El Titular del presente proyecto da cumplimiento a las obligaciones establecidas en la Ley N° 19.300, mediante el ingreso del proyecto al SEIA. Asimismo, el compromiso de respetar el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación se manifiesta a través del cumplimiento de la normativa ambiental de carácter específico, vigente y aplicable al Proyecto, que se expone en la siguiente sección.

Fiscalización: Superintendencia de Medio Ambiente

3. Nombre: Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

Norma: D.S. Nº 40, de 2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado mediante D.S. N° 08/2014 y D.S. N° 63/2014.
Ámbito: Nacional.
Autoridad de la que emana: Presidente de la República, Ministerio del Medio Ambiente.
Fase del Proyecto vinculada: Todas las fases

Relación con el Proyecto:
En consideración a las características de las partes, obras y acciones del presente Proyecto, descritas en detalle en este Capítulo 1, se presenta la siguiente situación:

- Las partes, obras y acciones que comprende el presente Proyecto no constituyen un nuevo proyecto de desarrollo minero, sino que introducen adecuaciones a un proyecto existente cuyo objetivo es introducir un método complementario para efectos de la remoción de una parte del material estéril que se debe extraer.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican la superficie ambientalmente autorizada a intervenir mediante el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011. Tampoco modifica la cantidad de material a extraer, ya sea estéril o carbón.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del actual proyecto Mina Invierno.
- El presente Proyecto no modifica las medidas de mitigación, reparación y compensación establecidas para Mina Invierno.

No obstante, cumpliendo con lo ordenado por la Resolución Exenta N° 191 del 17 de julio de 2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, que se pronuncia sobre la pertinencia de ingreso de este Proyecto al SEIA, se procede a someter al procedimiento de evaluación y calificación ambiental el presente Proyecto, cuya síntesis se da cuenta previamente.

Así, el presente Proyecto complementa un proyecto minero de aquellos listados en el Artículo 3° literal i) del Reglamento, que indica lo siguiente:

> *"i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda."*

Por su parte, se añade que el presente Proyecto incluye entre sus obras dos polvorines para el almacenamiento de elementos explosivos de aquellos señalados en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382.Of 2004. En tal sentido, se ha analizado la descripción que el artículo 3° literal ñ.2) del Reglamento, el que indica lo siguiente:

"ñ.2. Producción, disposición o reutilización de sustancias explosivas, que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día).
Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg).
Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace."

En tal sentido, cabe señalar que la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales, como promedio y para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos. De esta forma, si bien el Proyecto ha considerado el literal ñ.2) antes indicado, las cantidades que este dispone no se verán alcanzadas o sobrepasadas por este, no aplicándose, en la especie, dicha normativa.

De acuerdo al análisis presentado en el Capítulo 2, el Proyecto no genera ni tampoco presenta, algunos de los efectos, características o circunstancias señaladas en el artículo 11 (letras a) a la f)) de la Ley 19.300, razón por la que se somete al SEIA mediante una DIA. En este sentido, el artículo 12 bis, establece las materias que deberán considerar las Declaraciones de Impacto Ambiental.

Acreditación de cumplimiento: El Titular de este Proyecto da cumplimiento a las obligaciones establecidas en este Reglamento mediante el ingreso del Proyecto al SEIA a través de una DIA.

Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente.

3.2 NORMATIVA DE CARÁCTER ESPECÍFICA

3.2.1 Aire y fuentes emisoras

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Decreto Supremo Nº 144 /1961 Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza	Ministerio de Salud	2 de mayo de 1961	Nacional	**Fase Construcción:** Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción. **Fase de operación:** Durante esta fase se prevé que se generará material particulado producto de las actividades de movimiento de maquinaria, transporte de vehículos, perforaciones y tronaduras. La estimación de emisiones se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA.	**Fase de construcción:** El Proyecto contempla implementar acciones de control de emisiones para la fase de construcción, las cuales se aplicarán con el objeto de prevenir y controlar aún más la generación de emisiones a la atmósfera. Al respecto, se destacan las siguientes acciones: 1. No realizar ningún tipo de quemas de madera u otros materiales combustibles, que no se encuentren debidamente autorizados. 2. Se exigirá al contratista que la maquinaria cuente con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumpla con la normativa vigente. 3. Ejecución de las excavaciones estrictamente necesarias. 4. Humectación de áreas de trabajo si las condiciones meteorológicas imperantes así lo ameritan. **Fase de Operación:** - El Proyecto no emitirá gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza que causen peligro, daños o molestias al	SEREMI de Salud, Región de Magallanes y Antártica Chilena y/o Superintendencia del Medio Ambiente (SMA)	Cumplimiento de la RCA en relación a los registros de implementación de acciones; a saber: • Registro de mantenciones de maquinaria. • Se indicará en el libro de obra la humectación realizada, donde se deberá indicar la fecha de ejecución y hora de ocurrencia, la que quedará registrado por el respectivo encargado de la obra.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
					vecindario. - El Proyecto considera la instalación de equipos de abatimiento de material particulado en los equipos de perforaciones. - Toda la maquinaria utilizada contará con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumplirá con la normativa vigente.		
Decreto Supremo Nº 47 /1992 Ordenanza General de Urbanismo y Construcción	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	05 de Junio de 1992	Nacional	**Fase Construcción:** Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción. **Fase de operación:** Durante esta fase se prevé que se generará material particulado producto de las actividades de movimiento de maquinaria, transporte de vehículos,	**Fase de construcción:** El Proyecto contempla implementar acciones de control de emisiones para la fase de construcción, las cuales se aplicarán con el objeto de prevenir y controlar aún más la generación de emisiones a la atmósfera. Al respecto, se destacan las siguientes acciones: 1. No realizar ningún tipo de quemas de madera u otros materiales combustibles, que no se encuentren debidamente autorizados. 2. Se exigirá al contratista que la maquinaria cuente con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumpla con la normativa vigente. 3. Ejecución de las excavaciones estrictamente necesarias. 4. Humectación de áreas de trabajo si las condiciones	Ilustre Municipalidad de Río Verde.	Cumplimiento de la RCA en relación a los registros de implementación de acciones; a saber: • Registro de mantenciones de maquinaria. • Se indicará en el libro de obra la humectación realizada, donde se deberá indicar la fecha de ejecución y hora de ocurrencia, la que quedará registrado por el respectivo encargado de la obra. • Registro de contenedores para acopio de

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
				perforaciones y tronaduras. La estimación de emisiones se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA	meteorológicas imperantes así lo ameritan. **Fase de Operación:** En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 6** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no alteran la calidad del aire.		escombros y reciclado de materiales de construcción. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.
Decreto Supremo Nº 4/1994 Normas de emisión de contaminantes aplicables a vehículos Motorizados	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	29 de Enero de 1994	Nacional	**Fase Construcción y operación:** En la fase de construcción del Proyecto se considera un flujo vehicular al interior y exterior del sitio de faenas debido al transporte de insumos.	**Fase de construcción y Operación.** Se utilizará como medida de control de las emisiones de gases de combustión, para ambas fases del Proyecto, la exigencia que todos los vehículos motorizados livianos sean sometidos a mantenciones periódicas y cumplan con las normas de emisión establecidas por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, fiscalizadas a través del Certificado de Revisión Técnica.	Carabineros de Chile y a los Inspectores Municipales	En la instalación de faenas se mantendrá un registro de mantenciones y, si corresponde. Certificado de revisión técnica de los vehículos. Esta medida se exigirá al contratista de obras.
Decreto Supremo Nº 54/1994 Establece las Normas de emisión aplicables a vehículos	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	03 de Mayo de 1994	Nacional	**Fase Construcción y operación** En la fase de construcción del Proyecto se considera un flujo de vehículos al interior del área del proyecto y exterior de	**Fase Construcción**: Todos los vehículos relacionados con el proyecto tendrán su revisión técnica al día y se les realizarán mantenimientos regulares.	Carabineros de Chile y a los Inspectores Municipales.	En la instalación de faenas se mantendrá registro de mantenciones y, si corresponde. Certificado de revisión técnica de los vehículos. Esta

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
motorizados medianos.				ésta, sean propios o de terceros.			acción se exigirá al contratista de obras.
Decreto Supremo Nº 279/ 1983 Aprueba el Reglamento para el Control de la Emisión de Contaminantes de Vehículos Motorizados de Combustión Interna.	Ministerio de Salud	17 de Diciembre de 1983.	Nacional	**Fase Construcción**: En la fase de construcción del Proyecto se considera un flujo de vehículos al interior del área de faenas, y exterior de esta, sean propios o de terceros.	**Fase Construcción**: Todos los vehículos tendrán su revisión técnica al día y se les realizarán mantenimientos regulares.	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	En la instalación de faenas se mantendrá registro de mantenciones y, si corresponde. Certificado de revisión técnica de los vehículos. Esta acción se exigirá al contratista de obras.
Decreto Supremo Nº 138/2005 Establece obligaciones de declarar emisiones que indica	Ministerio de Salud	17 de Noviembre de 2005	Nacional	**Fase de Construcción**: Durante la construcción del Proyecto se podrían generar gases a la atmósfera derivado de la probable operación de equipo electrógeno.	**Fase de construcción**: Se entregarán antecedentes requeridos a la autoridad sanitaria para estimar las emisiones derivadas del uso de los generadores si corresponde.	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Carta conductora de entrega de antecedentes a la autoridad sanitaria regional.
D.S. N° 20/2013 MMA, Establece Norma de Calidad del Aire Primaria para Material particulado Respirable MP 10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia y deroga decreto	Ministerio de Salud	16 de diciembre de 2013	Nacional	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de MP 10.	**Fase de construcción y operación**. Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300. En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma de calidad del aire de MP 10, cabe	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.					señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son significativos, no alterando la calidad del aire para este componente.		
D.S. N° 12/2011, MMA, Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2,5.	Ministerio de Salud	09 de mayo de 20011	Nacional	**Fase de construcción y operación.** El Proyecto generará emisiones de MP 2,5.	Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300. En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma de calidad del aire de MP 2,5, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son significativos, no alterando la calidad del aire para este componente..	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.
Decreto Supremo N° 113/2002 Norma Primaria de Calidad del Aire para	Presidente de la República, Ministerio secretaría General de la República.	06 de marzo de 2003.	Nacional	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de Anhídrido sulfuroso.	Resultados de modelación de la presente DIA y de las estaciones de monitoreo actualmente existentes.	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Anhídrido Sulfuroso							
Decreto Supremo N°114/2002 Norma Primaria de Calidad del Aire para dióxido de Nitrógeno	Presidente de la República, Ministerio secretaría General de la República.	06 de marzo de 2003.	Nacional	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de Dióxido de nitrógeno.	**Fase de Construcción y Operación:** Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300. En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma de calidad del aire de Dióxido de Nitrógeno, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son significativos, no alterando la calidad del aire para este componente.	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.
Decreto Supremo N° 115/Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Monóxido de Carbono.	Presidente de la República, Ministerio secretaría General de la República.	10 de septiembre de 2002.	Nacional	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de Monóxido de carbono.	**Fase de Construcción y Operación:** Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300.	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
					En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma de calidad del aire de Monóxido de carbono, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son significativos, no alterando la calidad del aire para este componente.		
Decreto Supremo N° 22/Establece Norma Secundaria de Calidad del Aire para Anhídrido Sulfuroso	Presidente de la República, Ministerio Secretaría General de la República.	16 de abril de 2010.	Nacional	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de SO_2.	**Fase de Construcción y Operación:** Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300. En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma secundaria de calidad del aire de SO_2, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son significativos, no alterando la calidad del aire para este componente.	Direcciones Regionales del Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.

3.2.2 Ruido

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Decreto Supremo N°38/11 MMA. Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica.	Ministerio del Medio Ambiente	12 de junio de 2012	Nacional	**Fase Construcción**: Durante la etapa de construcción del Proyecto las principales fuentes de emisión de ruido corresponden al uso de maquinaria y al tránsito de vehículos. **Fase de Operación**: Durante la etapa de operación se generarán emisiones de ruido producto del funcionamiento de maquinaria, tránsito de vehículos y tronaduras.	Fase de construcción y operación: El proyecto en todas sus fases cumplirá con los límites establecidos en este Decreto, tal como se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA.	Superintendencia del Medio Ambiente.	Informes de monitoreo de ruido en el marco del plan de seguimiento ambiental de la RCA 025.

3.2.3 Aguas servidas y efluentes líquidos

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Decreto con fuerza de Ley Nº725/1968 Código Sanitario	Ministerio de Salud.	31 de enero de 1968	Nacional	**Fase Construcción y operación:** Se generarán aguas servidas.	El proyecto en evaluación, considera para el cumplimiento de la normativa las siguientes medidas: **Fase de construcción y operación** Los trabajadores utilizarán las instalaciones sanitarias actualmente existentes en Mina Invierno.	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Contrato de prestación de servicio de dotación y retiro de baños químicos, en caso que sea pertinente. Registro de retiro de aguas servidas por empresas

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
					En forma complementaria, se podrá instalar baños químicos en los frentes de trabajo de la etapa de construcción, los cuales serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo" con las modificaciones introducidas por el D.S. 201/2001 del Ministerio de Salud. Para su manejo, los baños químicos serán proporcionados y mantenidos por una empresa autorizada que realizará la recolección y disposición de los residuos generados. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios.		autorizadas en el caso de los baños químicos. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.
Decreto Supremo Nº594/1999 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	Ministerio de Salud.	29 de abril de 2000	Nacional	**Fase Construcción y operación:** Durante la fase de construcción se generarán aguas servidas provenientes desde los baños químicos habilitados.	El proyecto en evaluación, considera para el cumplimiento de la normativa las siguientes medidas: **Fase de construcción y operación** Los trabajadores utilizarán las instalaciones sanitarias actualmente existentes en Mina Invierno.	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Contrato de prestación de servicio de dotación y retiro de baños químicos, en caso que sea pertinente. Registro de retiro de aguas servidas por empresas autorizadas en el

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
					En forma complementaria, se podrá instalar baños químicos en los frentes de trabajo de la etapa de construcción, los cuales serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo" con las modificaciones introducidas por el D.S. 201/2001 del Ministerio de Salud. Para su manejo, los baños químicos serán proporcionados y mantenidos por una empresa autorizada que realizará la recolección y disposición de los residuos generados. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios.		caso de los baños químicos. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.

3.2.4 Agua Potable

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Decreto Supremo Nº594/1999 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	Ministerio de Salud.	29 de abril de 2000	Nacional	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto en evaluación considera, durante el periodo de construcción y operación, proveer de agua potable a sus trabajadores.	**Fase de construcción:** El agua potable será proporcionada por el contratista de obras a través de agua envasada. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular del Proyecto, garantiza en todo momento que la entrega de agua para consumo humano, cumple con los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos establecidos en la NCh 409 Of.2006 "Requisitos de Calidad para el Agua Potable" y lo establecido en los artículos 12, 13, 14 y 15 del D.S. N° 594 de 1999 del MINSAL, sobre las "Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo". **Fase de operación:** La dotación adicional para la fase de operación (6 personas) requerirá de agua potable para el consumo de los trabajadores, la que será proporcionada por las instalaciones existentes y autorizadas en Mina Invierno.	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Registro de adquisición de agua envasada. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.
Decreto Supremo Nº 446/2006 Norma Chilena 409, Requisitos de Agua Potable	Ministerio de Salud.	27 de junio de 2006	Nacional	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto en evaluación considera, durante el periodo de construcción y operación,	**Fase de construcción:** El agua potable será proporcionada por el contratista de obras a través de agua envasada. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular del Proyecto, garantiza en todo momento que la entrega de agua para consumo humano, cumple con los	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Registro de adquisición de agua envasada. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
				proveer de agua potable a sus trabajadores.	requisitos físicos, químicos y bacteriológicos establecidos en la NCh 409 Of.2006 "Requisitos de Calidad para el Agua Potable" y lo establecido en los artículos 12, 13, 14 y 15 del D.S. N° 594 de 1999 del MINSAL, sobre las "Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo". **Fase de operación:** La dotación adicional para la fase de operación (6 personas) requerirá de agua potable para el consumo de los trabajadores, la que será proporcionada por las instalaciones existentes y autorizadas en Mina Invierno.		

3.2.5 Energía y combustible

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Decreto Supremo Nº327/ Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos.	Ministerio de Minería	12 de diciembre de 1997	Nacional	**Todas las fases del proyecto** Se aplica a las obras e instalaciones eléctricas correspondientes al Proyecto.	Las instalaciones eléctricas se ajustarán a las especificaciones técnicas de todo proyecto eléctrico, así como su ejecución, operación y mantenimiento, se ajustarán a las normas técnicas y reglamentos vigentes. La construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas serán ejecutadas por personal calificado y autorizado, de acuerdo a los reglamentos y	Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)	Inscripción en la SEC de Proyecto eléctrico, si corresponde.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
					normas vigentes. Todos los materiales que se utilizarán en la construcción de las instalaciones eléctricas, contarán con la requerida certificación de aprobación. Con al menos 15 días de anticipación, se dará aviso a la SEC de la puesta en Servicio de las instalaciones eléctricas interiores del proyecto.		
Decreto Supremo Nº 160 de 2008/ Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos. Deroga al D.S. N° 379/86 y al D.S. N° 90/96.	Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.	07 de Julio 2009.	Nacional	**Fase de construcción** El proyecto requiere abastecer maquinarias y vehículos de combustible. **Fase de operación** El proyecto contempla el uso de combustible para la fabricación de ANFO.	**Fase de Construcción**: Durante la etapa de construcción, el abastecimiento de combustible se realizará desde las instalaciones actuales con que cuenta Mina Invierno. **Fase de operación** El Proyecto utilizará las instalaciones actualmente existentes y aprobadas de Mina Invierno. La totalidad de las operaciones realizadas en el proyecto se ejecutan en cumplimiento de lo señalado en el D.S. 160/08 MINECON.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)	Inscripciones ante la SEC de instalaciones actualmente existentes y aprobadas de Mina Invierno.

3.2.6 Residuos

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Decreto Supremo Nº594/1999 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	Ministerio de Salud.	29 de abril de 2000	Nacional	Durante las fases de operación y construcción del proyecto, se generaran residuos sólidos domésticos e industriales peligrosos y no peligrosos. La caracterización y tasas de generación de cada tipo de residuos se indican en el Capítulo 1 de la presente DIA.	Fase de construcción: **Residuos domésticos y residuos industriales no peligrosos:** Los residuos generados en la instalación de faenas, serán retirados y manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello. **Residuos Industriales no Peligrosos**: Estos residuos serán acopiados temporalmente y debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final según el Programa de Manejo de Residuos de Mina Invierno. En relación a la madera de embalaje (de procedencia extranjera) se dará aviso al SAG para que proceda a su inspección según lo establece la establece la Resolución Nº 133, modificada por la Resolución 2.859, del 26 de enero de 2005 y 29 de junio de 2007, respectivamente del Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, para su posterior eliminación o reutilización, según determinación del SAG. **Residuos Industriales**	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Registro de retiro de residuos por empresas autorizadas. Registro de disposición de final de residuos industriales en lugares que cuenten con las debidas autorizaciones. Estas acciones se exigirán al contratista de obras para la fase de construcción.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
					Peligrosos: Los residuos peligrosos generados durante la construcción del Proyecto serán almacenados en contenedores cerrados, debidamente rotulados y acumulados temporalmente en la Bodega de Residuos Peligrosos con que cuenta Mina Invierno, la que se encuentra debidamente autorizada y cuenta con su respectivo Plan de Manejo de residuos. **Fase de operación:** Cabe señalar que el manejo y disposición final de los residuos domésticos, industriales no peligrosos y peligrosos que se generen en la operación del Proyecto se seguirá realizando en las instalaciones y según procedimientos generales dispuestos en la RCA 025. **Residuos Domésticos:** Ésos serán manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello. **Residuos Industriales no Peligrosos:** Estos residuos serán retirados del frente después de la tronadura y se les da el		

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
					tratamiento de un desecho industrial no peligroso (similar a una bolsa plástica). Éstas serán manejadas en las actuales instalaciones con que cuenta Mina Invierno. **Residuos Industriales Peligrosos:** Las cajas vacías de detonadores y cajas de APD vacías, serán quemadas in situ, según disposiciones de la autoridad.		
Decreto Supremo Nº 148/2003 Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos	Ministerio de Salud.	12 de junio de 2003	Nacional	**Fase Construcción**: Durante la fase de construcción se generarán residuos peligrosos tales como; restos de grasas envases de pintura, diluyentes, entre otros. Las tasas de generación de cada tipo de residuos se indican en el Capítulo 1 de la presente DIA. **Fase de operación:** Se generarán residuos peligrosos consistentes en cajas vacías de detonadores y cajas de APD vacías, las que son catalogadas como residuos peligrosos en la	**Fase de construcción:** Estos residuos serán acopiados temporalmente y debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final según el Programa de Manejo de Residuos de Mina Invierno. **Fase de operación:** Las cajas vacías de detonadores y cajas de APD vacías, serán eliminadas *in situ*, según disposiciones de la autoridad.	SEREMI de Salud Región de Magallanes y Antártica Chilena.	Registro de retiro de residuos por empresas autorizadas. Registro de disposición de final de residuos industriales en lugares que cuenten con las debidas autorizaciones. Estas acciones se exigirán al contratista de obras para la fase de construcción.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
				Norma Chilena NCh Nº 382.			
Resolución Exenta Nº 133. Establece especificaciones sobre embalajes de madera provenientes del extranjero	Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).	14 de Enero de 2005.	Nacional	**Fase Construcción**: Durante la etapa de construcción se prevé que se recibirán equipos y maquinaria desde el extranjero.	**Fase de construcción:** El titular mantendrá un estricto control en que los embalajes de madera cumplan con la norma, Para embalajes de materiales que provengan fuera del país como cables, accesorios y equipos eléctricos, que puedan constituir un riesgo de ingreso de plagas y enfermedades se verificará que tengan la marca exigida en la resolución N° 133.	Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	Registro de cumplimiento de sello de embalajes en libro de obras. Esta acción se exigirá al contratista de obras para la fase de construcción.

3.2.7 Sustancias Peligrosas (explosivas)

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Ley Nº 17.798 sobre el Control de Armas y Explosivos, y sus modificaciones, y D.S. N° 83/2007, del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento complementario de la ley Nº 17.798, sobre control de	Ministerio de Defensa Nacional	Ley N° 17.798: 21 de octubre de 1972 D.S. N° 83/2007: 13 de mayo de 2008.	Nacional	**Fase de operación:** Si bien esta no es una normativa estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto en evaluación considera, durante su fase de operación, utilizar sustancias explosivas: pentolitas, detonadores no eléctricos y líneas de iniciación, y habilitar polvorines, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 1 de esta DIA.	**Fase de operación:** El Proyecto dará cumplimiento a todas las disposiciones de la Ley N° 17.798 y del D.S. N° 83/2007. En particular, observará y cumplirá las disposiciones establecidas en el Título VI del Reglamento (artículos 207 y siguientes), realizando las inscripciones y obteniendo las autorizaciones que correspondan.	De acuerdo al Artículo 5 del D.S. N° 83/2007, las.- Autoridades Fiscalizadoras que ejercerán el Control de la ley N° 17.798 son las siguientes: actuará como Autoridad Central de Coordinación a nivel nacional, la Dirección General de Movilización Nacional y en ese carácter impartirá instrucciones a las Autoridades Fiscalizadoras y	Inscripciones y autorizaciones que correspondan, en virtud de la Ley N° 17.798 y del D.S. N° 83/2007, del Ministerio de Defensa Nacional.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
armas y elementos similares [1]						asesoras, para el adecuado cumplimiento de la Ley. Se desempeñarán como autoridades ejecutoras y contraloras de la Ley : a) Las Comandancias de Guarnición de las Fuerzas Armadas, b) Las Autoridades de Carabineros de Chile, de mayor jerarquía en el área jurisdiccional.	

3.2.8 Vialidad y Transporte[2]

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Decreto Supremo Nº 75 / 1987 Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que indica	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	7 de Julio de 1987	Nacional	**Fase Construcción:** Se contempla que durante la fase de construcción exista transporte de excedentes de la construcción e insumos como arena, cemento y otros materiales capaces de generar polvo. **Fase de Operación:**	**Fase Construcción y operación:** Durante la fase de construcción, el transporte de los materiales se realizará mediante camiones, que cumplirán con las disposiciones de este Decreto, en lo que respecta a la forma de transporte del material y su cubrimiento con lonas o plásticos o con cualquier otro sistema que impida la dispersión de polvo a la atmósfera (no malla Rachel).	Corresponde a Carabineros de Chile y a los Inspectores Municipales	Registro en el libro de Obra de cumplimiento de cubrimiento de camiones.

[1] Considerar que el uso o manejo de sustancias explosivas se encuentra reguladas en la Ley N° 17.798 y sus modificaciones y en el D.S. N° 83/2007, del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento complementario de la ley Nº 17.798, sobre control de armas y elementos similares. Por su parte, el D.S. N° 78/2009, del Ministerio de Salud, Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, en su Artículo 3° establece que quedan excluidos del ámbito de aplicación de este reglamento los explosivos y sustancias susceptibles de ser usadas o empleadas para la fabricación de explosivos, reguladas por la ley 17.798.

2 Si bien las normas referidas a Vialidad y Transporte no revisten en rigor el carácter de normativa ambiental aplicable propiamente tal, el titular ha estimado igualmente oportuno explicitarlas, para efectos de tenerlas presente para su cumplimiento a la hora de ejecutar el Proyecto.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
				En la fase de operación se realizará transporte de insumos y explosivos.			
Decreto con Fuerza de Ley Nº 1/2009 Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley de Tránsito.	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Justicia	29 de Octubre de 2009	Nacional	**Fase de construcción y operación:** Durante la fase de construcción, el Proyecto requerirá del transporte de materiales e insumos por vías públicas, lo cual se realizará mediante camiones y otros vehículos.	**Fase de construcción y operación:** El titular exigirá la obtención de las autorizaciones sectoriales correspondientes a los transportistas contratados. Los camiones a ser utilizados para el transporte se ajustarán a las dimensiones establecidas por la normativa vigente. En caso de que algunos equipos requieran transporte especial debido a que sus dimensiones y/o pesos excedan los límites permitidos, el Titular o el contratista responsable solicitará a la Dirección de Vialidad las respectivas autorizaciones según Resolución 1/95 y Decreto Supremo 19/84 o en áreas urbanas, a la municipalidad respectiva de acuerdo al D.S. 200/93 del Ministerio de Obras Públicas.	Carabineros de Chile y los Inspectores Fiscales y Municipales	Registro en el libro de Obra de cumplimiento dimensiones de camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión. Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.
Resolución Nº 1/1995 Establece dimensiones máximas a vehículos que indica.	Ministerio Transporte y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes	21 de enero de 1995	Nacional	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto considera la utilización de vehículos y camiones para el transporte de materiales, equipos y maquinarias.	**Fase de Construcción y operación:** Los camiones a utilizar se ajustarán a las dimensiones límite establecidas en el reglamento, no pudiendo exceder las dimensiones indicadas en él, descontando los espejos retrovisores exteriores y sus soportes.	Carabineros de Chile e Inspectores Fiscales de la Dirección de Vialidad,	Registro en el libro de Obra de cumplimiento dimensiones de camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
					En el eventual caso de transporte de equipos para la etapa de construcción, que por su tamaño y/o peso, impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad. Este transporte se efectuará con la debida coordinación con las autoridades municipales, policiales y con los servicios públicos con competencia, con los que se acordarán las medidas de seguridad a adoptar en cada caso.		Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.
Decreto Supremo Nº 158/1980 Establece Límite de Pesos por Eje y Límites de Peso Bruto Total	Ministerio de Obras Públicas	7 de Abril de 1980	Nacional	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto considera la utilización de vehículos y camiones para el transporte de materiales, equipos y maquinarias.	**Fase de construcción y operación:** Los vehículos y camiones cumplirán con lo establecido por este decreto. Ante la eventualidad de sobrepasar los límites de peso establecidos en la normativa, se solicitarán los permisos correspondientes a la autoridad.	Carabineros de Chile e Inspectores Fiscales de la Dirección de Vialidad	Registro en el libro de Obra de cumplimiento dimensiones de camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión. Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.
Resolución Nº19. Modificado por Dto. Nº1.665/ Deroga Decreto	Ministerio de Obras Públicas	25 de Febrero de 1984 y 30 de enero de	Nacional	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter	**Fase de Construcción y operación:** En el caso de requerirse transporte de insumos y equipos,	Inspectores Fiscales de la Dirección de	Registro en el libro de Obra de cumplimiento

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
Nº1.117 de 1981, sobre autorización para circulación de vehículos que exceden pesos máximos.		2003, respectivamente.		ambiental, se debe tener presente que el Proyecto considera la utilización de vehículos y camiones para el transporte de materiales, equipos y maquinarias.	que por su tamaño y/o peso, impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad y se acordarán las medidas de seguridad a adoptar en cada caso.	Vialidad del MOP.	dimensiones de camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión. Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.
D.F.L. Nº850/ Fija el nuevo texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley nº 15.840, de 1964, orgánica del Ministerio de Obras Públicas y del Decreto con Fuerza de ley, del mismo Ministerio Nº 206, de 1960, sobre construcción y conservación de caminos.	Ministerio de Obras Públicas	25 de febrero de 1998	Nacional	**Fase de construcción:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto considera la utilización de caminos para el transporte de materiales y maquinarias durante la fase de construcción del Proyecto.	**Fase de Construcción y operación:** En el caso de requerirse transporte de insumos y equipos, que por su tamaño y/o peso, impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad y se acordarán las medidas de seguridad a adoptar en cada caso.	Inspectores Fiscales de la Dirección de Vialidad del MOP.	Registro en el libro de Obra de cumplimiento dimensiones de camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión. Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.

Norma /Nombre	Autoridad de la que emana	Fecha de publicación	Ámbito de aplicación	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Cumplimiento	Fiscalización	Indicador de cumplimiento
D. S. N° 298, de 1994, sobre transporte de cargas peligrosas por calles y caminos	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	11 de febrero de 1995	Nacional	Si bien esta no es una normativa estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto en evaluación considera, durante su fase de operación, trasladar sustancias explosivas: pentolitas, detonadores no eléctricos y líneas de iniciación, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 1 de esta DIA.	El titular del Proyecto exigirá al transportista el cumplimiento de todas las disposiciones establecidas en el D.S. N° 298/94.	Carabineros de Chile e Inspectores Fiscales y Municipales	Inscripciones, autorizaciones y registros que correspondan, en virtud del D.S. N° 298/94, MINTRATEL.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 4

PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTOS AMBIENTALES SECTORIALES

TABLA DE CONTENIDOS

4 PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTOS AMBIENTALES SECTORIALES 2

4 PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTOS AMBIENTALES SECTORIALES

De acuerdo a las disposiciones de la Ley Nº19.300, y sus modificaciones, dando cumplimiento al requerimiento exigido en los incisos tercero y cuarto del literal c) del artículo 19 del RSEIA, al presente Proyecto no le es aplicable ningún permiso o pronunciamiento ambiental señalados en el Título VII, Párrafo 2°, del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO "INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 5

RELACION DEL PROYECTO CON POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y PLANES DE DESARROLLO COMUNAL

TABLA DE CONTENIDOS

2 RELACION DEL PROYECTO CON POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y PLANES DESARROLLO COMUNAL 2

2.1 RELACIÓN CON POLÍTICA, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL 2

2.1.1 Estrategia Regional de Desarrollo, Región de Magallanes y Antártica Chilena 2

2.1.2 Plan de Desarrollo Comunal de Río Verde 14

2.2 CONCLUSIÓN 20

2 RELACION DEL PROYECTO CON POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y PLANES DESARROLLO COMUNAL

En virtud de lo establecido en el Artículo 13 del D.S. N° 40/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a continuación se presenta una descripción de la forma en que el Proyecto "**Incorporación de Tronadura como Método Complementario en la Extracción Mecánica de Material Estéril en Mina Invierno**" (en adelante, el Proyecto) se relaciona con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal, conforme se indican en los Artículos 8º y 9º de la Ley Nº19.300 y sus modificaciones.

Según lo señalado en el Ordinario N° 101.958, de fecha 10 de junio de 2010, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), las políticas y planes públicos orientan el proceso de desarrollo y la toma de decisiones públicas en función del desarrollo futuro de las regiones y comunas, así como de su estructura o funcionamiento, en el marco de las políticas públicas del Estado y en respuesta a las aspiraciones de la sociedad. Se deja constancia, eso sí, que las políticas, planes y programas públicos carecen de un carácter normativo vinculante para los proyectos que por disposición legal deban ser evaluados ambientalmente y revisten, pese a su importancia, solo un carácter meramente indicativo y orientador.

Considerando lo anterior, a continuación, se describe la relación del presente Proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo regional de la Región de Magallanes y Antártica Chilena y con los planes de desarrollo comunal de la comuna de Río Verde.

2.1 RELACIÓN CON POLÍTICA, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL

2.1.1 Estrategia Regional de Desarrollo, Región de Magallanes y Antártica Chilena

La Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) ha sido concebida como un instrumento de planificación para el territorio de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Tal como se señala en el mismo documento "*en este proceso, ha predominado un trabajo con sentido territorial, apuntando a generar un instrumento rector y guía para conducirnos en los próximos años bajo una lógica de cooperación y unidad de acción en función de objetivos de largo plazo, tales que contribuyan a más efectivamente a mejorar las condiciones de desarrollo del territorio de Magallanes y Antártica Chilena*."

El punto de partida de la ERD, 2012-2020, llevó a comprender mejor las necesidades, fortalezas y potencialidades en los ámbitos productivo, económico, social y territorial, y con ello, se permite estar en un buen pie para dar un salto orientado a provocar un cambio significativo en la calidad de vida de quienes habitan esta Región y para consolidar el crecimiento futuro.

Este puente entre el presente y el futuro, presenta seis grandes lineamientos y objetivos estratégicos en cada uno de los sectores y subsectores del quehacer regional, como son los ámbitos de Competitividad y Desarrollo Productivo; el Desarrollo Social, Cultural y de Pueblos Originarios; el Desarrollo Territorial Integrado; la Ciencia, Tecnología e Innovación; las Leyes e Incentivos Especiales y los Ejes y lineamientos transversales.

En cada ámbito se identifican diversos cursos de acción de corto, mediano y largo plazo, sean en los motores regionales del crecimiento económico; en los componentes del desarrollo social, indígena, de cultura y patrimonio; en los aspectos de infraestructura, conectividad y desarrollo antártico; en las esferas de la ciencia y la innovación; en la descentralización, territorio, medio ambiente y sustentabilidad.

A continuación se presenta cada uno de los lineamientos estratégicos definidos por la EDR, sus objetivos y la relación con el Proyecto.

Ámbito: Competitividad y Desarrollo Productivo

Lineamiento 1: Promover una dinámica competitiva en el sector turismo mediante el posicionamiento de la Marca "Antártica y Sub-Antártica" y el fortalecimiento de las competencias innovadoras y emprendedoras de los empresarios, que posibilitan el desarrollo de destinos y productos turísticos de estándares internacionales

Objetivos generales:

- Fortalecer los destinos "Clase Mundial"
- Incentivar el desarrollo del Turismo Nacional
- Romper con la Estacionalidad Turística
- Fortalecer la calificación de la mano de obra en el sector Turismo de la región
- Propiciar modelos de asociatividad basados en la Acción
- Potenciar el Desarrollo de los servicios turísticos y de apoyo

Relación con el Proyecto: El Proyecto es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá o perjudicará el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 2: Desarrollar una visión concreta en torno al crecimiento y expansión sostenible y sustentable de la actividad minera-energética, que permita consolidar a la región como una de las principales productoras de carbón, de hidrocarburos y energías no convencionales para el mercado regional y nacional, además de un gran potencial en materia de minería metálica y no metálica, así como proveedora de bienes y servicios de alta calidad.

Objetivos generales:

- Propiciar el desarrollo de la exploración y explotación de los hidrocarburos (petróleo y gas), mediante el fortalecimiento de modelos de negocios (como por ejemplo los CEOPs).
- Propiciar el desarrollo de un modelo productivo sustentable para la minería del Carbón.

- Propiciar acciones e iniciativas regionales que fortalezcan las estrategias de eficiencia Energética.
- Propiciar acciones e iniciativas regionales y nacionales que desarrollen una matriz energética que combine las energías tradicionales y las energías renovables no convencionales.
- Incentivar el desarrollo integral del sector minero por medio de la generación de información estratégica en materia productiva de la minería no metálica y metálica.
- Fortalecer la calificación de la mano de obra en el sector minero energético de la región.

Relación con el Proyecto: El Proyecto colabora con y/o favorece este lineamiento permitiendo adquirir competencias laborales en cuanto a la mano de obra, contemplando, en menor medida, la contratación de personas para la etapa de construcción, aportando de esta forma al desarrollo del capital humano local, dando cumplimiento de todas las normas sociales y de seguridad establecidas en la reglamentación vigente.

Por lo tanto, el Proyecto es coherente y favorecerá el desarrollo de este lineamiento.

Lineamiento 3: Incentivar el desarrollo sustentable y competitivo de la actividad pesquera (artesanal e industrial) y acuícola de la región, mediante la priorización de iniciativas que fortalezcan la innovación y el emprendimiento del sector público y privado.

Objetivos generales:

- Mejorar las condiciones productivas, sociales y laborales de los trabajadores de los sectores pesqueros artesanales.
- Promover el desarrollo del capital humano del sector pesquero (artesanal e industrial) y acuícola.
- Promover el aumento de la productividad pesquera y acuícola, a través del desarrollo de sistemas de Información.
- Fomentar la incorporación de valor agregado al conjunto de la cadena productiva pesquera.
- Posicionar al sector pesquero (artesanal e industrial) y acuícola en la economía regional por medio del desarrollo competitivo de un tejido de Pymes.
- Propiciar las condiciones para el desarrollo competitivo de la actividad de pesca recreativa.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma da cumplimiento a la normativa ambiental vigente, según se especifica en el capítulo 3 de la presente DIA, haciéndose cargo de sus emisiones y residuos sistemáticamente y de forma eficiente, dando protección a los componentes del medio ambiente que pudiesen estar relacionados.

Por lo anterior, el Proyecto es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento ni de sus objetivos, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 4: Incentivar el desarrollo sustentable y competitivo de la actividad ganadera regional, priorizando aquellas iniciativas que fortalezcan la incorporación de valor agregado a la producción, mediante la innovación y el emprendimiento entre los productores, así como el sentido estructural de las praderas en cuanto base esencial de la productividad y rentabilidad de la actividad.

Objetivos generales:

- Detener y recuperar el deterioro de la condición de las praderas en la Región y mejorar sus rendimientos productivos y comerciales.
- Mejorar las capacidades empresariales y laborales en el ámbito de la gestión y administración.
- Aumentar la producción de carne ovina y la calidad de la lana en la región.
- Aumentar la producción y calidad de la carne bovina en la región.
- Propiciar espacios de habitabilidad de calidad en los sectores rurales.
- Propiciar el desarrollo de procesos de industrialización competitiva de los productos primarios ganaderos, tales como lana, cueros y carnes.
- Promover el desarrollo de los mercados mediante el potenciamiento de productos con denominación de origen.

Relación con el Proyecto: El Proyecto no afectará el desarrollo de la actividad ganadera en la zona de Isla Riesco. Cabe señalar que, no obstante lo anterior, de igual forma el Proyecto da cumplimiento a la normativa ambiental vigente, según se especifica en el capítulo 3 de la presente DIA, haciéndose cargo de sus emisiones y residuos sistemáticamente y de forma eficiente, dando protección a los componentes del medio ambiente que pudiesen estar relacionados.

Por lo anterior, el Proyecto es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento ni de sus objetivos, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 5: Propiciar la producción sustentable del bosque nativo, mediante el aprovechamiento integral de los productos y subproductos.

Objetivos generales:

- Aumentar la extracción sustentable de recursos forestales y diversificar su uso.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, por cuanto éste no contempla actividades de corta ni alteración de las formaciones vegetales de bosque nativo presentes en el área circundante al emplazamiento de Mina Invierno. Cabe indicar no obstante que de igual forma, el Proyecto da cumplimiento a la normativa ambiental vigente, según se especifica en el capítulo 3 de la presente DIA, haciéndose cargo de sus emisiones y residuos sistemáticamente y de forma eficiente, dando protección a los componentes del medio ambiente que pudiesen estar relacionados.

Por lo anterior, el Proyecto es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento ni de sus objetivos, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 6: Expandir las oportunidades de la agricultura regional por medio del desarrollo de formatos productivos de climas fríos y encadenamientos comerciales y productivos

Objetivos generales:

- Aumentar en forma sustentable la producción agrícola y hortícola de la región

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 7: Consolidar a la Región de Magallanes y Antártica Chilena como el principal polo de servicios marítimos de la Patagonia, mediante el desarrollo de un sistema logístico portuario integral que considera nodos en Punta Arenas, Puerto Natales, Puerto Williams y Puerto Edén.

Objetivos generales:

- Fortalecer la infraestructura marítima-portuaria y de servicios especializados de apoyo logístico a las actividades productivas regionales.
- Fortalecer la infraestructura marítima-portuaria y de servicios especializados de apoyo logístico, de modo de posicionar a la región como el principal polo de desarrollo antártico.
- Fortalecer la infraestructura marítima-portuaria y de servicios especializados de apoyo logístico al tránsito Interoceánico.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Desarrollo Social

Lineamiento 8: Fortalecer los servicios de salud, mejorando la calidad de éstos, ampliando su cobertura y promocionando el auto cuidado.

Objetivos generales:

- Aumentar la cobertura de servicios de salud en las localidades urbanas y rurales de la región.

- Implementar medidas especiales de atracción y retención de profesionales médicos especializados.
- Gestar Programa de auto cuidado atingentes a las características de la población en un trabajo sistémico con la familia.
- Convertir a la región en un espacio apto y facilitador del desarrollo de la población con discapacidad.
- Fortalecer mecanismos de articulación entre las entidades responsables en los proceso de control, fiscalización.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente con el mismo y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 9: Consolidar el Servicio Judicial de la región, ampliando su cobertura, mejorando la entrega de servicios y disminuyendo los índices de delincuencia en la región

Objetivos generales:

- Entregar cobertura judicial a todas las localidades urbanas y rurales de la región.
- Gestar un plan de trabajo que identifique e intervenga en los sectores con mayor ocurrencia de delitos.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 10: disponer de un servicio de educación de calidad y que contribuya al desarrollo de la región y sus habitantes.

Objetivos generales:

- Diseñar política regional de educación.
- Garantizar al estudiantado infraestructura y equipamiento acorde a las particularidades del territorio.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 11: Contribuir al desarrollo social de la región, garantizando el bienestar y desarrollo de todos sus habitantes.

Objetivos generales:

- Ofrecer protección social y oportunidades de desarrollo a la población vulnerable de la región.
- Fomentar la participación ciudadana a través de la ejecución de metodologías participativas y vinculantes con la gestión pública.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: **Pueblos Indígenas**

Lineamiento 12: Contribuir al desarrollo y disminución de la vulnerabilidad social en la población indígena regional.

Objetivos generales:

- Disminuir el déficit cualitativo y cuantitativo en las demandas sociales de los pueblos indígenas.
- Acrecentar la coordinación de los distintos servicios para la atención de los pueblos indígenas y el aumento de sus oportunidades de desarrollo sustentable.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 13: Fortalecimiento prioritario a la Población Indígena que habita en la Región.

Objetivos generales:

- Promover la utilización efectiva de instrumentos públicos y legales dirigidos a los pueblos indígenas.
- Fomentar el rescate de las tradiciones culturales de los pueblos indígenas en la región
- Fortalecimiento identitario y vinculante con las nuevas generaciones descendientes indígenas y las tradiciones de su cultura.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 14: Fortalecimiento del patrimonio cultural y natural.

Objetivos generales:

- Reconocer, proteger y fomentar la diversidad cultural de la Región y sus habitantes.
- Apoyar y difundir las distintas expresiones artísticas culturales de los habitantes locales.

- Incorporar de manera activa a la Región de Magallanes y Antártica Chilena a la celebración de los 500 años del descubrimiento del estrecho de Magallanes el 2020.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Infraestructura y Conectividad

Lineamiento 15: Fortalecer la conectividad, infraestructura e integración regional Patagónica.

Objetivos generales:

- Construir nuevas rutas que permitan incorporar territorios aislados y/o con potencial turístico, como así también el mejoramiento de acceso de los actuales.
- Generar un plan de desarrollo de conectividad marítima portuaria.
- Generar plan aeroportuario para fortalecer la integración intra y extra regional.
- Dotar a la región de una mayor cobertura de infraestructura sanitaria.
- Mejorar y ampliar los proyectos de Edificación Pública.
- Conectar a la Región de Magallanes con el resto de Chile, por Chile.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 16: Transformar a la Región de Magallanes y Antártica Chilena en un territorio conectado globalmente**.**

Objetivos generales:

- Incorporar la conectividad digital en todo el territorio regional a través de fibra óptica.
- Evaluar la factibilidad de dotar a la región de Magallanes y la Antártica Chilena de una solución de conectividad digital por territorio nacional.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Antártica

Lineamiento 17: Fortalecer los factores de competitividad del Territorio Antártico.

Objetivos generales:

- Fortalecer el turismo antártico a través de nuevos destinos y productos.
- Aumentar la masa crítica de capital humano calificado y avanzado para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica antártica.
- Mejorar las capacidades de seguridad y fiscalización de los servicios que operan en el territorio antártico.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 18: Gestión de la Política Antártica en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

Objetivos generales:

- Crear un comité asesor del Intendente, liderado por el INACH, especializado en temas antárticos, el cual permita articular los entes públicos y privados.
- Mejorar la competitividad internacional de los servicios y uso de la infraestructura aérea y portuaria en Puerto Williams.
- Promover la descentralización de la institucionalidad antártica nacional.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 19: Fortalecer la identidad Antártica a nivel regional y nacional.

Objetivos generales:

- Incorporar al currículo escolar formal, unidades de contenidos asociada a la temática antártica.
- Generar productos y eventos de difusión orientados a distintos perfiles de públicos.
- Generar espacios y medios de difusión de las potencialidades del territorio Antártico.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 20: Mejorar la Conectividad y Logística asociadas al Territorio Antártico.

Objetivos generales:

- Promover a Punta Arenas como el centro internacional de excelencia para el abastecimiento de bienes y servicios polares.
- Desarrollar infraestructura portuaria en Punta Arenas y Puerto Williams.
- Fortalecer la conectividad aérea en el territorio antártico.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Ciencia, Tecnología e Innovación.

Lineamiento 21: Fortalecimiento del Capital Humano como eje fundamental del desarrollo de la CTI en la Región.

Objetivos generales:

- Conformar masa crítica de capital humano en la región.
- Sensibilizar y proyectar la I+D+i regional

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 22: Generación de interrelación de la Ciencia, Tecnología y la Innovación.

Objetivos generales:

- Fortalecer los Sistemas, transferencia, conocimiento y tecnología.
- Potenciar las actividades de tecnologías de la información y comunicación en la región.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 23: Maximizar el potencial científico y económico de las áreas CTI desde la sustentabilidad y la conservación de la biodiversidad.

Objetivos generales:

- Promocionar la ciencia y la tecnología regional de excelencia.
- Promocionar la innovación en el tejido productivo regional.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Leyes e Incentivos Especiales.

Lineamiento 24: Visión estratégica de largo plazo de las Leyes e Incentivos Especiales; hacia la construcción de una política de Estado.

Objetivos generales:

- Diseño y desarrollo de indicadores estratégicos tendientes a nivelar competitividad empresarial en zonas extremas.
- Abordar una reingeniería de las leyes e incentivos especiales para la región tendiente a asegurar impactos locales, territoriales y regionales.
- Contar con Estatuto de Magallanes como articulador de una política de estado de zonas extremas.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 25: Producción ambiental sustentable de las actividades productivas impulsadas por las leyes especiales.

Objetivos generales:

- Generar mecanismos tendientes a la promoción de la sustentabilidad en actividades productivas impulsadas por leyes especiales.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve. Además, el Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente tal como se expone en el Capítulo 3 de esta DIA.

Ámbito: Género.

Lineamiento 26: Potenciar el desarrollo y acceso a oportunidades de la mujer en la región.

Objetivos generales:

- Fortalecer la participación de la mujer en el mundo laboral.

- Valorar las contribuciones de la mujer en los procesos de desarrollo y en articulación social.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Descentralización.

Lineamiento 27: Generar y potenciar instrumentos y políticas descentralizadoras, propiciando las mejores condiciones para el desarrollo local y regional de Magallanes y la Antártica Chilena.

Objetivos generales:

- Fortalecer los procesos de Descentralización Administrativo, generándose mayor poder autónomo de los gobiernos territoriales y locales.
- Mejorar los procesos fiscales a nivel regional y local, generando más recursos de decisión autónoma.
- Crear incentivos y programas para el fortalecimiento de las capacidades locales, convergentes a las prioridades de desarrollo económico y social de la Región.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Territorial

Lineamiento 28: Identificar y reconocer las particularidades territoriales de la región, generando respuestas y soluciones específicas para las necesidades, demandas y oportunidades de cada territorio regional.

Objetivos generales:

- Caracterizar las principales demandas y oportunidades de los territorios de la región.
- Fomentar el desarrollo económico productivo, valorando las potencialidades y capacidades de cada territorio.
- Mejorar las condiciones de calidad de vida, reconociendo las distintas realidades y desigualdades existentes en los territorios de la región.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Medio Ambiente Y Sustentabilidad

Lineamiento 29: Incorporación transversal de medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente.

Objetivos generales:

- Fortalecer y tecnificar el sistema de evaluación de impacto ambiental.
- Identificar y difundir las buenas prácticas ambientales público-privadas en la región.
- Fortalecer los instrumentos de ordenamiento territorial y planes de desarrollo locales.
- Potenciar la Educación Ambiental y el acceso a la información, definida en la Ley 19.300.

Relación con el Proyecto: El Proyecto es coherente con este lineamiento, dado que se ejecutará en el marco normativo vigente, en esta misma declaración de Impacto Ambiental se presenta un Plan de Cumplimiento de la Normativa ambiental Aplicable, el cual se expone en el Capítulo. De esta manera, se puede afirmar que el presente Proyecto no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

2.1.2 Plan de Desarrollo Comunal de Río Verde

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Río Verde 2014-2017, constituye la principal carta de navegación del desarrollo de la comuna en el corto y mediano plazo, incorporando la sistematización y resumen de las actividades realizadas en el marco del proceso de actualización del mismo.

Como objetivo se presenta la actualización y redefinición del actual PLADECO de Río Verde, orientando a establecer nuevos desafíos y proyecciones acordes con la realidad de la comuna, considerando la incorporación del sector público, privado y comunidad en la definición de objetivos estratégicos, planes y programas actualizados, que orienten la gestión municipal hacia la consecución de los objetivos de desarrollo comunal.

2.1.2.1 Imagen objetivo y Ámbitos

Luego de análisis, entrevistas a actores relevantes de la comuna, la realización de un cabildo ciudadano y el trabajo posterior con los equipos técnicos municipales, se definieron las orientaciones de la planificación, asociadas a cuatro ámbitos de desarrollo, los que se transforman en los ejes de la planificación comunal para Río Verde en el mediano y largo plazo.

Estos ámbitos de desarrollo dan dirección a los lineamientos y objetivos estratégicos que asumen las prioridades político-técnicas comunales sustentadas en la misión e imagen objetivo del plan. Los ámbitos referidos son:

Ámbito 1: Desarrollo Sociocultural

Ámbito 2: Desarrollo Territorial

Ámbito 3: Desarrollo Económico

Ámbito 4: Institucionalidad y Participación Ciudadana

A partir de estos ámbitos se construye la propuesta de Imagen Objetivo de la comuna las cuales son el reflejo de su identidad, fortalezas y oportunidades identificadas de manera participativa. Cabe destacar que además se sustenta en la imagen objetivo dispuesta en el PLADECO anterior, dado que este es un proceso de actualización y adecuación, que consideró una Comuna de Múltiples Oportunidades, Comuna Socialmente Sustentable, con un desarrollo social compartido, Comuna Ecológica y por último, comuna eficaz y eficiente en el uso de sus recursos económicos.

Como imagen Objetivo se presenta:

"Comuna de múltiples oportunidades, que considera la puesta en valor de su patrimonio natural y cultural, promoviendo el desarrollo social y empresarial sustentable; considerando su ubicación estratégica y el rol productivo de la comuna abierto al país y al mundo, que apuesta por la implementación de una plataforma de servicios para la atracción de capital humano, por medio de la articulación de entidades públicas y privadas destinadas a disponer de una gestión institucional eficaz y eficiente para la mejora de la calidad de vida de sus habitantes"

A continuación se presentan los lineamientos estratégicos del Plan de Desarrollo Comunal de Río Verde 2014-2017, para cada Ámbito de Desarrollo propuesto.

Ámbito: Desarrollo Sociocultural

Lineamiento 1: Fortalecimiento de los servicios de salud, proporcionando una atención profesional y eficiente, con un personal médico capacitado y estable.

Objetivos generales:

- Fortalecer programa de operativos médicos rurales.
- Consolidar infraestructura de servicios de salud en la comuna, principalmente en sector Riesco.
- Fortalecer programas médicos en colaboración (redes) con otras instituciones (oftalmológico, dental, otros).

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 2: Promoción del cuidado de la salud y práctica de vida saludable en la población.

Objetivos generales:

- Ofertar a la población planes de salud preventivos y promotores de vida saludable con enfoque comunitario.
- Implementar una oferta de programas deportivos y de esparcimiento para los habitantes de la comuna.
- Fortalecer la adecuación e implementación de nueva infraestructura deportiva en la comuna.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 3: Mejora de las condiciones de seguridad ciudadana en la comuna.

Objetivos generales:

- Implementar prevención del delito, incorporando a la comunidad organizada en conjunto con el municipio, que considere la dotación de fuerzas de orden permanente en la comuna.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 4: Oferta educativa de calidad, para toda la población y atingente a la comuna, sus recursos y potencialidades.

Objetivos generales:

- Disponer de planes educativos que incorporen y acentúen lo local (patrimonio, historia, cultura).
- Gestionar el fortalecimiento y consolidación de la infraestructura comunal existente, con el objeto de adecuar a la normativa vigente.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 5: Fortalecimiento del patrimonio natural y cultural comunal (cultura patagónica, su historia, tradiciones).

Objetivos generales:

- Fomentar el desarrollo de cultura turística en los ciudadanos y visitantes, que permita cuidar y valorar la comuna.

- Fomentar la promoción y puesta en valor de la cultura estanciera-ganadera y Pueblos Originarios.
- Mejorar e implementar espacios de difusión del patrimonio comunal.

Relación con el Proyecto: El Proyecto da cumplimiento a la normativa ambiental vigente, según se especifica en el capítulo 3 de la presente DIA, haciéndose cargo de sus emisiones y residuos sistemáticamente y de forma eficiente, dando protección a los componentes del medio ambiente que pudiesen estar relacionados.

Por lo anterior, el Proyecto es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento ni de sus objetivos, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 6: Fortalecimiento de la ayuda social a la comunidad

Objetivos generales:

- Fortalecer programa de entrega de ayudas sociales

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Desarrollo territorial

Lineamiento 7: Disponer de un plan de gestión y cuidado del medio ambiente, fortaleciendo los servicios de aseo en la comuna.

Objetivos generales:

- Contar con un servicio de retiro de residuos domiciliarios a través de un equipamiento de limpieza (vehículos recolectores de residuos domiciliarios y no domiciliarios, contenedores rurales, etc.).
- Avanzar en el fortalecimiento del marco normativo comunal relacionado con el retiro de residuos domiciliarios.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 8: Mejoramiento de la infraestructura y ampliación de la conectividad comunal.

Objetivos generales:

- Gestionar con las instituciones pertinentes un plan de mantención y mejora de caminos rurales enrolados.

- Gestionar la mejora de conectividad con Isla Riesco, mediante la implementación de infraestructura portuaria acorde, así como dotar a la infraestructura disponible en materia de conectividad y servicios, tales como la parada de buses en V. Ponsomby.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 9: Fortalecimiento de servicios básicos.

Objetivos generales:

- Implementar proyectos de mejora de acceso a agua potable rural en V. Darwín y V. Ponsomby.
- Implementar proyectos de electrificación rural, en conjunto con Gobierno Regional, considerando el uso de ERNC en espacios de injerencia municipal.
- Direccionar recursos públicos para la inversión en programa de instalación de servicios en villas de la comuna**.**

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 10: Implementación del marco regulatorio comunal para el ordenamiento territorial.

Objetivos generales:

1. Gestionar la elaboración de Plan Seccional que apunte al ordenamiento de las diversas villas existentes en la comuna.
2. Mantener y actualizar ordenanzas municipales respecto de aseo y residuos domiciliarios, áridos, entre otros, de acuerdo a la normativa vigente.

Relación con el Proyecto: El Proyecto es coherente con las disposiciones de los instrumentos de planificación territorial vigentes y con la normativa ambiental aplicable, tal como se describe en el Capítulo 3 de esta DIA. Por lo tanto, no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Desarrollo económico-productivo

Lineamiento 11: Desarrollo del turismo, integrando nuevos destinos y generando gradualmente una plataforma de servicios.

Objetivos generales:

1. Gestionar acuerdos de colaboración para el fortalecimiento del destino y difusión (UMAG, Fundaciones, Otros).
2. Fortalecer la promoción del destino y las características comunales, por medio de la promoción del patrimonio

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 12: Fomento de la competitividad y desarrollo empresarial.

Objetivos generales:

- Generar condiciones de institucionalidad de soporte y apoyo al desarrollo productivo comunal.
- Diseñar y gestionar un programa de atracción de inversiones con foco en la empleabilidad, considerando la disponibilidad de terrenos en Villa Darwin.
- Implementar proceso de fortalecimiento de competencias permanentes a productores locales, considerando programas de capacitación, seminarios e inserción laboral.
- Implementar programa de fortalecimiento de la microempresa familiar, enfocado en la diversificación de áreas productivas comunales, mediante vínculo Chilemprende, CORE, FONDEMA, SERCOTEC y otros.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Ámbito: Institucionalidad y participación ciudadana.

Lineamiento 13: Fortalecimiento de la gestión municipal.

Objetivos generales:

- Dotar de Recursos Humanos a las unidades municipales (planificación, comunicaciones, fomento productivo, obras, finanzas, entre otros).
- Implementar sistema que apunte al cumplimiento de los PMG por departamento.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 14: Fortalecimiento de las vías de comunicación del municipio con la comunidad.

Objetivos generales:

- Mejorar los canales de comunicación existente, optimizando la accesibilidad y eficiencia de los mismos, tales como boletines semestrales, aparición en prensa, web, entre otros.
- Gestar instancias de entrega de información y acercamiento del municipio hacia la comunidad (Diario mural, buzón en posta, otros).

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

Lineamiento 15: Fortalecimiento de la participación comunitaria existente y a sus dirigentes.

Objetivos generales:

- Crear y fortalecer las organizaciones sociales y deportivas, gestando la inclusión de nuevos miembros y dirigentes.
- Mantener instancias de encuentro entre el municipio y la ciudadanía, optimizando el funcionamiento de las ya establecidas, tales como postulaciones a proyectos, contando con un calendario de seguimiento de las mismas.

Relación con el Proyecto: Si bien el Proyecto no guarda mayor relación con este lineamiento, de igual forma es coherente y no afectará el desarrollo de este lineamiento, como tampoco entorpecerá el desarrollo de los programas que éste conlleve.

2.2 CONCLUSIÓN

A modo de conclusión, es posible indicar que la tipología y/o naturaleza del presente Proyecto no se encuentra explícitamente reconocida en ninguna de las definiciones estratégicas, objetivos generales u objetivos específicos de las políticas, planes y programas de desarrollo regional de la Región de Magallanes y Antártica Chilena y de los planes de desarrollo comunal de la comuna de Río Verde. En tal sentido, es posible concluir que, en general, el presente Proyecto no resulta incompatible con ninguno de dichos instrumentos, no presentando elementos que pudieran entorpecer o perjudicar las definiciones y objetivos planteados para dichas políticas y/o planes.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 6
DESCRIPCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y LAS POLÍTICAS Y PLANES EVALUADOS ESTRATÉGICAMENTE.

TABLA DE CONTENIDOS

6 DESCRIPCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y LAS POLÍTICAS Y PLANES EVALUADOS ESTRATÉGICAMENTE 2

6 DESCRIPCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y LAS POLÍTICAS Y PLANES EVALUADOS ESTRATÉGICAMENTE

En virtud de lo establecido en el Artículo 2º transitorio del Reglamento del SEIA, se dispone que, para efectos de lo establecido en la letra g) del artículo 3 y en el inciso 2° del artículo 15 del citado Reglamento, se considerarán evaluados estratégicamente, de conformidad a lo establecido en el párrafo 1º bis, del Título II de la Ley N° 19.300, los planes calificados ambientalmente mediante el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de manera previa a la entrada en vigencia de la Ley N° 20.417, así como los planes que se encuentren vigentes desde antes de la dictación de la Ley N° 19.300.

Al respecto, cabe indicar que al momento de la presentación de este documento, en el área en que el Proyecto se desarrolla no existen políticas o planes que hayan terminado el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica de conformidad a la Ley, tal como se señala en el artículo 15 del D.S. N° 40/2012, del Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 7

INFORMACIÓN DE NEGOCIACIONES

TABLA DE CONTENIDOS

7 INFORMACIÓN DE NEGOCIACIONES..... 2

7 INFORMACIÓN DE NEGOCIACIONES

Dada la naturaleza del Proyecto y sus alcances ambientales, no se han llevado adelante ni tampoco se contemplan, negociaciones con interesados en ninguna de sus etapas ni durante el procedimiento de evaluación ambiental, por cuanto no procede, en este caso, la formulación de medidas de mitigación, compensación y/o reparación.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 8
COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

TABLA DE CONTENIDOS

8 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS 2

8 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

Por la naturaleza del Proyecto y sus alcances ambientales, el titular no considera la incorporación de compromisos ambientales voluntarios para el Proyecto.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 9
EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE RCA
TABLA DE CONTENIDOS

9 EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE RCA..... 2

9 EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD DE RCA

A la fecha no se encuentran vigentes los procedimientos y entidades acreditadoras para someter la actual Declaración de Impacto Ambiental a un proceso de evaluación y certificación de conformidad de la Resolución de Calificación Ambiental. En consecuencia, no procede el pronunciamiento sobre esta materia en relación al presente Proyecto.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 10
FICHAS RESUMEN PARA FACILITAR LA FISCALIZACIÓN

TABLA DE CONTENIDOS

10 FICHAS PARA FACILITAR LA FISCALIZACIÓN 2

10.1 INTRODUCCIÓN 2

10.2 FICHAS DESCRIPCIÓN DE PROYECTO. 3

10.3 FICHAS ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE PUEDEN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 48

10.4 FICHAS NORMATIVA AMBIENTAL ESPECÍFICA APLICABLE AL PROYECTO 65

10.4.1 Normativa de Carácter General 65

10.4.2 Normativa Específica Aplicable al Proyecto 70

10.4.3 Permisos Ambientales Sectoriales 86

10.5 FICHAS COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS DEL PROYECTO 87

10 FICHAS PARA FACILITAR LA FISCALIZACIÓN

10.1 INTRODUCCIÓN

El desarrollo del presente capítulo se enmarca dentro de las exigencias establecidas en el artículo 19 letra f) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental D.S. Nº 40/13. Dentro de este contexto, la Declaración de Impacto Ambiental Proyecto **"Incorporación de Tronadura como Método Complementario en la Extracción Mecánica de Material Estéril en Mina Invierno"** ha considerado la elaboración de las siguientes fichas resumen.

a) Ficha de Descripción del Proyecto
b) Ficha de Análisis del artículo 11 de la Ley
c) Ficha Normativa Ambiental Aplicable
d) Ficha de Compromisos ambientales voluntarios

Las fichas mencionadas corresponden a los contenidos referidos en el señalado Artículo 19, en las letras a) Descripción de Proyecto; b) antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental; c) plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable; d) descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente.

Las fichas y contenidos mencionados se presentan a continuación.

10.2 FICHAS DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
Todas las fases del Proyecto	Descripción Breve del Proyecto	El proyecto que se somete a evaluación mediante esta Declaración de Impacto Ambiental, se denomina "Incorporación de Tronadura como Método Complementario en la Extracción Mecánica de Material Estéril en Mina Invierno" (en adelante "el Proyecto"). Éste, pretende introducir ajustes en el proceso productivo de Mina Invierno, el cual fue aprobado mediante Resolución Exenta N° 025, del 21 de febrero del año 2011 (RCA N°025/2011 ó RCA25), de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, y que consiste en la extracción de estériles y carbón sub-bituminoso desde el Yacimiento Invierno, desde donde el carbón es transportado mediante camiones hacia el stock que forma parte de las instalaciones portuarias ubicadas en Punta Lackwater, para su almacenamiento y posterior embarque. En dicho lugar se encuentra el puerto, perteneciente a Portuaria Otway Ltda., el cual también fue sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), contando con su respectiva calificación ambiental favorable mediante Resolución Exenta Nº 291/09, de la COREMA de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. Los ajustes a los que se refiere el presente Proyecto se orientan a que Mina Invierno, utilice un método complementario para efectos de remover parte del material estéril restante del yacimiento, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras de baja carga mediante el uso de explosivos tipo ANFO, contemplando aplicar, un máximo de 4 tronaduras semanales, con un volumen de material a extraer aproximado no superior a 100.000 m3 en cada tronadura. De acuerdo a las condiciones geológicas del área a explotar por Mina Invierno, se someterán a tronadura principalmente el 100% de las Areniscas Grises y el 60% del Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar), lo que significa tronar durante la vida útil restante del yacimiento un equivalente del orden de un 40% del total del estéril remanente por extraer (el detalle de los estratos sobre los que se ejecutarán las tronaduras se indican en el punto 1.5.1 de este Capítulo). Todo lo anterior, sujeto al cumplimiento de todas y cada una de las disposiciones y normativas sectoriales sobre el manejo de explosivos y métodos de explotación minera que sean aplicables. Cabe hacer presente que la actual Declaración de Impacto Ambiental (DIA) incorpora y se hace cargo adecuadamente de la totalidad de observaciones formuladas por los órganos del Estado con competencia ambiental en el marco de la anterior evaluación de impacto del Proyecto, cuyo procedimiento fue terminado anticipadamente mediante Resolución Exenta	1	1.2.1

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		Nº 72, de 2015, de la Dirección Regional del Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. De este modo, la presente Declaración de Impacto Ambiental cuenta con la totalidad de información relevante y esencial de acuerdo al criterio de la autoridad regional, lo cual evidentemente constituye una garantía para este titular de estar ajustando el contenido de esta presentación a los requerimientos de las actuaciones pasadas de la Administración. Para efectos de graficar lo anterior, la presente Declaración realiza, en los casos que corresponda, comentarios a cada una de las observaciones planteadas por la resolución de término anticipado y por los Oficios Ordinarios de los órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental que participaron en la evaluación ambiental del Proyecto, en las secciones relevantes, las que a su vez han sido adecuadamente consolidadas en el Anexo Nº9 de la presente Declaración.		
Todas las fases del Proyecto	Objetivo del Proyecto	El objetivo del Proyecto es introducir un método complementario para efectos de la remoción mecánica del material estéril Mina Invierno, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras mediante el uso de explosivos tipo ANFO (mezclado únicamente dentro de cada perforación); considerando aplicar, un máximo de 4 tronaduras semanales, con un volumen aproximado no superior a 100.000 m3 de material a remover en cada tronadura. Las acciones asociadas al desarrollo de tronaduras, como método complementario de remoción de estéril, perfeccionarán la estrategia de extracción mecánica mediante palas hidráulicas utilizada actualmente, lográndose una mayor eficiencia en las faenas mineras, dado que este método permitirá fracturar el material (principalmente areniscas grises y parte del glaciofluvial) con mayor facilidad y alcanzar los niveles de productividad considerados en el plan minero original del proyecto Mina Invierno. De acuerdo a las condiciones geológicas, se someterán a tronadura principalmente el 100% de la totalidad de Areniscas Grises y el 60% del Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar), lo que significa tronar durante la vida útil restante del yacimiento un equivalente del orden de un 40% del total del estéril remanente por extraer.	1	1.2.2
Todas las fases del Proyecto	Tipología del Proyecto	En consideración a las características de las partes, obras y acciones del presente Proyecto, descritas en detalle en este Capítulo 1, se presenta la siguiente situación: - Las partes, obras y acciones que comprende el presente Proyecto no constituyen un nuevo proyecto de desarrollo minero, sino que introducen adecuaciones a un proyecto existente cuyo objetivo es introducir un método complementario para efectos de la remoción de una parte del material estéril que se debe extraer. - Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican la	1	1.2.3

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		superficie ambientalmente autorizada a intervenir mediante el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011. Tampoco modifica la cantidad de material a extraer, ya sea estéril o carbón. - Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del actual proyecto Mina Invierno. - El presente Proyecto no modifica las medidas de mitigación, reparación y compensación establecidas para Mina Invierno. No obstante, cumpliendo con lo ordenado por la Resolución Exenta N° 191 del 17 de julio de 2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, que se pronuncia sobre la pertinencia de ingreso de este Proyecto al SEIA, se procede a someter al procedimiento de evaluación y calificación ambiental el presente Proyecto, cuya síntesis se da cuenta previamente. Así, el presente Proyecto complementa un proyecto minero de aquellos listados en el Artículo 3° literal i) del Reglamento, que indica lo siguiente: "i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda." Por su parte, se añade que el presente Proyecto incluye entre sus obras dos polvorines para el almacenamiento de elementos explosivos de aquellos señalados en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382.Of 2004. En tal sentido, se ha analizado la descripción que el artículo 3° literal ñ.2) del Reglamento, el que indica lo siguiente: "ñ.2. Producción, disposición o reutilización de sustancias explosivas, que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día). Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg). Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace." En tal sentido, cabe señalar que la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales, como promedio y para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos. De esta forma, si bien el Proyecto ha considerado el literal ñ.2)		

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		antes indicado, las cantidades que este dispone no se verán alcanzadas o sobrepasadas por este, no aplicándose, en la especie, dicha normativa.		
Todas las fases del Proyecto	Modificación de un proyecto o actividad	En virtud del artículo 12 del D.S. 40/12 del Ministerio del Medio Ambiente, y tal como se describe en el punto anterior, el presente Proyecto comprende un conjunto de ajustes y/o adecuaciones que se pretenden introducir a Mina Invierno –y que se detallan más adelante. Al respecto, cabe señalar que en virtud de las acciones y obras de este Proyecto, se verán modificadas algunas de las consideraciones contenidas en la RCA 025/2011. En particular, los principales ajustes se refieren al considerando 4.2.4.1.3 de la RCA 025/2011, en el que se indica que el proyecto minero realizará la extracción de material estéril mediante la operación de un conjunto de hasta 4 palas hidráulicas, en el caso de una extracción de 6 millones de toneladas anuales de carbón, que cuentan con un balde de capacidad del orden de los 40 m3. La forma en que el presente Proyecto introduce cambios a tal resolución dice relación con incorporar la ejecución de tronaduras mediante el uso de explosivos (tipo ANFO) como método complementario para la extracción de material estéril, junto con la incorporación de instalaciones y maquinarias que permiten la ejecución de dichas actividades. Cabe indicar que el Proyecto no incorpora modificaciones en las actividades de carga de camiones, traslado a botadero, manejo de botaderos ni tampoco en el plan de disposición de material estéril de Mina Invierno. La tabla 1-1 del capítulo 1 presenta un resumen de las modificaciones que el presente Proyecto introduce a la RCA 025/2011 y una descripción de cada una de ellas. Por último, el Proyecto no considera la incorporación de modificaciones al método de extracción del carbón señalado en el numeral 4.2.4.1.4 de la RCA 025/2011, esto significa que la extracción seguirá siendo de manera "directa mediante palas hidráulicas y uso eventual de tractores para apoyar el desgarre del carbón desde los mantos, lo que permitirá la extracción selectiva de éstos una vez removido el material estéril". Por último cabe señalar que, en línea con lo indicado en el Artículo N°11 ter de la Ley Nº 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, la calificación ambiental y por ende, la preparación, presentación y posterior tramitación de esta DIA recae únicamente en la presente modificación y no en el proyecto existente de Mina Invierno, aunque evidentemente se considera la suma de los impactos de ambos proyectos en línea con lo exigido por el referido artículo y el Reglamento del SEIA. La aclaración anterior se efectúa para efectos de dar una adecuada respuesta a la observación general planteada por la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, precisamente en su Oficio Ordinario	1	1.2.4

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		Nº 329, de 2015, emitido en el contexto de la evaluación ambiental de la DIA anterior de este Proyecto.		
Todas las fases del Proyecto	Monto estimado de la inversión	El monto para la ejecución del Proyecto asciende, aproximadamente, a US$ 350.000.- (trescientos cincuenta mil dólares).	1	1.2.5
Todas las fases del Proyecto	Vida útil	En relación a la vida útil del Proyecto, es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación respecto a una incompatibilidad entre la vida útil del proyecto original aprobado mediante la RCA025/2011 y la actual modificación, toda vez que ésta última habría generado 5 años adicionales de vida útil. La referida observación se encuentra correctamente abordada en la presente Declaración, toda vez que la vida útil del Proyecto se encuentra asociada a la operación de Mina Invierno. El presente Proyecto no pretende redefinir la vida útil de Mina Invierno, por cuanto ello se encuentra establecido en la RCA 025/2011 (considerando 4.1.4) y en el EIA que dio origen a la RCA 025/2011, que dispone que: "Se estima que la explotación del Yacimiento Invierno tendrá una vida útil de unos 12 años de extracción de carbón sub-bituminoso, sujeto a que los niveles de extracción sean de 6 millones de toneladas anuales. La vida útil se ha calculado en función de las reservas medidas que ascienden a 73 millones de toneladas. En la medida que se logre el nivel de extracción anual antes indicado, lo que como es esperable será gradual, la vida útil podría ser superior a los 12 años antes indicados, lo cual será oportunamente informado a la autoridad".	1	1.2.6
Todas las fases del Proyecto	Desarrollo de proyectos o actividades por etapas	En virtud del artículo 14 del D.S. N° 40/12, del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Reglamento del SEIA, se indica expresamente que el presente Proyecto no se desarrollará por etapas.	1	1.2.7
Todas las fases del Proyecto	Localización y zonificación del área del proyecto	La localización del proyecto minero aprobado y del ajuste que se pretende incorporar corresponde a las mismas ubicaciones señaladas en la RCA 025/2011; esto es, en los terrenos de la Estancia Invierno, ubicada en la parte sureste de la Isla Riesco, en la costa que bordea el seno Otway, comuna de Río Verde, Provincia de Magallanes, Región de Magallanes y Antártica Chilena. Adicionalmente, la tabla siguiente presenta las coordenadas centrales de cada una de las obras accesorias que comprende el Proyecto; esto es, polvorines y cancha de nitrato de	1	1.2.8

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>amonio:
Coordenadas centrales de las obras accesorias del Proyecto (DATUM WGS 84)
<table>
<tr><th>Instalación</th><th>Coordenada Este</th><th>Coordenada Norte</th></tr>
<tr><td>Cancha de nitrato de amonio</td><td>323.092</td><td>4.138.523</td></tr>
<tr><td>Polvorín 1</td><td>322.981</td><td>4.138.436</td></tr>
<tr><td>Polvorín 2</td><td>323.070</td><td>4.138.448</td></tr>
</table>
Como se dijo, el ajuste que se pretende incorporar respecto del método de remoción de estéril, se realizará dentro de los mismos recintos industriales o área de faenas mineras de Mina Invierno, no requiriéndose ni afectándose nuevas áreas.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Todas las fases del Proyecto</td><td>Relación de la localización del Proyecto y los instrumentos de planificación territorial vigentes</td><td>En el área de emplazamiento del Proyecto no existen instrumentos de planificación territorial vigentes, tanto a nivel comunal como intercomunal, por lo tanto se considera que el área de emplazamiento del Proyecto corresponde a un área rural.</td><td>1</td><td>1.2.9</td></tr>
<tr><td>Todas las fases del Proyecto</td><td>Superficie total que comprenderá el proyecto</td><td>El Proyecto no intervendrá superficie adicional a la existente y autorizada para la operación de Mina Invierno, según lo definido en la RCA 025/2011.
La siguiente tabla indica la superficie aproximada de cada una de estas obras que se habilitarán al interior de Mina Invierno:
Localización y superficie de las principales obras del Proyecto
<table>
<tr><th>Instalación</th><th>Superficie (aproximada) m²</th></tr>
<tr><td>Polvorín 01 (Polvorín de explosivos de alto poder detonantes denominados APD)</td><td>14</td></tr>
<tr><td>Polvorín 02 (Polvorín de accesorios de tronadura)</td><td>14</td></tr>
<tr><td>Cancha de nitrato de amonio</td><td>900</td></tr>
</table></td><td>1</td><td>1.2.10</td></tr>
<tr><td>Todas las fases del Proyecto</td><td>Caminos de accesos al área del Proyecto</td><td>Las actuales instalaciones de Mina Invierno cuentan con un acceso desde la Ruta Y-560, a la altura del Km 40. El Proyecto no requerirá de la habilitación de accesos distintos a los considerados en la RCA 025/2011, ni de la modificación de los existentes.</td><td>1</td><td>1.2.11</td></tr>
<tr><td>Todas las fases del</td><td>Justificación de su Localización</td><td>La complementación al proceso extractivo de material estéril de Mina Invierno se realizará en las instalaciones actualmente operativas y autorizadas. Es decir, se emplearán los equipos</td><td>1</td><td>1.2.12</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
Proyecto		e instalaciones actuales, ubicadas en Mina Invierno, implementándose los ajustes necesarios en instalaciones y equipos para el presente Proyecto, tal como se señala más adelante, dentro de esas mismas instalaciones. Por la naturaleza del Proyecto (esto es, al incorporar un método complementario para la remoción de estéril), sólo tiene sentido que su localización se realice en las operaciones actuales de la explotación del yacimiento, evaluadas y luego aprobadas mediante RCA 025/2011.		
Todas las fases del Proyecto	Establecimiento del inicio de ejecución de Proyecto	En virtud del artículo 16 del D.S. 40/12 de MMA, Reglamento del SEIA, la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución del presente Proyecto, de modo sistemático y permanente, corresponde a la habilitación de la cancha de nitrato y/o de los polvorines, obras inherentes a la naturaleza y tipología de este Proyecto. Lo anterior, para efectos de lo establecido en el artículo 25 ter de la Ley 19.300.	1	1.2.13
Todas las fases del Proyecto	Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal.	En virtud del artículo 13 del D.S. 40/12, de MMA, Reglamento del SEIA, sobre relación del Proyecto con políticas, planes y programas de desarrollo regional y planes de desarrollo comunal del área de influencia del Proyecto, se ha realizado el análisis respectivo solicitado en dicho artículo, cuyo desarrollo se encuentra en el Capítulo 5 de la presente DIA.	1	1.2.14
Todas las fases del Proyecto	Relación con las políticas y planes evaluados estratégicament e.	En virtud del artículo 15 del D.S. 40/12, de MMA, Reglamento del SEIA, sobre la consideración de las políticas y planes evaluados estratégicamente, de conformidad con la Ley 19.300, se ha realizado el análisis respectivo solicitado en dicho artículo, cuyo desarrollo se encuentra en el Capítulo 6 de la presente DIA.	1	1.2.15
Todas las fases del Proyecto	Información de negociaciones.	En virtud del artículo 17 del D.S. 40/12, de MMA, Reglamento del SEIA, sobre informar a la autoridad ambiental si se han establecido negociaciones con interesados, los antecedentes solicitados en dicho artículo se encuentran en el Capítulo 7 de la presente DIA.	1	1.2.16
Todas las fases del Proyecto	DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO	En cumplimiento al inciso segundo del artículo 12 del DS N° 40/12, del MMA, Reglamento del SEIA, cabe señalar que Mina Invierno fue aprobada ambientalmente mediante Resolución Exenta N° 025, del 21 de febrero del año 2011 (RCA N°025/2011 ó RCA25), de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. El proyecto aprobado consiste en la extracción de carbón sub-bituminoso desde el Yacimiento Invierno, desde donde es transportado mediante camiones hacia el stock que forma parte de las instalaciones portuarias ubicadas en Punta Lackwater, para su almacenamiento y posterior embarque.	1	1.3

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
Todas las fases del Proyecto	Descripción de la situación "sin Proyecto"	La operación actual de Mina Invierno incluye actividades destinadas a la extracción del carbón desde el Yacimiento Invierno y su traslado hacia las instalaciones del puerto. A continuación se presenta una reseña de las actividades consideradas en la operación actual de Mina Invierno, con énfasis en aquellas actividades relacionadas con el presente Proyecto.	1	1.3.1
Todas las fases del Proyecto	Tala y remoción biomasa forestal	El Proyecto Mina Invierno considera la ocupación de una superficie total del orden de 1.509 hectáreas, en las que se incluye camino mina-stock, rajo, botaderos exteriores, caminos, instalaciones mineras, centro de alojamiento, áreas entre instalaciones, entre otras. De esta superficie total, un 27 % corresponde a zonas con presencia de boques dominados por las especies Coihue de Magallanes y Lenga, totalizando unas 398 hectáreas. Tanto para la incorporación de nuevos frentes de trabajo en el desarrollo del Rajo como de nuevos sectores en el avance de los botaderos, la faenas de Mina invierno consideran la tala y remoción de la biomasa forestal en el caso que exista la presencia de vegetación arbustiva y arbórea.	1	1.3.1.1
Todas las fases del Proyecto	Remoción de la capa de suelo vegetal	Una vez despejada la vegetación leñosa de los nuevos sectores de avance, se procede con la remoción de la capa de suelo vegetal. En el caso de sectores donde no exista presencia de vegetación arbustiva y/o arbórea, ésta es la primera actividad a ejecutar. La capa vegetal corresponde al primer horizonte orgánico superficial, el cual en el área de Mina Invierno se caracteriza por tener un bajo espesor, no superando en la mayoría de los casos los 30 cm. El material removido es trasladado y dispuesto en acopios temporales, para su posterior utilización en el cubrimiento y revegetación de los botaderos de estéril. En este sector, es adecuadamente apilado y mantenido.	1	1.3.1.2
Todas las fases del Proyecto	Extracción y depositación de estéril en botaderos	Las actividades continúan con el proceso de extracción de material estéril, llevado a cabo por un conjunto de hasta 4 palas hidráulicas, en el caso de una extracción de 6 millones de toneladas anuales de carbón, que cuentan con un balde de capacidad del orden de los 40 m3. Estas palas operan en forma simultánea en los diferentes frentes de trabajo, dispuestos en un arreglo de cielo abierto. El avance del rajo contempla la extracción del material estéril en la modalidad de bancos móviles dobles de dimensiones típicas de 8 metros de altura cada uno, hasta alcanzar las profundidades necesarias para tener el carbón a la vista. Dichas palas, cargan el material estéril extraído en camiones mineros con tolvas del orden de 240 toneladas de capacidad, siendo asignado un promedio de entre 4 y 5 camiones a la operación de cada una de las palas, lo que implica un máximo total de 20 camiones operando simultáneamente en todos los frentes de la Mina. En los botaderos, los camiones descargan el material estéril por volteo y son asistidos por tractores que ordenan las superficies.	1	1.3.1.3

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		Respecto del depósito del material estéril, Mina Invierno se propone alcanzar el máximo 1equilibrio posible entre productividad y reducción de impactos ambientales. Para ello se considera el relleno al interior del rajo con el material estéril extraído para el despeje de carbón, en aquellas zonas del rajo que ya han sido explotadas. El depósito al interior de la mina requiere de ciertos cuidados de seguridad, tanto para los operarios como para los equipos que operan, es por esto que se ha adoptado una distancia de seguridad mínima de 150 m de desfase entre el frente de explotación y la pared de avance del botadero interior. Esta distancia asegura contener los eventuales rodados de materiales provenientes de la pared del botadero. Mina Invierno cuenta, además, con dos botaderos exteriores ubicados al norte y al sur del rajo. La existencia de estos botaderos se justifica principalmente en los primeros años de operación, en los cuales aún no existe el espacio adecuado al interior del rajo para realizar el depósito del material estéril. No obstante, Mina Invierno también contempla depositar material estéril en botaderos exteriores después de los primeros años de actividad, pero en menor escala. La distribución de materiales tanto en los botaderos exteriores Norte y Sur la determina la capacidad del botadero y la distancia de transporte más corta entre el lugar de extracción y el depósito final. El plan de disposición para el material estéril, establecido a partir de la secuencia de explotación del rajo, considera una proporción de disposición entre botadero interior y botaderos exteriores de aproximadamente 65% y 35%, respectivamente, sujeto a consideraciones de estabilidad de taludes. Durante la vida útil de la Mina, el programa de extracción de material estéril contempla el retiro desde el rajo de aproximadamente 420 millones de m3 in-situ, distribuidos anualmente de manera homogénea, una vez que se alcance la capacidad de extracción anual de 6 millones de toneladas de carbón.		
Todas las fases del Proyecto	Extracción del Carbón	La explotación de carbón se realiza por extracción directa mediante palas hidráulicas y uso eventual de tractores para apoyar el desgarre del carbón desde los mantos, lo que permitirá la extracción selectiva de éstos una vez removido el material estéril. Una vez que los mantos de carbón se encuentran a la vista, retroexcavadoras hidráulicas montadas sobre orugas, procederán a limpiar la parte superior de los mantos de carbón de cualquier resto de material estéril que no haya sido removido en el proceso anterior. A continuación, los tractores orugas con su herramienta ripper proceden a romper (desgarrar) los mantos para disminuir el tamaño de los bloques de carbón. Luego, palas hidráulicas del	1	1.3.1.4

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		tipo excavadoras frontales, asistidas por cargadores frontales, realizan el carguío de una flota de 16 camiones con capacidad estimada de carga de 75-90 m3, considerando un nivel de extracción anual de 6 millones de toneladas. Tanto las faenas de extracción de estéril como de extracción de carbón, se realizan en forma continua durante las 24 horas del día y durante todo el año. Las operaciones mineras sólo se ven parcialmente interrumpidas, en aquellas oportunidades en qué condiciones climáticas adversas no permiten operar con los estándares de seguridad apropiados y en aquellas horas destinadas a los cambios de turno y alimentación del personal. La explotación del rajo se lleva a cabo mediante varias fases operativas, cuyo avance es de Sur a Norte y de Este a Oeste, de acuerdo con la secuencia establecida en la planificación de largo plazo de la mina.		
Todas las fases del Proyecto	Transporte de carbón hacia el stock ubicado en Punta Lackwater	El carbón extraído es cargado en los mismos frentes de trabajo a camiones, los cuales lo transportan directamente a través de un camino que conecta la mina con el stock ubicado en el puerto. Esta ruta es destinada al transporte de carbón una vez fuera de la mina. Los camiones se dirigen desde los frentes de carguío en la operación hasta el punto de descarga ubicado en la zona de stock de carbón ubicado en Punta Lackwater, perteneciente al Proyecto Portuario Isla Riesco. En dicho punto la descarga es realizada mediante volteo dentro de la zona protegida mediante una barrera eólica perimetral (cortaviento).	1	1.3.1.5
Todas las fases del Proyecto	Mantención de equipos	Minera Invierno pone en práctica programas de mantenciones preventivas para todos los equipos mineros de extracción y apoyo a la operación. Las actividades de mantención de los camiones de extracción y de equipos de apoyo se llevan a cabo en el taller de mantención, donde son sometidos a los procedimientos usuales de mantención mecánica y eléctrica, lubricación, etc. En tanto para el caso de las palas hidráulicas, debido a su baja capacidad de desplazamiento y dimensiones, las actividades de mantención se realizan directamente en terreno. Estas tareas son asistidas por pañoles y equipos de lubricación móviles y se llevan a cabo siguiendo procedimientos operacionales específicos que garantizan la seguridad de las personas y la protección del medio ambiente.	1	1.3.1.6
Todas las fases del Proyecto	Cubrimiento y revegetación de botaderos	A medida que los distintos sectores de los botaderos alcanzan su altura y capacidad de diseño final, se procede a implementar medidas de cierre progresivo que consisten en el suavizamiento de taludes, cubrimiento con suelo vegetal y aplicación de procedimientos de revegetación de sus superficies. De esta manera, se controlan de manera temprana los impactos del proyecto minero, se estabilizan los botaderos de material estéril imitando en la	1	1.3.1.7

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		medida de lo posible las formas naturales del entorno, de modo que se incorporen de mejor manera al paisaje.		
Todas las fases del Proyecto	Drenado de la laguna mediana	El proyecto Mina invierno considera el drenado de la Laguna Mediana, para lo cual se cuenta con un sistema que permite el drenaje controlado de las aguas hacia un canal operacional de desvío, que forma parte de las obras de manejo hídrico de la mina.	1	1.3.1.8
Todas las fases del Proyecto	Actividades de apoyo	Las faenas de operación de Mina Invierno contemplan la ejecución de actividades de apoyo al proceso productivo, que consisten en las siguientes: a) Manejo de aguas superficiales y drenaje del Rajo. b) Mantención de caminos c) Control de calidad carbón d) Transporte del personal y sistemas de turno	1	1.3.1.9
Todas las fases del Proyecto	Previsión de servicios e insumos básicos y flota de quipos en la etapa de operación	a) Energía La energía eléctrica de Mina Invierno es suministrada por una Central de generación a diésel ubicada en el área de Puerto y cuenta con una subestación que alimenta una línea eléctrica de 23 kV. Esta línea transmite energía desde la subestación puerto hasta las subestaciones ubicadas en Instalaciones de servicios Mina y Centro de Alojamiento. Desde estas últimas subestaciones salen alimentadores aéreos o subterráneos hasta las diversas subestaciones secundarias de distribución y salas eléctricas, los que se ubicarán próximos a los centros de consumo. b) Agua potable Los requerimientos de agua potable se estiman en 43 m3/día, considerando una dotación de 430 personas en turno en faena. El agua potable tanto para las instalaciones de Servicios Mina como para el Centro de Alojamiento es provista desde la planta de potabilización, la que es abastecida desde los ríos Aracelli y Picot, o desde otras fuentes sobre las cuales el Minera Invierno posee derechos de aprovechamiento de aguas. c) Agua industrial El agua para uso industrial utilizada para las actividades de operación se estima en 50 m3/día y es provista desde los ríos Aracelli y Picot, o desde otras fuentes sobre las cuales el Minera Invierno posee derechos de aprovechamiento de aguas. d) Combustibles y lubricantes El combustible requerido por los generadores de energía eléctrica, equipos y vehículos es suministrado por camiones distribuidores de combustible diseñados para dicho propósito.	1	1.3.1.10

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		Dichos camiones abastecen estanques surtidores desde los cuales se provee una estación de combustible y los camiones de abastecimiento de terreno mediante los cuales se surtirán los equipos estacionarios de baja movilidad. Se utiliza principalmente petróleo diésel y se estima un consumo promedio de 4.000 m3/mes para vehículos livianos y maquinaria pesada. Para el caso de los lubricantes se estima se requieren aproximadamente 50 m3/mes. El suministro y distribución de combustible y lubricantes es subcontratada con empresas especializadas del ramo. e) Otros insumos y materiales La provisión de los materiales requeridos en las actividades de mantención de equipos, funcionamiento del campamento y otras actividades necesarias para la operación de Mina Invierno, se contempla el transporte en camiones apropiados para el tipo de material y que cumplan con la normativa vigente. Una vez controlados en la garita de acceso, los materiales son recepcionados en las bodegas de almacenamiento de insumos. f) Flota de equipos En las operaciones de extracción, carguío y transporte tanto del carbón como de la sobrecarga de material estéril, se utilizan palas del tipo hidráulico y camiones de alto tonelaje. La flota de equipos que se ha definido para cumplir con el programa de extracción incluye una flota de diversos equipos de apoyo, encargados de mantener el terreno en óptimas condiciones para los equipos mayores (palas-camión tanto de lastre como de carbón) puedan trabajar sin problemas, así como también realizar otras labores menores. Cabe señalar que el único cambio que el presente Proyecto contempla, consiste en incorporar la ejecución de tronaduras mediante el uso de explosivos (Tipo ANFO) como método complementario para la extracción de material estéril, junto con la incorporación de instalaciones y maquinarias que permiten la ejecución de dichas actividades. Es decir, solo involucra un cambio a lo descrito en el considerando 4.2.4.1.3 de la RCA 025/2011; lo demás se mantiene constante.		
Todas las fases del Proyecto	Descripción de la situación "con Proyecto" Partes, obras y acciones asociadas a la	Los ajustes a los que se refiere el presente Proyecto se orientan a que Mina Invierno utilice un método complementario para efectos de remover el material estéril, consistente en incorporar la ejecución de tronaduras de baja carga mediante el uso de explosivos tipo ANFO, contemplando aplicar como máximo 4 tronaduras semanales, con un volumen aproximado no superior a 100.000 m3 de material a remover en cada tronadura. Las acciones asociadas al desarrollo de tronaduras, como método de extracción de estériles,	1	1.3.2

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
	fase de construcción del proyecto	complementarán la estrategia de extracción mecánica utilizada actualmente (ver punto 1.3.1.3 anterior), lográndose una mayor eficiencia en las faenas mineras, dado que este método complementario permitirá fracturar el material (principalmente areniscas grises y parte del glaciofluvial), facilitándose de esta forma su extracción mediante el uso de palas hidráulicas. Todo lo anterior, sujeto al cumplimiento de todas y cada una de las disposiciones y normativas sectoriales sobre el manejo de explosivos y métodos de explotación minera que sean aplicables. A continuación se describen las principales acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del Proyecto.		
Todas las fases del Proyecto	Cancha de almacenamiento de Nitrato de Amonio	El Proyecto requiere de un área para el almacenamiento y manejo del nitrato de amonio requerido para la fabricación del ANFO. En el caso de esta instalación, se contempla una cancha cubierta (a modo de galpón) con capacidad de almacenaje de 500 toneladas. Esta cancha, en su perímetro exterior, contará con un cerco perimetral, un portón con llave y un acceso que permita el ingreso de los camiones que abastecen del producto y del camión fábrica (camión que transporta los insumos para preparar el ANFO al momento de cargar los pozos). Las dimensiones de la cancha de Nitrato de Amonio son del orden de 30 m x 30 m, lo que permite almacenar 384 sacos de nitrato de 1,3 toneladas cada uno. El área en la base de cada saco es de aproximadamente 1 m2; por lo tanto, considerando el espacio que ocupan los sacos y el espacio necesario para el desplazamiento del equipo (grúa horquilla) que los mueve en el interior de esta cancha, se considera un área de 900 m2. Esta cancha estará cubierta mediante un galpón para proteger el producto de las condiciones climáticas. El Nitrato de Amonio posee una composición básicamente asimilable a un fertilizante comúnmente utilizado en agricultura, incoloro e higroscópico, no inflamable y altamente soluble en agua (en Anexo 3 de esta DIA se presenta hoja de seguridad del Nitrato de Amonio). El piso donde se almacenarán los sacos será de cemento, disponiéndose de pallets de alrededor de 20 cm. de alto donde se apoyan los sacos para permitir su ventilación inferior. El manejo del producto al interior de esta instalación se realizará mediante grúa horquilla.	1	1.3.2.1
Todas las fases del Proyecto	Polvorines	Cabe indicar que para los trabajos en Mina Invierno se requiere instalar dos polvorines, uno para almacenar detonadores y líneas de iniciación y el otro para almacenar explosivos. El emplazamiento y características de estas instalaciones están definidas según lo dispone el	1	1.3.2.2

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		Reglamento Complementario de la Ley Nº 17.798 sobre Control de Armas y Elementos Similares, Capítulo IV Artículos 240 a 242. • Un polvorín N° 1 destinado al almacenamiento de los explosivos pentolitas (aproximadamente 450 gramos cada uno) que serán utilizados posteriormente en las tronaduras de bajo poder . El Proyecto considera el uso de explosivos de alta seguridad, para la iniciación de agentes de voladura, tales como el iniciador Booster APD450 (nombre comercial) o similares; éste tiene como propósito principal el proveer el impulso energético suficiente para lograr rápidamente una óptima velocidad de detonación de la columna explosiva. Su envase especial protege la mezcla explosiva, permitiéndole ser insensible a los golpes y roces, así como tener una mayor resistencia a la acción del agua presente en algunas perforaciones (ver referencia "ENAEX, Catálogo de producto" que se presenta en Anexo 2 de esta DIA). • Un polvorín N° 2 para el almacenamiento de accesorios (detonadores no eléctricos o similares) y líneas de iniciación. Los detonadores corresponden a los dispositivos iniciadores, utilizados para explosionar las cargas; en este caso se prevé la utilización de detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares (En Anexo 2 de esta DIA se presenta ficha técnica). Los polvorines corresponden a contenedores de 20 pies a los cuales se adapta un sistema de ventilación cruzada que permite la adecuada aireación de los productos que se almacenan en su interior. La ubicación de estos polvorines cumplirá con los siguientes requisitos: - Distancia mínima a edificios habitados, caminos públicos y a otro polvorín. Estas distancias mínimas dependen de la cantidad de producto que se almacena en su interior. - Solo permitan la entrada por uno de sus frentes a las personas y vehículos autorizados para ingresar o retirar desde su interior los productos. - Existirá un cerco con alambre de púa u otro medio que impida el acceso y un portón el cual siempre debe estar cerrado (con candado u otro mecanismo). - Se mantendrá un extintor en una caja de madera en el portón de entrada. - Contará con un pararrayos y el contenedor, que es de fierro, estará conectado a tierra. - En su interior estará forrado en madera y no tendrá elementos ferrosos (por ejemplo, clavos) a la vista. Para el almacenamiento de explosivos pentolitas, se cumplirá además con los siguientes		

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>requisitos:
Distancias de Seguridad a:
• Edificios habitados 323 m
• Caminos públicos 97 m
• Polvorín más cercano 44,5 m
Para el almacenamiento de otros accesorios de tronadura: Detonador no eléctrico (NONEL EZ Det o similares), y líneas de iniciación:
Distancias de Seguridad a:
• Edificios habitados 67 m
• Caminos públicos 20 m
• Polvorín más cercano 9,2 m</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>DESCRIPCIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO
Partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción del Proyecto

Instalación de Faenas</td><td>Para la fase de construcción del presente Proyecto, se considera la instalación de faenas al interior de la propiedad de Mina Invierno. Para ello, se habilitará un área de aproximadamente 200 m2 para construcciones temporales, que estarán constituidas por los siguientes usos o sectores:
Sectores en instalación de faenas
<table>
<tr><th>Sector</th><th>Superficie aproximada (m²)</th></tr>
<tr><td>Administración</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Servicios (baños químicos)</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Talleres</td><td>100</td></tr>
<tr><td>Bodegas</td><td>75</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>200</td></tr>
</table>
Se exigirá que en todas estas instalaciones se dé cumplimiento a las exigencias establecidas en el D.S. N° 594/99, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Adicionalmente, se habilitarán áreas de almacenamiento de materiales de construcción y sectores de acopios temporales para equipos, estructuras metálicas y otros materiales que requiere el Proyecto.</td><td>1</td><td>1.4.1.1</td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Movimientos de tierra y excavaciones</td><td>Las faenas de la fase de construcción del Proyecto incluyen la remoción de todo material que entorpezca el desarrollo de las obras. Se prevé realizar excavaciones menores y movimientos de tierra.
Se prevé que los movimientos de tierra para la instalación de los polvorines y cancha de</td><td>1</td><td>1.4.1.2</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		nitrato de amonio corresponderán a: • Excavación para fundaciones: se estima excavar aproximadamente 100 m^3. • Compactación y rellenos estructurales: se estima en aproximadamente 300 m^3.		
Fase de Construcción	Obras Civiles	Se considera la utilización de aproximadamente 50 m3 de hormigón para la construcción de fundaciones, radieres y emplantillado. Para las armaduras de refuerzo se requiere aproximadamente 3.200 kg de fierro. Para la estructura metálica del galpón se requiere del orden de 15 toneladas de material.	1	1.4.1.3
Fase de Construcción	Montaje de contenedores (polvorines)	Tal como se detalló en el punto 1.4.1 anterior, los polvorines corresponden a contenedores adaptados para cumplir esta función (contenedores de 20 pies). A la empresa dedicada a la construcción y montaje, que participarán en este Proyecto, se les exigirá dar estricto cumplimiento a la normativa aplicable en la materia.	1	1.4.1.4
Fase de Construcción	Habilitación de cancha de nitrato de amonio	La cancha de almacenamiento de nitrato de amonio contará con un radier sobre el cual se dispondrán pallets, tomando las consideraciones expuestas en el punto 1.3.2.1 anterior. Se cubrirá con un galpón para resguardar el nitrato de amonio de las condiciones climáticas. Cabe recordar que el nitrato de amonio es un fertilizante altamente soluble en agua. Se dispondrá de un cerco perimetral con alambres de púa, un portón con llave y un acceso que permita el ingreso de los camiones que abastecen del producto y del camión fábrica que retira el producto.	1	1.4.1.5
Fase de Construcción	Cierre de faenas	Esta actividad se realiza al término del periodo de construcción y contempla el desarme de las instalaciones de faenas, limpieza del lugar, entre otras actividades complementarias.	1	1.4.1.6
Fase de Construcción	Fecha estimada de inicio y término de la fase de construcción.	La fecha de inicio y término de esta fase del Proyecto se ajustará conforme la obtención de una RCA favorable y de las autorizaciones y permisos que se requieran de otras autoridades, así como de las etapas posteriores de decisiones de inversión e ingeniería. Se estima que esta fase se iniciará con la habilitación de las instalaciones de faenas y la demarcación de las áreas para los trabajos de construcción. Asimismo, se dará término de esta fase con el cierre de faenas. Teniendo en consideración lo anterior, la fecha estimada para el inicio de la etapa de construcción es marzo de 2016, la que podrá ser ajustada en virtud de la obtención de los permisos y de las demás gestiones necesarias para la ejecución del Proyecto. Para efectos del Artículo 16 del Reglamento del SEIA y Artículo 25 ter de la Ley 19.300, la faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución del presente Proyecto de modo sistemático y permanente corresponde a la habilitación de la cancha de Nitrato de Amonio y/o de los polvorines.	1	1.4.2

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Cronograma de las principales partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción.</td><td>La siguiente tabla presenta un cronograma tentativo de las principales partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción del Proyecto:
Cronograma general de la fase de construcción
<table>
<tr><th rowspan="2">Actividad</th><th colspan="4">Meses</th></tr>
<tr><th>Mes 1</th><th>Mes 2</th><th>Mes 3</th><th>Mes 4</th></tr>
<tr><td>Instalación de faenas</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Excavaciones y obras civiles</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Construcción de cancha de nitrato de amonio</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Disposición y ajustes a Contenedores (polvorines)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
Para llevar a cabo la construcción del Proyecto se considera un plazo estimado de 4 meses, una vez notificada la resolución de calificación ambiental y obtenidos los permisos sectoriales que correspondan.
Se hace presente, que los plazos y duraciones de la fase indicada precedentemente (así como la de operación), deben entenderse como estimados, toda vez que éstos dependerán de la fecha y de las exigencias que la RCA y permisos dispongan. Las acciones y obras consideradas para la construcción -y operación- del Proyecto, si bien dependen en parte de la voluntad del titular, debe considerarse que también dependen del concierto de terceros; de las condiciones del mercado; del desarrollo y los resultados de etapas más avanzadas de la ingeniería; de la obtención de las demás autorizaciones, permisos y otros derechos que se requieran de autoridades, y/o de la no ocurrencia de eventos de fuerza mayor o casos fortuitos, u otros que retrasen la ejecución de los distintos componentes del Proyecto.</td><td>1</td><td>1.4.3</td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Mano de Obra requerida durante la ejecución de la fase de construcción.</td><td>La mano de obra requerida para la fase de construcción del Proyecto se estima en 10 personas.</td><td>1</td><td>1.4.4.1</td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Alojamiento y alimentación</td><td>El Proyecto no contempla la habilitación de campamentos. Para los trabajadores se utilizarán las instalaciones de alojamiento, aseo y alimentación existentes en Mina Invierno.</td><td>1</td><td>1.4.4.2</td></tr>
<tr><td>Fase de</td><td>Agua potable</td><td>En relación al abastecimiento de agua para consumo humano en faena, ésta será</td><td>1</td><td>1.4.4.3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td>Construcción</td><td></td><td>proporcionada a través de agua envasada.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Agua Industrial</td><td>Se requiere agua principalmente para la compactación de terrenos en la ejecución de fundaciones, la que será proporcionada por las mismas instalaciones existentes en Mina Invierno.</td><td>1</td><td>1.4.4.4</td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Servicios higiénicos</td><td>La instalación de faenas será dotada de servicios higiénicos a través de baños químicos, cuyos servicios serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el DS Nº594/99. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios. Las aguas servidas generadas en los baños serán manejadas por empresas especializadas, autorizadas para el retiro, traslado y disposición final de éstas, según corresponda, y a quienes se les exigirá cumplir con la normativa aplicable vigente. Una vez que hayan sido finalizadas las faenas, estos baños químicos serán retirados.</td><td>1</td><td>1.4.4.5</td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Combustibles</td><td>El suministro de combustible para maquinarias de la fase de construcción del Proyecto, se realizará a través de las instalaciones existentes en Mina Invierno.
Para las actividades de construcción, no se espera almacenar aceites y combustibles, lo que está asociado exclusivamente al consumo de las maquinarias que se emplearán en esta fase. En el caso que se requiera el almacenamiento de este tipo de insumos serán utilizados las bodegas y estanques existentes en Mina Invierno.</td><td>1</td><td>1.4.4.6</td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Suministro eléctrico</td><td>Si es necesario contar con suministro eléctrico en las instalaciones de faenas, éste se realizará a través de generadores portátiles, o bien desde las instalaciones existentes de Mina Invierno.</td><td>1</td><td>1.4.4.7</td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Requerimientos de Maquinaria y Equipos</td><td>El Proyecto requiere la utilización de maquinaria y equipos para las actividades de construcción; éstas se presentan en la tabla siguiente:
Maquinaria y equipamiento principal a utilizar durante la fase de construcción del Proyecto
<table>
<tr><th colspan="2">Maquinaria/equipos</th><th>Cantidad Estimada</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Maquinaria</td><td>Cargador frontal</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Placas Compactadora</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Grúa pluma</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Camiones Mixer</td><td>1</td></tr>
</table>
</td><td>1</td><td>1.4.4.8</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Obras o acciones</th><th colspan="4">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th colspan="4"></th><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4"><table>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Generador (insonorizado – de 680kVA)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Compresor</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Equipos manuales</td><td>Vibradores de inmersión</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Esmeriles angulares</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Maquinas soldadoras</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Taladro</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Elevador de Hombre (manlift)</td><td>1</td></tr>
</table></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Transporte</td><td colspan="4">Se utilizarán caminos internos para la construcción de la cancha de Nitrato de Amonio y polvorines. Los trabajadores serán transportados en camionetas o mini bus hacia las áreas de construcción.
La siguiente tabla presenta los flujos viales que se generaran durante la etapa de construcción:
Flujos viales durante la construcción
<table>
<tr><th>Vehículo</th><th>Descripción</th><th>Viajes</th><th>Origen destino</th><th>Rutas</th></tr>
<tr><td>Mini-bus</td><td>Transporte de personal</td><td>2 viajes semanales</td><td>Desde Punta Arenas a Mina Invierno</td><td>Ruta 9 Norte
Ruta Y-50
Ruta Y-560</td></tr>
<tr><td>Camión rampla</td><td>Transporte de estructuras y conteiner</td><td>3 viajes en total</td><td>Desde Punta Arenas a Mina Invierno</td><td>Ruta 9 Norte
Ruta Y-50
Ruta Y-560</td></tr>
<tr><td>Camión</td><td>Transporte hormigón y otros insumos para la construcción</td><td>9 viajes en total</td><td>Desde Punta Arenas a Mina Invierno</td><td>Ruta 9 Norte
Ruta Y-50
Ruta Y-560</td></tr>
</table>El transporte de personal en medio de Transporte Privado de Pasajeros, cumplirá con el D.S. 212/92 o D.S. 80/2004 (inscrito en el Registro Nacional de Transporte Público o Privado de Pasajeros del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones).
El titular exigirá a la empresa especializada a cargo del transporte de los contenedores, que cumpla con toda la legislación ambiental que corresponda a dicha actividad.</td><td>1</td><td>1.4.4.9</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
Fase de Construcción	Otros Insumos	Otras sustancias como pinturas y diluyentes, se almacenarán en un sitio separado dentro de la instalación de faena, de acuerdo a la normativa vigente, y se tendrán las hojas de seguridad correspondientes. El manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas se realizará según lo establecido en el DS Nº 594/1999 y DS N° 78/2009 ambos del Ministerio de Salud, según corresponda.	1	1.4.4.10
Fase de Construcción	Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar.	El presente Proyecto no contempla la extracción ni explotación de recursos naturales renovables asociados a la fase de construcción.	1	1.4.5
Fase de Construcción	Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de construcción.	A continuación se presenta una descripción de las emisiones del Proyecto y las formas de abatimiento y control contempladas, así como la cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	1	1.4.6
Fase de Construcción	Emisiones a la Atmósfera	En relación a la ejecución de perforaciones y tronaduras, se debe tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a la falta de una estimación de emisiones de la etapa de construcción del Proyecto, lo cual habría redundado en una incompleta estimación de emisiones que representen la totalidad de operaciones del Proyecto. Dicha observación queda debidamente abordada en el presente subtítulo y con un detalle adecuado en el Anexo 4 de esta DIA. Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción. A continuación se entrega un resumen de la estimación de emisiones contempladas durante la construcción del Proyecto. El detalle de este cálculo se presenta en el Anexo 4 de esta DIA. Así mismo, los efectos de estas emisiones sobre la calidad del aire se presentan en el informe	1	1.4.6.1

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>de modelación de calidad del aire contenido en el mismo Anexo.

Estimación de generación de emisiones atmosféricas de la construcción del Proyecto.
<table>
<tr><th>Parámetro</th><th>Estimación de emisión Total (ton/año)</th></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>0,03</td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>1,39</td></tr>
<tr><td>CO</td><td>0,40</td></tr>
<tr><td>$MP_{2,5}$</td><td>0,62</td></tr>
<tr><td>MP_{10}</td><td>5,07</td></tr>
<tr><td>MPS</td><td>17,23</td></tr>
</table>
Cabe indicar que en el Capítulo 2 y en el Anexo 4 de esta DIA se presenta un análisis de los efectos de las emisiones presentadas en la tabla precedente sobre la calidad del aire, considerando la ejecución de éstas en conjunto con la actual operación de Mina Invierno.
Con el fin de disminuir la generación de material particulado y gases de combustión provenientes del uso de maquinaria, el Proyecto contempla además implementar acciones de control de emisiones para la fase de construcción. Al respecto, se destacan las siguientes acciones:
1. Se exigirá al contratista que la maquinaria cuente con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumpla con la normativa vigente.
2. La ejecución de las excavaciones estrictamente necesarias.
3. La humectación de áreas de trabajo si las condiciones meteorológicas imperantes así lo ameritan.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Residuos Líquidos</td><td>Durante la fase de construcción, y debido a la cantidad de mano de obra requerida por el Proyecto, se podrían generar hasta aproximadamente 800 l/día de aguas servidas, correspondientes a una dotación máxima de 10 trabajadores con un consumo medio de agua de 100 l/día por persona, que se obtiene al aplicar un factor de aguas servidas de 0,8 al consumo de agua potable . Esta cantidad será tratada en el sistema de tratamiento existente en Mina Invierno, el cual tiene suficiente capacidad para absorber este aporte marginal.
Complementariamente, en los frentes de trabajo se instalarán baños químicos en cantidad suficiente, cuyos servicios serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el DS Nº594/99. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios. Las aguas servidas generadas en los baños serán manejadas por empresas especializadas, autorizadas para el retiro, traslado y</td><td>1</td><td>1.4.6.2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>disposición final de éstas, según corresponda, y a quienes se les exigirá cumplir con la normativa aplicable vigente. Una vez que hayan sido finalizadas las faenas, estos baños químicos serán retirados.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Residuos Sólidos</td><td>Los principales residuos y las consideraciones de manejo correspondientes se exponen a continuación:
a) Residuos domésticos
La fase de construcción implicará la generación de alrededor de 7,5 kg/día de residuos domésticos, considerando el máximo de dotación y una tasa de generación de 0,75 kg/habitante/día, éstos corresponderán básicamente a restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados en la instalación de faena, desde donde serán retirados y llevados a las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello.
b) Residuos Industriales no peligrosos
Estos corresponden a residuos propios del proceso de construcción y consisten, principalmente, en madera proveniente de despuntes y desechos de moldajes, restos de tuberías, alambres, trozos de fierro de construcción, vidrio, gomas y plásticos provenientes de envoltorios de suministros y otros desechos propios de este tipo de obras. Estos residuos serán acopiados temporalmente y debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final según el Programa de Manejo de Residuos de Mina Invierno y utilizando las instalaciones actualmente existentes y autorizadas de Mina Invierno.
En relación a la madera de embalaje (de eventual procedencia extranjera) se dará aviso al SAG para que proceda a su inspección según lo establece la Resolución Nº 133, modificada por la Resolución 2.859, del 26 de enero de 2005 y 29 de junio de 2007, respectivamente del Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, para su posterior eliminación o reutilización, según determinación del SAG.
Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos durante la construcción
<table>
<tr><th>Residuo</th><th>Generación (estimada)</th></tr>
<tr><td>Despuntes de fierros, restos de maderas y embalajes</td><td>200 kg totales</td></tr>
<tr><td>Latas y envases</td><td>5 kg totales</td></tr>
<tr><td>Lechada de hormigón</td><td>0,5 m^3 totales</td></tr>
</table>
c) Residuos industriales peligrosos</td><td>1</td><td>1.4.6.3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Durante la construcción del Proyecto no se generarán residuos sólidos peligrosos distintos a aquellos propios de la mantención de los equipos e instalaciones (aceites usados, guaipes, etc.).
Estimación de generación de principales residuos sólidos peligrosos durante la construcción
<table>
<tr><th>Residuo</th><th>Generación (estimada) Total</th></tr>
<tr><td>Aceites y grasas</td><td>10 litros</td></tr>
<tr><td>Filtros y grasas</td><td>2 unidades</td></tr>
<tr><td>Guaipes o estopas</td><td>20 kg</td></tr>
<tr><td>Envases de aceite, grasas y lubricantes</td><td>4 unidades</td></tr>
</table>
El Proyecto no considera la habilitación de talleres para mantención de equipos; la mantención/reparación se llevará a cabo en talleres existentes.
Los residuos peligrosos generados durante la construcción del Proyecto serán almacenados en contenedores cerrados, debidamente rotulados y acumulados temporalmente en la Bodega de Residuos Peligrosos con que cuenta Mina Invierno, la que se encuentra debidamente autorizada y cuenta con su respectivo Plan de Manejo de residuos.
Cabe recalcar que el titular del Proyecto cautelará por el retiro, transporte y disposición final sitios autorizados sanitariamente para dicho fin, de los residuos generados durante la fase de construcción, de acuerdo a su peligrosidad, y por la declaración de los retiros ante la Autoridad Sanitaria correspondiente.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Construcción</td><td>Emisiones de Ruido</td><td>Durante la fase de construcción del Proyecto, las principales fuentes de emisión de ruido corresponden al uso de maquinarias y al tránsito de vehículos.
En esta fase, se considera principalmente obras de excavación y movimiento de tierra con el objetivo de preparar el lugar, obras civiles, montaje de contenedores (Polvorines) y habilitación de cancha de acopio de Nitrato de Amonio.
Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se señala en el Capítulo 3 de esta Declaración de Impacto Ambiental , y se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el Anexo 5 de este documento, el Proyecto, en su fase de construcción, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece los niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras de ruido.
Por último cabe indicar que de acuerdo al Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, de la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, evacuado en el marco de la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA del Proyecto, se observó que para la fase</td><td>1</td><td>1.4.6.4</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		de construcción del Proyecto se considera la instalación de faena al interior de la propiedad de Mina Invierno de la cual no se define dónde estará instalado y no es considerado receptor de ruidos. Sin embargo, tal como se señala en el Capítulo 3 de esta DIA, y se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el Anexo 5 de esta DIA, el Proyecto, en su fase de construcción, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece los niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras de ruido. Respecto de los trabajadores involucrados en la construcción y operación del Proyecto, debe tenerse presente que en este caso aplican las normas (Reglamento) sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.		
Fase de Construcción	Cantidad y manejo de productos químicos y otras sustancias en la construcción	El Proyecto no contempla la utilización de productos químicos u otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	1	1.4.7
Fase de Operación	Principales partes, obras y acciones de la fase de operación del Proyecto	Tal como se menciona anteriormente, la incorporación de un método complementario para efectos de la remoción del material estéril en Mina Invierno, permitirá fracturar el material (principalmente areniscas grises y parte del glaciofluvial) con mayor facilidad, ,en consecuencia, la incorporación de este método permitirá cumplir de mejor forma con el Plan Minero del proyecto original. Es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a la topografía del Proyecto y a la falta de un protocolo topográfico del área o un plano de ésta. La referida observación se encuentra correctamente abordada en la presente Declaración según se revisa a continuación. De acuerdo a las condiciones geológicas del área a explotar por Mina Invierno, se someterán a tronadura principalmente el 100% de las de Areniscas Grises y el 60% del Glacio Fluvial del Yacimiento (Till Glaciar), lo que significa tronar durante la vida útil restante del yacimiento un equivalente del orden de un 40% del total del estéril remanente por extraer. Los estratos sobre los que se ejecutarán las tronaduras se presentan de manera aproximada en las figuras del puto 1.5.1 del Capítulo 1 de esta DIA. De acuerdo a lo indicado en las figuras citadas, el avance de la extracción de estériles	1	1.5.1

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		considera la utilización de pala hidráulicas en los horizontes TG1, FG y TG3, existiendo entre estos horizontes dos estratos que deberán ser extraídos mediante el método complementario de tronaduras. Cabe indicar que el presente Proyecto no modifica el plan de avance de Mina Invierno aprobado mediante la RCA 025/2011 el que para efectos de contextualizar las actividades del presente Proyecto se adjunta en el Anexo 7 de la presente Declaración de Impacto Ambiental. Una vez que el horizonte TG1 haya sido extraído por medio de palas hidráulicas considerando la secuencia y descripción actualmente en ejecución en Mina Invierno, y aprobado mediante RCA 025/2011, se llevará cabo un programa de tronaduras para la extracción del horizonte TG2. Luego que dicho horizonte se haya removido, se continuará con el método de extracción mecánico para la extracción de los horizontes FG y TG3, para luego retomar las tronaduras para complementar el método de extracción del horizonte de areniscas denominado FML. Como puede apreciarse, las tronaduras se ejecutarán en un manto sub-superficial. Así, de acuerdo al avance del programa de producción diseñado por Mina Invierno (el que se adjunta en el Anexo 7 de este documento) y según el sector específico a tronar, se diseñará un programa de tronadura que considerará los parámetros geométricos, parámetros de carga y cantidad de explosivo a utilizar. Este programa se presenta en forma preliminar en el punto 1.5.2.1, -que se describe más adelante. Cabe indicar además que, de acuerdo a los antecedentes geológicos del área, permiten afirmar que el área se encuentra alejado de influencias estructurales tipo falla mayores o de segundo orden. El sector Este de la Isla Riesco, si bien cuenta con estructuras geológicas, éstas corresponden a plegamientos anticlinales y sinclinales con dirección Norte-Sur, con manteos de bajo ángulo, disposición clásica de desarrollo de cuenca sedimentaria tras arco, libre de fallas. Dado lo anterior, el uso de tronadura en Mina Invierno no generará riesgos sísmicos u otros riesgos asociados a fallas secundarias, así como tampoco deslizamientos de terreno, ello debido a que el área del Proyecto se encuentra su alejada de fallas y, por otro lado, el factor de carga de las tronaduras que se ejecutarán es relativamente bajo.		
Fase de Operación	Ejecución de tronaduras	El desarrollo de tronaduras en Mina Invierno se adscribirá a la forma y procedimientos que comúnmente se utilizan en este tipo de actividades, las que se encuentran reguladas por distintas instancias, como se explica más adelante. Cabe indicar que en casi todas las operaciones mineras en el país, como en otras actividades (apertura de caminos, instalación	1	1.5.2

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		de obras de infraestructura, etc.) se ejecutan actividades de tronadura de manera frecuente, las que comúnmente pasan inadvertidas debido a la tecnología actual utilizada. Lo anterior, debido a los avances que la industria de tronaduras y explosivos ha alcanzado, específicamente en aumentar la precisión en el objetivo de la tronadura, concentrando la energía de los explosivos en el material que se requiere desprender o soltar. Es así que la técnica a usar en Mina Invierno para efectuar las tronaduras corresponde a una de alta precisión y de baja densidad de carga, en la que el poder del explosivo se concentrará y acotará al material a extraer, minimizando la expulsión o proyección de material hacia la atmósfera. En general, las tronaduras corresponden a la acción de fracturar o fragmentar la roca o el suelo duro y consisten, como primera etapa, en realizar perforaciones con un barreno o perforadora. En estas perforaciones o pozos (cuya profundidad para este caso corresponderá a 8 m aproximadamente) se introduce el explosivo a utilizar (mezcla compuesta por nitrato de amonio y petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo), junto con un detonador. Finalmente, todo se tapa mediante un taco que se introduce en el agujero de la perforación y se le aplica presión para sellar el pozo. Cabe señalar que la mezcla explosiva se realiza o se produce en el momento de cargar cada pozo, en tanto los componentes de la mezcla explosiva, por si solos, no tienen el poder explosivo que se requiere para la fragmentación del suelo o roca. El procedimiento de operación de tronadura se encuentra altamente regulado y fiscalizado y debe cumplir con estándares de seguridad en todas sus partes, desde el transporte, almacenamiento y realización de la tronadura propiamente tal. Para efectuar la operación de tronadura relativa a este Proyecto, se deberá cumplir con la Ley Nº 17.798 sobre el Control de Armas y Explosivos del Ministerio de Defensa Nacional, y sus modificaciones. Tanto el titular como la empresa que provea el servicio deberán estar inscritas como consumidores habituales de sustancias explosivas; a su vez, el contratista a cargo de las operaciones de tronadura deberá contar con operarios autorizados para manipular explosivos. Además se requiere contar con una cancha de nitrato y dos polvorínes, los cuales estarán a cargo de personal responsable que, de acuerdo a la normativa sectorial, cuenten con autorización para manipular explosivos. Asimismo, esta actividad es controlada por Carabineros de Chile, a quienes en forma mensual se les debe informar de las actividades efectuadas con explosivos. Así, de acuerdo al avance del programa de producción diseñado por Mina Invierno y según		

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		el sector específico a tronar, se ha diseñado un programa de tronadura que considerará los parámetros geométricos, parámetros de carga y cantidad de explosivo a utilizar, según el siguiente detalle: i. Parámetros geométricos, que corresponde a la definición de los siguientes aspectos principales: • Diámetro de perforación de los barrenos. • Altura de los bancos de la mina. • Largo de la perforación. • Malla de perforación (burden y espaciamiento). • Volumen (metros cúbicos) a tronar y las toneladas asociadas • Cantidad de pozos a perforar por mes (programación mina/volumen del pozo). ii. Parámetros de carga, que corresponde a la definición de los siguientes aspectos principales: • Cantidad de explosivo por pozo de tronadura. • Cantidad de detonadores por pozo de tronadura y cantidad mensual. • Cantidad de booster por pozo y cantidad mensual. • Cantidad de tronaduras por mes, lo que define las líneas de iniciación. iii. Explosivo a utilizar (cantidad y tipo); • Al conocerse las toneladas o volumen a tronar y la cantidad de explosivo asociado por tonelada, es posible obtener el Factor de Carga, que en el caso de Mina Invierno se ha estimado en un rango de 90 a 110 gramos de explosivo por cada tonelada de material a remover (sólo para efectos de estimaciones iniciales, se ha utilizado un F.C. que equivale a 105 gramos). A continuación, se describen y detallan las acciones y etapas específicas contempladas para la realización de tronaduras en Mina Invierno:		
Fase de Operación	Etapa de Diseño y Cálculos	En relación a la ejecución de las tronaduras, es preciso tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló observaciones asociadas a la falta de claridad respecto a los perfiles de las perforaciones, área de las tronaduras, límites y profundidades estimadas de los tiros y perforaciones, y dimensiones de la malla de perforación. Respecto a esta última, la misma Seremi del Medio	1	1.5.2.1

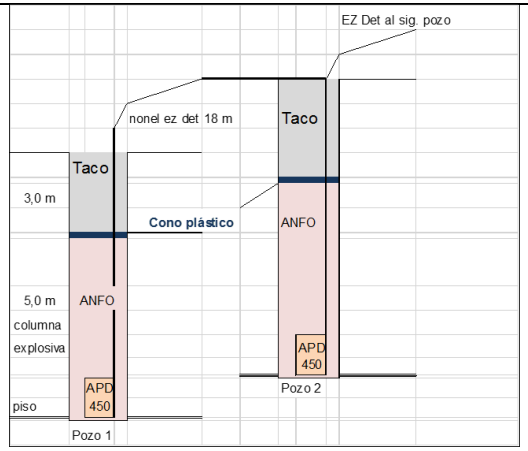
Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		Ambiente tuvo dudas respecto al número de perforaciones por malla de tronadura, ya que supuestamente se habría "señalado un valor de emisión que no puede ser fundamentado a través de cálculos." En relación a este aspecto de la DIA, adicionalmente la Dirección Regional del SERNAGEOMIN de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena indicó que el titular deberá entregar la cantidad exacta de producción de explosivos a utilizar al día, dado que no se indica el números exactos de los pozos a perforar, cantidad de noneles y kg de ANFO a utilizar por pozo, información que se presente en esta sección. Por último, la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena también aduce una supuesta falta de descripción del proyecto, al no indicar la forma en que se realizarán las perforaciones, la mano de obra e insumos que requerirá, la o las maquinarias de perforación necesarias y si operarán en forma simultánea, su duración, periodicidad y horario de realización. Tampoco se entrega información respecto a los perfiles o los estratos en que se realizarán las perforaciones, y las dimensiones de la malla de perforación, que permitan predecir y evaluar los impactos del proyecto en su condición de ejecución más desfavorable. De este modo, entonces, las referidas observaciones planteadas por estos servicios se encuentran correctamente abordadas en la presente Declaración según se pasa a revisar a continuación. La etapa de diseño y cálculos se iniciará una vez que se cuente con las autorizaciones correspondientes para el manejo de los insumos explosivos y que el diseño de las tronaduras a efectuar permita determinar la cantidad de explosivos y de productos no explosivos (Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo –disponibles actualmente en las instalaciones de almacenamiento de Mina Invierno) a almacenar y transportar. En la sección 1.5.8 de este documento se presenta el detalle de insumos utilizados por el Proyecto. Para la operación de tronadura, se contará con un programador calculista de profesión Ingeniero Civil en Minas o similar, quien será la persona responsable de la actividad. Por su parte, cabe señalar que el personal que trabaja con explosivos debe cumplir con los requisitos que la Ley N° 17.798 y sus modificaciones, los cuales exigen conocimientos de explosivos y la respectiva identificación para el manejo de explosivos, para lo cual deben rendir una prueba de conocimientos ante Carabineros de Chile. Tal como se indicó anteriormente, para cada caso, el profesional a cargo calcula los		

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>parámetros geométricos y de carga, los que, para el caso de Mina Invierno, indican estimativamente lo siguiente:
Estimación de características de malla de perforación estándar (valores estimados que pueden variar una vez se realicen las programaciones caso a caso)
<table>
<tr><th>Variable</th><th>Característica</th></tr>
<tr><td>Burden (distancia entre filas de pozos)</td><td>8,0 metros</td></tr>
<tr><td>Espaciamiento entre pozos (distancia entre columnas de pozos)</td><td>9,0 metros</td></tr>
<tr><td>Diámetro de perforación del pozo</td><td>7 7/8 pulgadas (20 cm)</td></tr>
<tr><td>Largo del tiro (profundidad de pozo)</td><td>8,0 metros</td></tr>
<tr><td>Factor de carga (promedio)</td><td>105 gramos de ANFO por tonelada a remover.</td></tr>
<tr><td>Nitrato de Amonio por tonelada a remover</td><td>98,70 gramos/ton</td></tr>
<tr><td>Combustible por tonelada a remover (diésel)</td><td>6,30 gramos/ton</td></tr>
<tr><td>Detonadores Iniciadores por pozo (largo tubo de choque de 18 metros)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Explosivos Booster por pozo (pentolita de 450 gramos)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Taco (material inerte ubicado sobre el explosivo)</td><td>3 metros (impide la eyección de material)</td></tr>
<tr><td>Cono plástico entre el explosivo y el taco</td><td>1 (impide la eyección de material)</td></tr>
<tr><td>Secuencia de encendido</td><td>25 milésimas de segundo entre cada pozo</td></tr>
<tr><td>Línea de iniciación (de largo 700 a 1.000 m)</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Material estéril a remover por tronadura (volumen máximo que puede llegar a tener una tronadura)</td><td>100.000 m^3</td></tr>
<tr><td>Pozos por tronadura (pozos por malla a tronar)</td><td>174</td></tr>
<tr><td>Volumen a remover por cada pozo (m^3)</td><td>576,0</td></tr>
<tr><td>Área (m^2) de malla a tronar</td><td>12.500</td></tr>
<tr><td>Tronaduras por semana (cantidad máxima)</td><td>4,00</td></tr>
<tr><td>semanas por mes</td><td>4,33</td></tr>
<tr><td>densidad de la roca en Mina Invierno ton/m^3</td><td>2,20</td></tr>
<tr><td>ANFO al mes</td><td>400 ton/ mes</td></tr>
<tr><td>Nitrato de amonio requerido al mes</td><td>376,1 ton/mes</td></tr>
</table></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		Combustible requerido al mes (diésel[1]) 28,24 m³/mes Tronaduras al año (cantidad máxima de tronaduras por año) 208		
Fase de Operación	Procedimiento para las perforaciones	En relación a la ejecución de perforaciones y tronaduras, se debe tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a la falta de precisión respecto a si las tronaduras serán sólo superficiales o también se efectuarán tronaduras subterráneas, los tipos de tronaduras y sus horarios. Para despejar estas interrogantes y tener claridad al respecto, en la actual DIA se aborda adecuadamente dicha observación según se pasa a revisar en esta y las siguientes secciones. Las perforaciones serán ejecutadas por perforadoras del tipo "Pit Viper 235 series" (en Anexo 8 de esta DIA se presentan catálogos de maquinaria, a modo de ejemplo), consistente en un Perforador Hidráulico sobre oruga, cuyo diámetro de perforación alcance las 8" (compatible con diámetro establecido en la tabla 1.10). Se estima que una perforadora puede perforar 5 pozos en una hora, por lo tanto, se considera la utilización de 2 perforadoras operando en forma simultánea, las que en conjunto requerirán 18 horas de trabajo en perforar una malla de perforaciones (área de tronadura para 100.000 m3). Las máquinas perforadoras podrán operar tanto en horario diurno como nocturno. Éstas se mantendrán permanentemente en el área de Mina Invierno y utilizarán estacionamientos y talleres existentes.	1	1.5.2.2
Fase de Operación	Esquema de carga y encendido	Las siguientes Figuras esquematizan un diagrama de disparo donde se disponen varios pozos distanciados entre sí según los cálculos expuestos en el punto 1.5.2.1 anterior:	1	1.5.2.3

[1] El cálculo considera una densidad del diésel de 0,85 ton/m³.

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección



EZ Det: detonador
APD: Explosivo pentolita
Figura 1 10: Esquema de carga de pozos



EZ Det: detonador

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		APD: Explosivo pentolita Figura 1 11: Diagrama de disparo esquemático En el punto 1.5.8 del presente Capítulo se especifican los tipos de sustancias a utilizar (Booster APD450, Ez Det, ANFO, etc.).		
Fase de Operación	Procedimiento de carguío y disparo	Una vez que la malla de perforación está terminada, el área a tronar se aísla, se disponen conos y señalética de tal forma que no pueda ingresar al área ninguna persona ni equipo que no esté debidamente autorizado. Se procede entonces a revisar cada pozo perforado y después se comienza el proceso de carga con "camión fábrica", según el siguiente procedimiento: 1. Se realiza la unión del booster y el detonador (operación llamada comúnmente "primar"), depositándolos dentro de cada pozo. Una camioneta carga los detonadores y los reparte en todos los pozos, lo mismo realiza con los explosivos (booster), realizando un viaje para cada elemento. 2. Luego, el "camión fábrica" ya cargado con el nitrato de amonio y el petróleo, ingresa al área a tronar y comienza el carguío de cada pozo. Como se dijo, el explosivo se "fabrica" en cada pozo; es decir, en el momento que los insumos (Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo) son depositados en el pozo mediante el tubo flexible (como se distingue en la parte posterior del camión fábrica de la fotografía siguiente), a una velocidad tal que cada pozo se carga en el orden de 30 segundos (tiempo promedio). Dado que el camión fábrica posee una capacidad de 12 toneladas, se estima que deberá hacer una recarga de nitrato de amonio y petróleo durante el proceso de carguío de pozos. 3. Una vez que los pozos están cargados, se pone sobre el ANFO un cono plástico como refuerzo para minimizar la eyección de material, y sobre este cono, se dispone el mismo material inerte que se genera al momento de la perforación, a lo que se denomina taco, tal como se observa en la figura 1-12 (Capitulo 1 de esta DIA). 4. Después que todos los pozos están cargados, con el taco depositado, se procede a "amarrar" o conectar todos los pozos mediante detonadores tipo EZ Det que tienen un conector de superficie diseñado para conectarse mediante tubos de plástico. Con ello se completa el trabajo en el área a tronar. Una vez ejecutadas las acciones antes descritas, se procede a retirar a todo el personal de tronadura y se procede a conectar la línea de iniciación con la tronadura. Una vez concluido el procedimiento antes indicado, el Jefe de Turno de la Mina "entrega la	1	1.5.2.4

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		Mina" al encargado de tronadura, quien será el responsable de proceder con el disparo. Todas los accesos a la mina y en especial al área de tronadura, son bloqueadas por personal preparado para impedir el paso de personas y vehículos hacia el sector, a una distancia de seguridad no inferior a los 500 metros (para este proceso el titular elaborará un procedimiento específico, previo al inicio de la etapa de operación del Proyecto). Toda la operación de la mina se detiene, se impone silencio radial y el encargado del disparo observa el área a tronar, comunicándose a cada uno de las personas preparadas para impedir el paso hacia el sector, mediante comunicación radial. Una vez verificado que se cumplen los requisitos de una tronadura segura, se cuenta en forma regresiva desde 5 a 1 y se oprime el botón de disparo. La señal de la "línea de iniciación" llega desde el disparador hasta la tronadura en 1/3 de segundo y toda la tronadura se realiza en 1,5 segundos; es decir, el tiempo de operación de carga de los pozos se realiza entre 5 a 6 horas y el disparo en sí en menos de 2 segundos. Después del disparo, el encargado de efectuarlo se dirige al área de tronadura, la revisa y si se verifica que la operación ha sido normal (es decir, no se observan tiros quedados o pozos que no detonaron, cuestión que se describe más adelante junto con el Plan de Contingencia para resolverlo), entrega la mina nuevamente al Jefe de Turno y se retorna al proceso productivo habitual de extracción del material mediante el sistema pala-camión (descrito en el punto 1.3.1.3 de este capítulo). Las tronaduras se ejecutarán siempre en horario diurno, de preferencia después de mediodía; además se precisa que se trata solo de una tronadura a la vez (no se contemplan tronaduras simultáneas). Cabe indicar que en los eventos de tronadura, se generan emisiones atmosféricas de material particulado, ruido y residuos sólidos, todos los cuales se caracterizan en la sección 1.5.8 de este capítulo. Por su parte, el nitrato de amonio, el petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo utilizado, se consumen íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado por que la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de alta precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias de estos elementos de manera que se genere la reacción deseada y no exista ningún tipo de		

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>residuo. Estas circunstancias abordan adecuadamente la observación planteada por el Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, de la Seremi de Salud de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, en el marco de la anterior evaluación de impacto de la DIA, en que derechamente planteó dudas respecto a si habrá contaminación del agua por las sustancias químicas a utilizar en las tronaduras, o el manejo que se va a dar mediante escorrentías para evitar contaminar otras aguas, como así también la disposición final de las mismas.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Operación</td><td>Fecha estimada de inicio y término de la fase de operación.</td><td>Las fechas de inicio y término de cada fase del Proyecto se ajustarán conforme la obtención de una RCA favorable y de las autorizaciones y permisos que se requieran de otras autoridades.
La actividad o hito que establece el inicio de esta fase corresponde a la ejecución de la primera tronadura. El término del Proyecto en evaluación está asociado a la vida útil de Mina Invierno.
A modo referencial, se estima que el inicio de las tronaduras, considerando la etapa de construcción y la actividad de adquisición de insumos, sea durante el mes de septiembre de 2016, la que podrá ser ajustada en virtud de la obtención de los permisos y de las demás gestiones necesarias para la ejecución del Proyecto.</td><td>1</td><td>1.5.3</td></tr>
<tr><td>Fase de Operación</td><td>Cronograma de la fase de operación</td><td>La siguiente tabla presenta el cronograma de las principales actividades de esta fase:
Cronograma de la fase de operación del Proyecto
<table>
<tr><th></th><th colspan="3">Meses</th></tr>
<tr><th></th><th>Mes 1</th><th>Mes 2</th><th>Mes 3</th></tr>
<tr><td>Adquisición de insumos</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Inicio de tronaduras</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td>1</td><td>1.5.4</td></tr>
<tr><td>Fase de Operación</td><td>Mano de obra para la fase de operación.</td><td>Para la ejecución de cada tronadura se requiere de 6 personas, personal capacitado específicamente para estas labores.</td><td>1</td><td>1.5.5</td></tr>
<tr><td>Fase de Operación</td><td>Requerimientos de suministros básicos, insumos,</td><td>El Proyecto no contempla la habilitación de campamentos. Para los trabajadores se utilizarán las instalaciones de alojamiento, aseo y alimentación existentes en Mina Invierno, aprobadas mediante RCA 025/2011.</td><td>1</td><td>1.5.6.1</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
	maquinarias y servicios para la operación del Proyecto. Alojamiento y alimentación			
Fase de Operación	Agua potable y agua industrial	El Proyecto no requiere la utilización de agua industrial. La dotación adicional para la fase de operación (6 personas) requerirá de agua potable para el consumo de los trabajadores, la que será proporcionada por las instalaciones existentes y autorizadas en Mina Invierno.	1	1.5.6.2
Fase de Operación	Alcantarillado	Los servicios higiénicos para el personal seguirán siendo los sistemas particulares de alcantarillado y manejo de aguas servidas con que cuenta Mina Invierno.	1	1.5.6.3
Fase de Operación	Combustible	La operación del Proyecto requiere de combustible para la operación de vehículos y maquinarias, así como para la fabricación de ANFO. Se estima que el consumo de combustible para la fabricación de ANFO será del orden de 28,2 m3/mes. El Proyecto no considera la habilitación de nuevas instalaciones para el almacenamiento de combustibles, ya que se utilizarán las instalaciones existentes, autorizadas y operativas de Mina Invierno.	1	1.5.6.4
Fase de Operación	Transporte	En la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, tanto la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 294, de 2015, como la Seremi de Salud de la misma región, en su Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, solicitaron una descripción de la ruta y medios de transporte que se usarán, desde el origen y hasta el destino, para el transporte de los componentes del explosivo señalado, todo lo cual se encuentra descrito a continuación. El Proyecto generará flujos vehiculares derivados del transporte de insumos, que alcanza un máximo estimado de 15 camiones mensuales. Este flujo se distribuye y caracteriza de la siguiente forma: • Los insumos (tanto explosivos pentolitas como accesorios detonadores no eléctricos y líneas de iniciación) serán transportados en conteiner desde el proveedor hasta puerto Mardones en Punta Arenas vía marítima, desde este lugar el conteiner es cargado sobre camión rampla que lo transportará hasta el área de almacenamiento en faena (polvorines).	1	1.5.6.5

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
Todo el transporte de estos insumos se realizará en camiones debidamente autorizado (así como la compra al proveedor) cumpliendo con todas las exigencias normativas definidas específicamente por el DS 298/94 que Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, según lo requerido por la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena en su Oficio Ordinario Nº 294, de 2015.
Cabe señalar que el transporte de los explosivos pentolitas, se realizará de manera separada e independiente de los accesorios (detonadores y líneas de iniciación). De esta manera, dado el consumo requerido por el Proyecto y la capacidad de almacenamiento, se estima que el transporte de explosivos tendrá una frecuencia de un camión cada 60 días, mientras que los detonadores y líneas de iniciación tendrán una frecuencia de un camión cada 6 meses.
• El transporte de Nitrato de Amonio se realizará en camiones de capacidad aproximada de 28,6 toneladas, se embarcarán completos y debidamente cerrados hasta desembarcar directamente en Puerto Natales y trasladarán el nitrato de amonio vía terrestre hasta la cancha de almacenamiento en Mina invierno.
Flujos de transporte de la etapa de operación
<table>
<tr><th>Insumos</th><th>Tipo de transporte</th><th>Camiones (viajes)</th><th>Frecuencia</th><th>Ruta</th></tr>
<tr><td>Explosivos (APD 450 o Booster)</td><td>Conteiner de 20 pies sobre camión</td><td>1</td><td>cada 60 días</td><td>Desde Puerto Mardones de Punta Arenas. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)</td></tr>
<tr><td>Detonadores no eléctricos y Línea de iniciación</td><td>Conteiner de 20 pies sobre camión</td><td>1</td><td>semestral</td><td>Desde Puerto Mardones de Punta Arenas. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)</td></tr>
<tr><td>Petróleo</td><td>Camión de 30 m^3</td><td>1</td><td>mensual</td><td>Desde Cabo Negro. (Ruta 9 Norte - Ruta Y-50 - Ruta Y-560)</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Obras o acciones</th><th>Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Nitrato de Amonio</td><td>Camión de 28,6 ton</td><td>3</td><td>semanal (3 camiones juntos)</td><td>Desde Puerto Natales.
(Ruta 9 Norte - Ruta Y-50
- Ruta Y-560)</td></tr>
</table>
El petróleo diésel, corresponde al mismo tipo que se utiliza actualmente en Mina Invierno para los equipos y vehículos, por lo que se utilizarán las instalaciones y procedimientos existentes para su abastecimiento y transporte. En caso de utilizarse aceites usados como alternativa o complemento al petróleo diésel, este insumo será provisto desde las mismas instalaciones de Mina Invierno, reutilizándose de este modo, aceites descartables generados en las operaciones de maquinaria y equipos de la faena en general. En consecuencia, respecto de aceites usados, no habrá transporte adicional desde el exterior del Proyecto.
Con todo lo anterior, el incremento del flujo (estimado en promedio en 15 camiones/mes - equivalente al orden de 0,5 viajes por día - para el traslado de materiales e insumos) sólo se presentará en aquellas ocasiones en que sea necesario trasladar los insumos, por lo que no se generará un cambio sustantivo sobre el uso de la vialidad.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Operación</td><td>Maquinaria</td><td>Para la operación del Proyecto se prevé la utilización de la siguiente maquinaria:
Maquinaria para la operación
<table>
<tr><th>Maquinaria</th><th>Características</th><th>Cantidad</th></tr>
<tr><td>Perforadora</td><td>Perforadora hidráulica sobre oruga tipo “Pit Viper 235 series”.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Camión fábrica</td><td>Camión de 12 toneladas de dos ejes.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Camioneta</td><td>Camioneta 4x4 con cúpula o similar.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Grúa horquilla</td><td>Grúa de capacidad de 1.500 a 3.000 kg</td><td>1</td></tr>
</table></td><td>1</td><td>1.5.6.6</td></tr>
<tr><td>Fase de Operación</td><td>Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar para la</td><td>El Proyecto, en su fase de operación, no considera la utilización de recursos naturales renovables a extraer o explotar.</td><td>1</td><td>1.5.7</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td>fase de operación</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Operación</td><td>Cantidad y manejo de insumos, productos químicos y otras sustancias.</td><td>Como se ha indicado anteriormente, los insumos necesarios principales para la fabricación del ANFO y otros insumos requeridos para las tronaduras, corresponden a los que se presentan en la siguiente tabla:
Insumos para la operación del Proyecto.
<table><tr><th>Insumos requeridos para tronaduras</th><th>Manejo en faena</th></tr><tr><td>Pentolitas</td><td>Almacenamiento en polvorín.</td></tr><tr><td>Detonadores no eléctricos</td><td>Almacenamiento en polvorín.</td></tr><tr><td>Línea de iniciación</td><td>Almacenamiento en polvorín.</td></tr><tr><td>Nitrato de Amonio</td><td>Almacenamiento en cancha/galpón de almacenamiento exclusivo.</td></tr><tr><td>Petróleo u otros derivados del petróleo</td><td>Instalaciones existentes en Mina Invierno.</td></tr></table>Además, debe considerarse el detalle señalado en el punto 1.5.2.4 de este documento, en donde se describe la carga del camión fábrica con Nitrato de Amonio y petróleo para producir el ANFO.

En Anexo 2, se adjuntan catálogos de ejemplos de productos (en este caso de una empresa proveedora) y en Anexo 3 las hojas de seguridad de los productos correspondientes.

• Insumos no explosivos: Los insumos no explosivos que se requiere corresponden a Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo. Como se dijo, el petróleo diésel corresponde al mismo tipo que se utiliza actualmente en Mina Invierno para los equipos y vehículos, por lo que se utilizarán las mismas instalaciones y procedimientos existentes en Mina Invierno para el carguío de este hidrocarburo directamente al camión fábrica. Asimismo, como ya se indicó, en caso de utilizarse aceites usados como alternativa o complemento al petróleo diésel, este insumo será provisto desde las mismas instalaciones de Mina Invierno, reutilizándose de este modo, aceites descartables generados en las operaciones de maquinaria y equipos de la faena en general.

Por otro lado, el Nitrato de Amonio, cuya composición es básicamente asimilable a un</td><td>1</td><td>1.5.8</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		fertilizante comúnmente utilizado en agricultura, incoloro e higroscópico, no inflamable y altamente soluble en agua, será comprado a proveedores externos y será manejado en una cancha de acopio al interior de las instalaciones de Mina Invierno. Dicha instalación, como se ha detallado, corresponde a una cancha de acopio cercada, aislada del suelo por un radier de hormigón y sobre el cual se dispondrán sacos con el producto sobre pallets de madera. El carguío del nitrato de amonio al camión fábrica se realiza directamente en las canchas de acopio. Las cantidades estimadas a utilizar de estos insumos no explosivos, los que, como se dijo, forman parte de la mezcla explosiva que es formada in situ en cada pozo, se indican a continuación: o Nitrato de amonio: será del orden de 376 toneladas mensuales, como máximo. o Petróleo diésel y/u otros derivados del petróleo: será del orden de 28,24 metros cúbicos mensuales. En caso de utilizarse aceites usados en forma alternativa o complementaria, el Proyecto contempla reutilizar una parte de los volúmenes generados en las operaciones existentes de Mina Invierno. • Insumos explosivos: Por su parte, los elementos explosivos corresponden a detonadores, línea de encendido y explosivos pentolitas. Estos insumos se manejarán en contenedores especialmente habilitados para ello, almacenándose en los polvorines que deben cumplir las condiciones de emplazamiento y manejo según la siguiente configuración: Las cantidades estimadas a utilizar de estos elementos explosivos, se indican a continuación: • Detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales, como máximo. • Explosivos Booster APD450 (nombre comercial) o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales, y podrán ser menos dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera. Son los mismos valores para detonadores dado que su utilización es recíproca. Cada uno de estos posee un peso de 450 gr. Líneas de encendido: será del orden de 17 unidades mensuales, y podrá ser menor (dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera. En síntesis, la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales. Para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad		

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Operación</td><td>Principales emisiones, descargas y residuos de la fase de operación del Proyecto.

Emisiones a la atmósfera</td><td>En relación a la ejecución de perforaciones y tronaduras, se debe tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, en línea con la Seremi de Salud, mediante Oficio Ordinario Nº 329, formularon observaciones asociadas a la falta de una estimación de emisiones generadas por las actividades de transporte vehicular y funcionamiento de maquinarias y equipos vinculados a la etapa de operación del Proyecto, así como los niveles y plumas de dispersión de material particulado liberado por cada tronadura. Dichas observaciones quedan debidamente abordadas en el presente subtítulo y con un detalle adecuado en el Anexo 4 de esta DIA. En efecto, durante la etapa de operación del Proyecto se generará material particulado y gases a la atmósfera derivados de las actividades de tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinaria, perforaciones y tronaduras.
Cabe señalar que la tecnología a utilizar para efectuar las tronaduras implica una menor proyección de material hacia el aire. En su diseño, el material inerte añadido en la cima del pozo de tronadura (taco), generará el confinamiento de los gases de la explosión y previene una proyección excesiva (se observa como si se “levantara” el suelo unos centímetros, en la zona de tronadura, sin proyección importante de material o “nubes” de polvo o de tierra). Cabe mencionar que cuando se realicen las tronaduras, las faenas mineras extractivas se encontrarán detenidas; por lo tanto, durante la ejecución de tronaduras no existirá emisión de material particulado atribuible al tránsito de camiones y a otras faenas propia de la mina. Por otro lado, las actividades perforaciones se realizarán con maquinaria especializada que incorpora sistemas colectores de polvo de alta eficiencia, tal como la que se presenta a modo de ejemplo en el Anexo 8 de esta DIA.
Se considera que la generación de gases y material particulado de las fuentes emisoras del Proyecto corresponden a las siguientes:
Estimación de emisiones atmosféricas de la etapa de operación del Proyecto
<table>
<tr><th>Parámetro</th><th>Estimación de Emisión (ton/año)</th></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>0,13</td></tr>
<tr><td>NOx</td><td>50,32</td></tr>
<tr><td>CO</td><td>10,56</td></tr>
<tr><td>$MP_{2,5}$</td><td>9,56</td></tr>
<tr><td>MP_{10}</td><td>55,88</td></tr>
<tr><td>MPS</td><td>126,34</td></tr>
</table>
</td><td>1</td><td>1.5.9.1</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		El detalle del cálculo de emisiones atmosféricas, así como análisis de estas emisiones en la calidad del aire se presenta en el Anexo 4 de la presente DIA.		
Fase de Operación	Residuos Líquidos	Tal como se mencionó anteriormente, durante la fase de operación no se producirán residuos líquidos; solo aquellos de tipo sanitario que generarán los 6 operadores adicionales. Los servicios sanitarios como también los de alojamiento y alimentación serán provistos por las instalaciones existentes en Mina Invierno. De esta forma, durante la fase de operación, debido a la mano de obra requerida por el Proyecto, se podrían generar hasta aproximadamente 480 l/día de aguas servidas, correspondientes a una dotación máxima de 6 trabajadores con un consumo medio de agua de 100 l/día por persona, que se obtiene al aplicar un factor de aguas servidas de 0,8 al consumo de agua potable. Esta cantidad será tratada en el sistema de tratamiento existente en Mina Invierno. En consecuencia, por la ejecución del presente Proyecto, no se esperan efectos distintos a los ya considerados y aprobados en los procesos de evaluación de impacto ambiental antes mencionados.	1	1.5.9.2
Fase de Operación	Manejo de aguas	Actualmente, Mina Invierno posee un sistema de manejo hidrológico que consta de obras de desvío y captación de escorrentías naturales, así como el manejo de las aguas que drenen al interior del rajo desde la superficie de los botaderos. Para el caso específico del drenaje de las aguas desde el interior de la mina, éstas son evacuadas por bombeo desde la zona más baja en el fondo del rajo. Tanto este punto del de acumulación de agua en el fondo del rajo como las obras de impulsión van variando en su posición y configuración junto con el avance y profundización de la mina. En términos generales, el Proyecto no incorpora modificaciones al sistema de manejo de aguas lluvia de Mina Invierno.	1	1.5.9.2.1
Fase de Operación	Residuos Sólidos	a) Residuos domésticos La fase de operación implicará la generación de alrededor de 4,5 kg/día de residuos domésticos, considerando el máximo de dotación y una tasa de generación de 0,75 kg/habitante/día. Éstos corresponderán básicamente a restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados y manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello. b) Residuos Industriales no peligrosos Debido a la operación del Proyecto, se generarán sacos de nitrato de amonio (fertilizante), los que se les considera como un desecho industrial, y tubos plásticos que quedan en la	1	1.5.9.3

<table>
<tr><th rowspan="2">Fase del Proyecto</th><th rowspan="2">Obras o acciones</th><th rowspan="2">Forma, lugar y oportunidad de ejecución</th><th colspan="2">DIA</th></tr>
<tr><th>Capítulo</th><th>Sección</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>superficie del terreno (tubos plásticos no eléctricos), los que se retiran del frente después de la tronadura y se les da el tratamiento de un desecho industrial no peligroso. Éstas serán manejadas en las actuales instalaciones con que cuenta Mina Invierno.
Estimación de generación de residuos sólidos no peligrosos del Proyecto.
<table>
<tr><th>Residuo</th><th>Tasa de Generación Estimada</th></tr>
<tr><td>Sacos de nitrato de amonio</td><td>384 sacos por mes o 810 kilos/mes</td></tr>
<tr><td>Tubos plásticos</td><td>160 kilos/mes</td></tr>
</table>
c) Residuos industriales peligrosos
En relación a este punto, la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena en su Oficio Ordinario Nº 329 evacuado en el contexto de la evaluación del anterior DIA del Proyecto señaló que no se indica si se van a realizar análisis de peligrosidad y metales pesados a los residuos obtenidos de las tronaduras. En cuanto a lo anterior estos pueden contener residuos químicos y deberán señalar específicamente la disposición final. Sin embargo, cabe señalar que los únicos residuos peligrosos corresponden a las cajas vacías que contienen los explosivos (cajas de detonadores y cajas de APD), los que son catalogados como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382, por lo que deben ser quemados in situ, según disposiciones de la autoridad. Se estima una tasa de generación mensual del orden de 120 kg/mes.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Fase de Operación</td><td>Emisiones de Ruido</td><td>Antes de revisar este aspecto, es necesario tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una serie de observaciones asociadas a una supuesta ausencia de cálculos y falta de información relativas a emisiones de ruido y vibraciones.
A su turno, la Dirección Regional del Servicio Agrícola Ganadero de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante su Oficio Ordinario Nº 269, de 2015, solicitó aclarar cómo se complementan ambos métodos del Proyecto, precisando en qué oportunidad o situación se utilizará cada uno de ellos, indicando si pueden aplicarse ambos métodos simultáneamente, y en sectores cercanos, y que por tanto la sumatoria de estas emisiones de ruido debería ser considerada en la modelación de ruido.
Por otra parte, la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante su Oficio Ordinario Nº 329, de 2015, también manifestó dudas al respecto, indicando que no</td><td>1</td><td>1.5.9.4</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		se presentan los antecedentes que indiquen el peak de NPS y su medición correspondiente, así como la necesidad de contar con un plan de seguimiento y mediciones. Las referidas observaciones se encuentran cabal y correctamente abordadas en la presente Declaración y sus Anexos. La etapa de operación considera la emisión de ruido proveniente de las siguientes acciones: perforaciones, tronaduras y flujo vehicular para dichas actividades y para el transporte de insumos. Tal como se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el Anexo 5 de esta DIA, el Proyecto, en su fase de operación, dará cumplimiento a las disposiciones establecidas en el D.S. 38/2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece los niveles máximos de emisión de ruido generados por fuentes emisoras, y a los demás criterios y estándares que se han utilizado como referencia para la protección de las personas y de la fauna en relación a este tipo de emisión.		
Fase de Operación	Vibraciones	En la etapa de operación se generarán vibraciones debido a las actividades de perforación y tronaduras necesarias para la remoción del material. Tal como se demuestra en el estudio de impacto vibratorio que se presenta en el Anexo 5 de esta DIA, el Proyecto, en su fase de operación, dará cumplimiento a los criterios y estándares que se han utilizado como referencia para la protección de las personas y de otros componentes (por ejemplo, infraestructura) en relación a este tipo de emisión.	1	1.5.9.5
Fase de Operación	Otras consideraciones	Cabe indicar que en los eventos de tronadura se generan emisiones atmosféricas de material particulado, ruido y residuos sólidos, todos los cuales se caracterizan en las secciones anteriores. Por su parte, el nitrato de amonio, el petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo utilizado, se consumen íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado porque la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de alta precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias para que no exista ningún tipo de residuo. Lo anterior permite descartar la eventual generación de drenajes ácidos o aguas de contacto que sean alteradas por la presencia de alguno de estos elementos en el material estéril (en los botaderos o rajo). No obstante lo anterior, es relevante señalar que el Proyecto Mina	1	1.5.9.6

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		Invierno cuenta con un Plan de Vigilancia Ambiental para alerta temprana de calidad del agua, aprobado mediante la RCA 025/2011. Este Plan de Vigilancia permite verificar la variación de la calidad química de las aguas proveniente de los botaderos y rajo de manera de establecer una alerta temprana, el cual seguirá siendo aplicado. De acuerdo a lo anterior, en caso que los resultados del plan de vigilancia demuestren que exista posibilidad de generar drenajes ácidos, el Proyecto considera la realización de un Plan de Vigilancia Geoquímica durante la Etapa de Operación, el cual consiste, en términos generales, en lo siguiente: Medidas de control y evaluación • Muestreo sistemático de los materiales extraídos y enviados a botaderos y con su caracterización geoquímica mediante test ABA y NAG. • Muestreo y la caracterización de los mantos secundarios de carbón corresponden fundamentalmente a medidas de gestión de producción y a partir de los resultados de los análisis de azufre, se definirá el destino final de estos materiales. En caso de que se decida su descarte a botadero, se procederá también a su caracterización mediante ABA. Medida de contingencia • Mantener en reserva los materiales que presentan un alto contenido de minerales consumidores de ácido (carbonatos) y un alto potencial neto de neutralización. Estos materiales, que corresponden a los diferentes niveles de areniscas calcáreas fácilmente identificables, pueden ser utilizados para ser dispuestos encima de los materiales que presentan un potencial de generación de aguas ácidas y asegurar así un control efectivo de los impactos. Adicionalmente, como parte del monitoreo de la calidad de aguas, se establece un control acucioso con la presencia de sulfatos totales en el agua restituida, puesto que este parámetro es indicador de potenciales cambios en el pH de las aguas. Frente a esto, se activará un plan para identificar la fuente generadora de esta anomalía y con ello tomar medidas para encapsular aquellos materiales responsables de estos cambios químicos (intercalaciones de arcillolitas y limolitas las que se presentan en forma errática, discontinua y en espesores menores). Una vez identificado el origen del incremento de sulfatos, el plan de contingencia considera el siguiente procedimiento: • Verificar el grado de confinamiento en que dicho material se encuentra. • Re-encarpetar con areniscas con potencial de neutralización, material disponible		

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		en el yacimiento. • Disponer una carpeta que impermeabilice el material en cuestión de manera de evitar percolaciones que permitan la degradación química de estos materiales.		
Fase de Cierre	Descripción de la fase de cierre	No se contempla una fase de abandono específica para este Proyecto, ya que su vida útil se encuentra asociada a la Mina Invierno, la cual fue aprobada mediante Resolución Exenta N° 025, del 21 de febrero del año 2011 de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y Antártica Chilena. En todo caso, al final de la vida útil del Proyecto, se desmantelarán las instalaciones destinadas al almacenamiento de explosivos (polvorines) y se despejará de insumos la cancha de nitrato de amonio.	1	1.6
Todas las Fases del Proyecto	PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	En relación a este plan, en el marco de la anterior evaluación de la DIA del Proyecto, mediante Oficio Ordinario Nº 269 de 2015, la Dirección Regional del Servicio Agrícola Ganadero de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, solicitó ajustar su contenido a un plan de prevención de contingencias y plan de emergencia, de acuerdo a lo establecido en la letra a.8 del artículo 19 del DS N° 40. Al respecto, la presente sección aborda dicha observación, toda vez que de la descripción del Proyecto, y en virtud de todas las acciones que se contempla implementar, no se deducen eventuales situaciones relevantes de riesgo al medio ambiente que den origen a proponer un plan de prevención de contingencias y un plan de emergencias, según lo indicado en el Título VI, párrafo 2º, artículo 102 del reglamento del SEIA. No obstante ello, el titular del Proyecto propone de igual forma procedimientos asociados a enfrentar eventuales contingencias y/o emergencias, los que se describen en el Anexo 6 de esta DIA. Dicho Plan establece los procedimientos de acción que seguirá la empresa durante el desarrollo de las distintas fases del Proyecto, ante la eventualidad de producirse una emergencia ambiental, sea por derrames de combustible y/o sustancias, incendios o sismos que pudiesen provocar derrame de sustancias y afectar a las aguas subterráneas o superficiales o riesgos específicos de la actividad de tronadura. El propósito de este Plan es controlar y minimizar los efectos negativos producidos durante y después de la contingencia. Además de contar con una organización de emergencia de carácter permanente, el Plan genera procedimientos generales para que la empresa establezca medidas preventivas y de control ante las siguientes situaciones de riesgo: - Riesgo de accidentes en caminos - Riesgos de accidentes del trabajo	1	1.7

Fase del Proyecto	Obras o acciones	Forma, lugar y oportunidad de ejecución	DIA	
			Capítulo	Sección
		- Incendio en el área de faenas - Riesgos de incendios forestales - Riesgos por eventos naturales - Riesgo de introducción de plagas cuaternarias en embalajes - Riesgos por tiros quedados. Junto con lo anterior, el Plan detalla las acciones específicas de respuesta ante las eventuales situaciones de emergencia identificadas anteriormente.		

10.3 FICHAS ANTECEDENTES NECESARIOS QUE JUSTIFIQUEN LA INEXISTENCIA DE AQUELLOS EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE PUEDEN DAR ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Contenido	Conclusión de los Antecedentes que Justifiquen Inexistencia de Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan Origen a la Necesidad de Efectuar un EIA	Referencia del título de la DIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
Antecedentes requeridos en el literal b) del artículo 19 del D.S. N° 40/12, MMA; Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental b.1) Sobre la determinación y justificación del Área de Influencia del Proyecto.	A continuación se detalla las consideraciones que se han tenido a la vista para efectos de definir los componentes y la extensión de ellos como parte del área de influencia: A. Calidad del Aire: Uno de los temas generales observados por la Seremi del Medio Ambiente Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, en el marco de la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, correspondió a una supuesta falta de estimación de emisiones para todas las etapas del proyecto. Adicionalmente, el Proyecto no habría acompañado una modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos que permita descartar riesgo y efectos. Todas estas observaciones se encuentran cabal y correctamente abordadas en esta DIA y, en particular, en el presente capítulo y sus Anexos según se revisará a continuación. Tal como se concluye en el estudio de modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos que se presenta en el Anexo 4 de esta DIA, el área de influencia del Proyecto en la componente calidad del aire se circunscribe a la superficie que abarca las actuales instalaciones de Mina Invierno. Ello, sin perjuicio, como se explicará a continuación, que se ha analizado un área mucho más extensa para	**2.2.1.1.1**

efectos de descartar impactos significativos.

Dado que la calidad del aire se ha analizado en función de definir si el Proyecto genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias, el área de influencia de este componente se define como el área que abarca la presencia de población y recursos naturales que pudiesen verse afectadas por las emisiones de material particulado y gases, producto de las actividades de la etapa de construcción, así como de las actividades de operación del Proyecto, considerándose además el efecto conjunto de las operaciones actuales de Mina Invierno.

El área de análisis se ha definido en virtud de la metodología utilizada para la caracterización de las emisiones del Proyecto y la evaluación de la dispersión de dichas emisiones en la calidad del aire. En este caso, el área de modelación corresponde a una grilla de 41 x 41 km, con un espaciamiento de 1 km, en cuyo interior se encuentra ubicado el sitio de emplazamiento del Proyecto y diversos puntos de interés; entre ellos se han considerado la presencia de construcciones que pudieren implicar la presencia de población. La siguiente tabla presenta las coordenadas del área analizada:

Coordenadas Vértices del Área de Modelación (DATUM WGS 84)

Vértice	Este (m)	Norte (m)
Noreste	345.005	4.166.135
Noroeste	303.894	4.164.625
Suroeste	305.404	4.123.611
Sureste	346.516	4.125.129

Cabe destacar que dicho polígono de 41 x 41 km no corresponde al área de influencia del Proyecto (la cual, como se ha indicado -y tal como lo muestran los resultados de la modelación- se circunscribe al área de las actuales faenas mineras de Mina Invierno), sino que corresponde al área de modelación, en la cual se ha incorporado la evaluación de los efectos no solo de las actividades de construcción, de perforación y tronaduras, sino que también las actividades de transporte de insumos por las rutas existentes. Ello explica el haber considerado un área tan extensa, a pesar de que, como se desprende de los informes específicos (Anexo 4), en ellas los impactos esperados respecto de la calidad del aire serán prácticamente imperceptibles.

B. Ruido y vibraciones.

En relación a la determinación del área de influencia para este componente cabe tener presente las observaciones planteadas por la Seremi de Salud de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena en la anterior evaluación de la DIA, en el sentido que el titular no habría justificado ni definido apropiadamente el área de influencia del proyecto (literal d) Art. 18 del RSEIA por el impacto acústico. Al respecto, esta observación se encuentra abordada en esta DIA y, en particular, en el presente capítulo y sus Anexos según se revisará a continuación.

	El área de influencia para este componente está definida por los posibles receptores presentes en el área circundante al emplazamiento del Proyecto que pudieren verse afectados por las emisiones de ruido generadas por las obras u actividades del Proyecto en sus diferentes etapas, de manera que permita verificar la superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente y/o de referencia. En este sentido, y respecto de presencia de personas, se identificaron 21 potenciales receptores de las emisiones de ruido; éstos corresponden a la presencia de construcciones que pudieren implicar la presencia de población. Cabe señalar que, en virtud de lo indicado en el numeral 11.2.2 de la Resolución Exenta N° 72, de fecha 28 de abril de 2015, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, se han incluido además como punto de interés aquellos receptores que se encuentran al interior de las instalaciones mineras, tales como los sitios de descanso de trabajadores (Hotel Las Bandurrias y Centro de Alojamiento). A su vez, para el caso de la evaluación de las emisiones de ruido en relación a los recursos naturales renovables y elementos pertenecientes a la biodiversidad, en específico para fauna, se definieron varios puntos, todos ellos localizados en el borde de la actual explotación minera (rajo). Esta medida se estima conservadora, por cuanto la presencia de fauna (tal como se describe en los documentos que se presentan en el Anexo 11 de esta DIA), se verifica en las zonas de bosques, vegetación de empalizada, ambientes lóticos y lénticos, así como en el ambiente litoral, los que se encuentran más lejanos al emplazamiento del Proyecto. No obstante ello, y tal como se puede apreciar de los resultados presentados en el Anexo 5 de esta DIA, el Proyecto dará cumplimiento a todos los estándares de referencia utilizados para evaluar los eventuales impactos sobre fauna (incluida fauna terrestre, aves y fauna marina). Específicamente, el área de estudio para las componentes ruido y vibraciones se ha determinado según la presencia de receptores humanos, especies de fauna y/o estructuras que pueden verse afectadas por las emisiones que introducirá el Proyecto. En los siguientes apartados se describen los puntos de evaluación que caracterizan el área de estudio para cada componente. C. Receptores humanos En primera instancia, se consideran todos los receptores individualizados en el Proyecto Mina Invierno aprobado por RCA 025/2011, manteniendo su enumeración original. Estos puntos de evaluación corresponden a 17 viviendas emplazadas a lo largo de la ruta Y-560, dentro de las cuales, una ya no sería un receptor válido (punto 3). Además, se identificó un nuevo receptor ubicado en Estancia Palomares, en terreno continental, (debido a flujo vehicular) y otros dos puntos de evaluación que corresponden a los centros de alojamiento ubicados al interior del proyecto Mina Invierno. los receptores ubicados en los puntos 6, 19 y 20 presentan mayor cercanía con las obras que	

	contempla el Proyecto, así como con las faenas actuales de extracción y carguío de material estéril y carbón, las cuales se desarrollan principalmente en el rajo de la mina. El resto de los receptores se ubica a más de 4.000 [m] del sitio de explotación, presentando mayor cercanía con la ruta Y-560, de manera que las actividades que implican flujo vehicular corresponden a la fuente de ruido de mayor influencia sobre estas ubicaciones. Considerando lo anterior, el análisis de actividades asociadas al Proyecto (perforación, tronaduras) como las faenas de operación actual en Mina Invierno, se ha centrado en los receptores de mayor exposición, como lo es el caso de los puntos 6, 19 y 20. En la medida que se descarte la generación de impactos significativos sobre dichos receptores, se concluye que el resto de los receptores individualizados no conlleva riesgo de percibir algún efecto a raíz de las emisiones acústicas y/o vibratorias, puesto que se ubican a distancia significativamente mayores. No obstante lo anterior, en todos los puntos anteriormente definidos se efectuaron mediciones de ruido de fondo y nivel de velocidad vibratoria, con la finalidad de obtener una caracterización de dichos ambientes en ausencia de las fuentes emisoras que introducirá el Proyecto. D. Receptores de fauna En relación a los receptores de fauna, es necesario tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una serie de observaciones asociadas a una supuesta falta de representatividad de la modelación respecto del ruido del proyecto y sus efectos en la fauna. Lo anterior se asociaría a la elección de un punto de monitoreo sin fundamentar sus criterios de selección. Tampoco existiría una caracterización adecuada del componente fauna, por lo que no es posible estimar y definir los niveles y magnitudes de afectación. Adicionalmente, la supuesta falta de antecedentes respecto a este componente habría redundado en que no fue posible analizar y descartar el nivel de afectación sobre especies catalogadas en distintos grados de conservación, tanto de especies terrestres como de especies presentes en el borde costero. Las referidas observaciones se encuentran cabal y correctamente abordadas en la presente Declaración y sus Anexos según se revisará a continuación. Para efectos de los receptores de fauna, se consideraron los antecedentes aportados por el documento “Informe consolidado de la fauna de vertebrados silvestres de la Estancia Invierno”, que corresponde a un informe consolidado de la fauna vertebrada presente en el entorno de las faenas del proyecto portuario Isla Riesco (RCA 291/2009) y en los terrenos circundantes de la Mina Invierno (RCA 025/2011), ubicado en la estancia homónima. Dicho informe se acompaña en Anexo 11 de esta DIA. En las diferentes prospecciones y ambientes de la Estancia Invierno, incluida la franja litoral donde se ubica el puerto, se detectó la presencia de 84 especies de vertebrados: 3 especies de peces de aguas	

	continentales (dos introducidas), 68 especies de aves, 9 especies de mamíferos terrestres (uno introducido) y 4 especies de cetáceos. Los tipos de hábitat que se distinguen son cuatro y corresponden a: i) borde costero, ii) bosque templado austral mixto, iii) lagunas y cursos de agua y iv) praderas antropógenas o palizadas. Para efectos de análisis acústico, el Área de Compensación Integrada (ACI) representa un sitio sensible, puesto que se ha establecido como un área integral de compensación en la cuenca del chorrillo Invierno 3, a través del mejoramiento (aumento) de la cobertura de bosque nativo, y el manejo de humedales y mejoramiento localizado de sus cauces, donde mediante la incorporación de pequeñas obras y la introducción de medidas de manejo, es posible mejorar sustancialmente sus condiciones de hábitat. No obstante lo anterior, el análisis tiene como objetivo delimitar un contorno de exposición sonora considerando el umbral de 85 [dB(Z)] según el criterio EPA (y recomendación del SAG), con la finalidad determinar un área de afectación potencial asociada a especies en alguna categoría de conservación, principalmente Campephilus magellanicus (Carpintero negro). Para efectos de caracterizar el ambiente acústico en el terreno que comprende el ACI, principalmente en las cercanías del área de explotación minera, se definieron tres (3) puntos de medición referenciales denominados F1, F2 y F3; donde se tomaron registros de nivel de presión sonora en bandas de tercio de octava de frecuencia. Además, aun cuando las tronaduras se generarán a unos 2.500 [m] del borde costero del Seno Otway, y con la finalidad de descartar la generación de efectos en mamíferos marinos, se ha considerado dicha zona como un sitio a ser evaluado según el estándar aplicable, definiendo un punto de evaluación en el sector más cercano del borde costero (punto FM). No obstante todo lo anterior, además se ha incluido una evaluación del impacto acústico en todo el entorno del rajo (ver Anexo 5), para demostrar que el presente Proyecto cumple con el criterio o umbral EPA para fauna no sólo en el área ACI, sino que también en todo su entorno, aun cuando en estos deslindes no existen áreas significativas para la nidificación de fauna nativa, así como tampoco existen áreas especiales para su reproducción o alimentación, que pudieren ser afectadas por las emisiones de ruido. E. Estructuras Para efectos de la evaluación de vibraciones generadas por actividades de perforación y tronaduras, y su potencial daño sobre estructuras, los principales receptores residenciales corresponden a las edificaciones asociadas a los puntos 6, 19 y 20, antes identificados, en este caso la evaluación se realiza en relación a estructuras de tipo habitable. A su vez, y en virtud de lo señalado y/o solicitado en el Ord. N° 144, de fecha 15 de abril de 2015, de la Dirección Regional de la Dirección General de Aguas (DGA), se ha considerado el análisis del	

	eventual efecto sobre las obras hidráulicas aprobadas por la dicha Dirección mediante la Resolución Exenta DGA N°1664/2013, a fin de estimar el potencial efecto que pueden percibir dichas obras producto de las vibraciones. F. Fauna En relación a los receptores de fauna, es necesario tener presente que en la evaluación de impacto ambiental de la anterior DIA, la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 146, de 2015, formuló una observación asociada a una supuesta falta de antecedentes técnicos vinculadas a vibraciones del proyecto que permitan descartar los efectos sobre las comunidades de especies de fauna presentes en el área de influencia del proyecto. La referida observación se encuentran cabal y correctamente abordada en la presente Declaración y sus Anexos según se revisará a continuación. Cabe señalar, en primer lugar, que el Proyecto no contempla obras físicas que intervengan nuevos lugares donde exista presencia de fauna o ecosistemas terrestres. En efecto, tal como se ha indicado, todas las obras y acciones del Proyecto se circunscriben al interior de las instalaciones actuales del proyecto Mina Invierno, no afectando superficie adicional. Ahora bien, debido a que el Proyecto contempla la generación de ruido por efecto de la ejecución de las actividades de perforación y tronaduras, principalmente, de la etapa de operación, es que se ha considerado la evaluación de los efectos de ruido sobre la fauna presente en el área circundante. Dado lo anterior, el área de influencia del Proyecto para esta componente se ha definido en función de las áreas donde pudiere concentrarse fauna nativa asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación, que pudieren ser afectadas por las emisiones de ruido, considerándose para tales efectos el análisis sobre la base de estándares de referencia. Ahora bien, y tal como se ha indicado anteriormente, la evaluación de los eventuales efectos se ha realizado en todo el entorno del rajo, para demostrar que el presente Proyecto cumple con los requisitos ambientales aplicables, no sólo en el área ACI, sino que también en todo su entorno, aun cuando en estos deslindes no existen áreas significativas para la nidificación de fauna nativa, así como tampoco existen áreas especiales para su reproducción o alimentación, que pudieren ser afectadas por las emisiones de ruido. Para tales efectos, el área considerada es la misma que se ha explicado en el punto anterior de ruido y vibraciones para receptores de fauna. Por otra parte, y con relación a eventuales efectos sobre recursos naturales, debe considerarse la evaluación que se ha realizado respecto de las concentraciones esperadas de material particulado sedimentable (MPS) y anhídrido sulfuroso (SO2), en comparación con las normas de referencia (para el caso del MPS) y con la norma secundaria de calidad del aire (en el caso del SO2). Para ambos casos, se demuestra que se cumple ampliamente con dichos criterios y que los efectos del Proyecto en	

	dichos ámbitos, son prácticamente imperceptibles. G. Red vial existente. El área de influencia de esta componente está definida por las rutas o vías públicas que el Proyecto utilizará para el transporte de personal, insumos, maquinaria y en general de materiales para la construcción y operación del Proyecto, considerando para tales efectos la Ruta Y-560.	
Descripción del área de influencia por componente	A continuación se presenta una caracterización del área de influencia para cada componente: A. Calidad del Aire Para la caracterización de la calidad del aire imperante en el área de inserción del Proyecto, se consideraron los datos monitoreados por dos estaciones de calidad del aire ubicadas en la Isla Riesco, en las estaciones Puerto y Mina. En la estación Puerto se monitorea MP10, SO2 y NO2, y en estación de calidad del aire Mina se mide MP10, CO, SO2 y NO2. Cabe señalar que, además se cuenta con información de Material Particulado Sedimentable (MPS) monitoreado por Mina Invierno en el marco del cumplimiento de la RCA 025/2011. Las concentraciones de MP10, SO2 y NO2 monitoreado en estación Puerto, no sobrepasan los valores límites establecidos en la normativa ambiental vigente y tampoco alcanzan el estado de latencia en ninguno de los contaminantes monitoreados. Al igual que en el caso de la Estación Puerto, no se sobrepasan los valores límites establecidos en la normativa ambiental vigente y tampoco se alcanzan el estado de latencia en ninguno de los gases monitoreados. El MPS en los receptores medidos, se encuentra bajo el límite que establece la norma Suiza de referencia, no superando el 23% de la norma. En consecuencia, la línea de base de calidad del aire registrada en todas las estaciones consideradas, no sobrepasa, en ninguno de los parámetros, los límites establecidos en la normativa aplicable o los estándares utilizados como referencia. El detalle de esta línea de base de encuentra en el Anexo 4 de la presente DIA. B. Ruido En el marco de la evaluación anterior de esta DIA del Proyecto, la Seremi de Salud de la región de Magallanes y la Antártica Chilena representó una serie de observaciones asociadas a los niveles de ruido basales, toda vez que éstos corresponderían a mediciones registradas en el marco de la evaluación del proyecto con RCA N° 025/2011, y que se habrían asignado a los puntos de evaluación considerados en la DIA. Dichas observaciones se corrigen en esta presentación y al efecto, en el mes de junio de 2015 se realizaron nuevas mediciones de Nivel de Presión Sonora (NPS) en los puntos de evaluación asociados a receptores humanos (ver tabla 2-2 anterior). Los registros se efectuaron en [dB(A)] Lento, en periodo	2.2.1.1.2

	diurno y nocturno de acuerdo a la normativa de aplicación. Estas mediciones tuvieron como finalidad cuantificar el nivel de ruido basal de dichos sectores, por lo que descartan la influencia de fuentes propias correspondientes a las actividades de la Mina Invierno, dando cuenta del nivel de ruido de fondo característico de la ubicación de cada receptor. Por su parte, y respecto de fauna, en los puntos F1, F2 y F3 antes definidos (ver tabla 2-3 anterior), se efectuaron mediciones de nivel de ruido de fondo en bandas de tercio de octava de frecuencia, obteniendo el nivel de presión sonora en [dB(Z)]. Todos los resultados y detalles de las mediciones se acompañan en el Anexo 5 de la presente DIA. La duración de cada medición de ruido estuvo sujeta a la diferencia que presentan los valores registrados cada 5 minutos, hasta que se considera la lectura como estable (diferencia menor o igual que 2 [dB(A)] entre cada lectura), de acuerdo al procedimiento de medición establecido en el D.S. N° 38/11 del MMA. El sonómetro se ubicó a 1.5 [m] en su eje vertical del suelo y, en lo posible, a 3,5 [m] de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, ventanas). Para las mediciones se utilizó un sonómetro marca Svantek, modelo Svan 958 configurado como Clase 1 según la norma IEC 61672-1:2002. El instrumento fue debidamente calibrado en terreno por el operador. En el Anexo II del Anexo 5 se entrega el certificado de calibración del instrumento utilizado. C. Vibraciones Se realizaron mediciones de vibraciones en los mismos puntos identificados para ruido asociados a receptores humanos. Para la realización de los registros de vibración se tomó como referencia lo señalado en la normativa FTA-VA—90-1003-06 Transit Noise and Vibration Assessment de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos, la cual indica en su capítulo 11, punto 1, la caracterización de condiciones existentes de vibración. De esta forma, para documentar los niveles ambientales existentes en los puntos antes señalados, se realizó una medición por un periodo continuo de entre 10 a 30 minutos, obteniéndose un promedio representativo de las características vibratorias de cada sector. Los registros obtenidos corresponden a valores de Velocidad Vertical de Partícula (VVP) en [mm/seg], los cuales pueden ser utilizados como referencia en casos de futuras evaluaciones con normativas como la alemana DIN 4150 u otras que utilicen métrica similar. Luego, estos valores son convertidos a pulgadas por segundo, para poder obtener el nivel de velocidad descrito en la normativa norteamericana FTA-VA—90-1003-06 “Transit Noise and Vibration Assessment”. Los puntos de medición se ubicaron al exterior de las edificaciones identificadas como receptores, instalando el transductor en un montante imantado sobre una estaca metálica insertada en la tierra. En los casos donde no existiera la posibilidad de instalar la estaca metálica, el transductor se instaló en puntos de apoyo naturales en las inmediaciones del punto evaluado, mediante la aplicación de cera al	

	soporte respectivo. Para los registros se utilizó un analizador en tiempo real marca Svantek modelo 958A en conjunto con un kit de medición de vibraciones. Todos los resultados y detalles de las mediciones se acompañan en el Anexo 5 de la presente DIA. D. Fauna En relación a este componente, en el marco de la evaluación de impacto de la anterior DIA del Proyecto, la Dirección Regional del SAG de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, mediante Oficio Ordinario Nº 269 solicitó a Mina Invierno entregar antecedentes de la presencia de sitios de nidificación, reproducción o alimentación de fauna silvestre, que permitan justificar la inexistencia de efectos adversos sobre la fauna silvestre por emisión de ruido. Ello por cuanto no queda justificado que el Área de Compensación Integrada sea el único receptor de importancia para fauna silvestre. Dicho análisis se aborda a continuación, así como en el Anexo 5 de esta DIA. Tal como se señala anteriormente, el Proyecto se ejecutará al interior de las instalaciones y faenas mineras del proyecto Mina Invierno, aprobado ambientalmente mediante RCA 025/2011. El proyecto Mina Invierno, también denominado proyecto original, contempla la extracción de carbón sub bituminoso mediante la extracción a rajo abierto. El proyecto minero ocupa una superficie aproximada de 1.509 ha, incluyendo las áreas requeridas para sus obras y actividades. Esta superficie representa aproximadamente el 20 % de la superficie de Estancia Invierno y 0,3 % de la superficie de la Isla Riesco. Respecto de los hábitat presentes en el área de proyecto Mina Invierno, no se identifican elementos de particular singularidad, tal como se concluye del informe que se acompaña en el Anexo 11 de esta DIA. Sin perjuicio de ello, Minera Invierno igualmente se encuentra implementando medidas de manejo ambiental respecto de aquellos efectos identificados en los hábitats y especies afectadas por el proyecto original, asociadas a las actividades de apertura, explotación y cierre del rajo. La evaluación de impactos del proyecto original para la componente fauna generó medidas de manejo ambiental las que corresponden a las siguientes: 1. Manejo integrado de la cuenca Chorrillo Invierno 3 (Plan de Manejo del Área de Compensación Integrada (ACI) Invierno 3) 2. Realización de investigaciones científicas sobre Carpintero negro y huemul. 3. Realización de investigaciones científicas sobre el Coipo. 4. Protección de la fauna 5. Rescate y relocalización de Coipo. Tal como se presenta en el Anexo 11 de esta DIA, en el área se reconocieron cuatro distintos hábitat para fauna: a) Ambiente litoral: comprende el borde de costa hasta el inicio de una terraza litoral que dista entre 400 a 600 m rumbo noroeste del eje de la ruta Y-560.	

	b) Palizadas o praderas antropógenas, generadas por el desmonte y quema recurrente de la cobertura boscosa original, donde aún subsisten fragmentos boscosos degradados con nula regeneración producto del ramoneo y pisoteo por ganado doméstico. La denominación local de palizada hace alusión a la abundancia de detritos leñosos remanentes de los incendios y desmontes destinados a generar pasturas. c) Bosque caducifolios y mixtos de lenga (Nothofagus pumilio) y coigüe de Magallanes (Nothofagus betuloides). d) Ambiente lótico y léntico, conformado por cursos de agua menores (chorrillos) y dos lagunas permanentes (laguna Chica y Larga) las cuales se ubican en la sección noreste del predio en la zona de "drumlins", forma de relieve de origen glaciar. En las diferentes prospecciones en los ambientes de la Estancia Invierno, incluida la franja litoral donde se ubica el puerto, realizadas desde el año 2009 hasta el año 2012, se detectó la presencia de 84 especies de vertebrados: 3 especies de peces de aguas continentales (dos introducidas), 68 especies de aves, 9 especies de mamíferos terrestres (uno introducido) y 4 especies de cetáceos. El número total de individuos detectados en el área corresponde a 3.298. Cabe indicar que, de acuerdo a los resultados de las prospecciones en terreno y estudios de investigación científicos realizados en torno a la fauna en Isla Riesgo, no se ha identificado la presencia de huemules. Finalmente, en el Anexo 11 de esta DIA se presenta una descripción más detallada de la Fauna presente en el área de Estancia Invierno. Ahora bien, de todo lo anterior, y del estudio de impacto acústico que se presenta en el Anexo 5 de esta DIA, se concluye que el área de influencia se circunscribe a la envolvente en la cual se da cumplimiento a los estándares internacionales y/o de referencia utilizados para medir el efecto del ruido sobre fauna, y dentro de la cual no se identifican sitios o hábitat de relevancia para la nidificación, reproducción o alimentación de fauna. E. Red vial existente La única vía de acceso a la zona del Proyecto, por tierra, es por medio de la ruta Y-560. Este corresponde a un camino de ripio que conecta el sector de Ponsomby con el resto de las estancias. El tramo desde Ponsomby hasta Rocallosa se denomina Y-500 y el de Ponsomby a Estancia Invierno Y- 560. La llegada a la isla desde el sector continental se realiza por medio de barcazas (actualmente el ferry Bahía Azul)	
b.2) Sobre la ubicación de las partes, obras y acciones del Proyecto	Las principales partes, obras y acciones que incorpora el presente Proyecto se emplazan en los terrenos de la Estancia Invierno, ubicada en la parte sureste de la Isla Riesco, en la costa que bordea el seno Otway, comuna de Río Verde, Provincia de Magallanes, Región de Magallanes y Antártica Chilena, al interior del área de intervención aprobado ambientalmente para el proyecto Mina Invierno, aprobado mediante RCA 025/2011.	2.2.1.2

	Tal como se expone en el Capítulo 1 de esta DIA, el Proyecto contempla la instalación de dos polvorines y una cancha de almacenamiento de nitrato de amonio. Asimismo, y dado que el Proyecto contempla incorporar modificaciones al método de extracción de estéril que actualmente se realiza en Mina Invierno, las actividades de la etapa de operación de este mismo se desarrollarán al interior del rajo de extracción del proyecto aprobado mediante RCA 025/2011. Las principales actividades del Proyecto durante la etapa de construcción corresponderán a las instalaciones de faenas y a la instalación de las obras requeridas para la ejecución de las tronaduras, ellas corresponden a dos polvorines y cancha de nitrato. Para ello se contempla realizar movimientos de tierra y excavaciones; obras civiles; montaje de contenedores (polvorines); habilitación de cancha de nitrato y el cierre de las faenas. Todo tendrá una duración aproximada de cuatro meses. Todo ello involucra además, el tránsito de vehículos, transporte de personal y abastecimiento de insumos, equipos y maquinarias necesarios, tal como se describe en la sección 1.4 de esta DIA. Por otro lado, las principales actividades de la etapa de operación del Proyecto corresponden a la ejecución de perforaciones y tronaduras, movimiento de vehículos y maquinarias que dan soporte a las actividades mencionadas, así como el transporte de vehículos para abastecimiento de insumos, equipos y maquinarias necesarios, tal como se describe en la sección 1.5 de esta DIA.	
b.3) Sobre la extracción o explotación de recursos naturales renovables	El presente Proyecto no contempla la extracción ni explotación de recursos naturales renovables.	2.2.1.3
b.4) Emisiones, efluentes y residuos del Proyecto	Respecto de las emisiones que generará el Proyecto, y tal como se indica en el Capítulo 1 de esta DIA, el Proyecto en sus diversas fases generará emisiones a la atmósfera, residuos sólidos, residuos líquidos, ruido y vibraciones. A continuación se presenta una descripción general de cada uno, por cuanto, cabe señalar, que en el punto 2.3 de este capítulo y en el Capítulo 1 se expone en forma detallada la generación de emisiones, efluentes y residuos que generará el Proyecto y su forma de manejo. **Fase de construcción** -Emisiones a la Atmósfera Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción. -Residuos Líquidos Durante la fase de construcción, y debido a la de mano de obra requerida por el Proyecto, se generará aguas servidas. -Residuos Sólidos Residuos domésticos	2.2.1.4

	La fase de construcción se generará residuos domésticos correspondientes básicamente a restos de comida, envases, papeles y cartones. Residuos Industriales no peligrosos Estos corresponden a residuos propios del proceso de construcción y consisten, principalmente, en madera proveniente de despuntes y desechos de moldajes, restos de tuberías, alambres, trozos de fierro de construcción, vidrio, gomas y plásticos provenientes de envoltorios de suministros y otros desechos propios de este tipo de obras. Residuos industriales peligrosos Durante la construcción del Proyecto no se generarán residuos sólidos peligrosos distintos a aquellos propios de la mantención de los equipos e instalaciones (aceites usados, guaipes, etc.). -Emisiones de Ruido Durante la fase de construcción del Proyecto, las principales fuentes de emisión de ruido corresponden al uso de maquinarias y al tránsito de vehículos. En esta fase, se considera principalmente obras de excavación y movimiento de tierra con el objetivo de preparar el lugar, obras civiles, montaje de contenedores (Polvorines) y habilitación de cancha de acopio de Nitrato de Amonio. **Fase de operación** - Emisiones a la Atmósfera Durante la etapa de operación del Proyecto se generará material particulado y gases a la atmósfera derivados de las actividades de tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinaria, perforaciones y tronaduras. Cabe señalar que la tecnología a utilizar para efectuar las tronaduras implica una menor proyección de material hacia el aire. En su diseño, el material inerte añadido en la cima del pozo de tronadura (taco), generará el confinamiento de los gases de la explosión y previene una proyección excesiva (se observa como si se "levantara" el suelo unos centímetros, en la zona de tronadura, sin proyección importante de material o "nubes" de polvo o de tierra). Cabe mencionar que cuando se realicen las tronaduras, las faenas mineras extractivas se encontrarán detenidas; por lo tanto, durante la ejecución de tronaduras no existirá emisión de material particulado atribuible al tránsito de camiones y a otras faenas propia de la mina. Por otro lado, las actividades de perforaciones se realizarán con maquinaria especializada que incorpora sistemas colectores de polvo de alta eficiencia. -Residuos Líquidos Tal como se mencionó anteriormente, durante la fase de operación no se producirán residuos líquidos; solo aquellos de tipo sanitario que generarán los 6 operadores adicionales. Manejo de aguas Actualmente, Mina Invierno posee un sistema de manejo hidrológico que consta de obras de desvío y captación de escorrentías naturales, así como el manejo de las aguas que drenen al interior del rajo desde la superficie de los botaderos. Para el caso específico del drenaje de las aguas desde el interior de la mina,	

	éstas serán evacuadas por bombeo desde la zona más baja en el fondo del rajo. Esta acumulación de agua en el fondo del rajo, como las obras de impulsión, irá variando en su posición y configuración junto con el avance y profundización de la mina. En términos generales, el Proyecto no incorpora modificaciones al sistema de manejo de aguas de Mina Invierno. -Residuos Sólidos Residuos domésticos La fase de operación implicará la generación de residuos domésticos, correspondientes básicamente en restos de comida, envases, papeles y cartones, entre otros, generados y manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello. Residuos Industriales no peligrosos Debido a la operación del Proyecto, se generarán sacos de nitrato de amonio (fertilizante), los que se les considera como un desecho industrial, y tubos plásticos que quedan en la superficie del terreno (tubos plásticos no eléctricos), los que se retiran del frente después de la tronadura y se les dará el tratamiento de un desecho industrial no peligroso. Residuos industriales peligrosos Las cajas vacías que contienen los explosivos (cajas de detonadores y cajas de APD) son catalogados como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382, los que deben ser quemados in situ, según disposiciones de la autoridad. Se estima una tasa de generación mensual del orden de 120 kg/mes. -Otros residuos Cabe indicar que en los eventos de tronadura, se generan emisiones atmosféricas de material particulado, ruido y residuos sólidos, todos los cuales se caracterizan en las secciones anteriores. Por su parte, el nitrato de amonio, el petróleo diésel y/o otros derivados del petróleo utilizado, se consumen íntegramente durante el proceso explosivo, no generándose emisiones atmosféricas ni tampoco emisiones al suelo o a cuerpos de agua producto del uso de estas sustancias. Lo anterior está dado porque la reacción química de la descomposición de un explosivo da como resultado una oxidación completa de todos sus componentes. Esta situación además se encuentra respaldada en el hecho de que la mezcla de nitrato de amonio y petróleo (ANFO) es realizada por el camión fábrica, el cual posee un sistema automático de alta precisión que asegura la utilización de las cantidades necesarias para que no exista ningún tipo de residuo. Lo anterior permite descartar la probable generación de drenajes ácidos o aguas de contacto que sean alteradas por la presencia de alguno de estos elementos en el material estéril (en los botaderos o rajo), aspecto que fue consultado por la Seremi del Medio Ambiente de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, en la anterior evaluación de impacto ambiental de la DIA, precisamente en el Oficio Ordinario Nº 146 de 2015, de modo que en la presente DIA se encuentra correctamente abordado. No obstante lo	

<table>
<tr><td></td><td>anterior, es relevante señalar que el Proyecto Mina Invierno cuenta con un Plan de Vigilancia Ambiental para alerta temprana de calidad del agua, aprobado mediante la RCA 025/2011. Este Plan de Vigilancia permite verificar la variación de la calidad química de las aguas proveniente de los botaderos y rajo de manera de establecer una alerta temprana, el cual seguirá siendo aplicado.
-Emisiones de Ruido
Durante la fase de operación del Proyecto se generará emisiones de ruido derivadas de las actividades de perforaciones y tronaduras, principalmente. Cabe indicar que la actividad de tronadura ocurrirá como evento único en la Mina; es decir, cuando ella ocurra existirá paralización de las demás actividades de la operación actual de la Mina. Se realizará en horario diurno, de preferencia después de mediodía.
-Vibraciones
En la fase de operación se generarán vibraciones debido a las actividades de perforación y tronaduras necesarias para la remoción del material.

Como se indicó, en el punto 2.3 del capítulo 2 de esta DIA, se expone en forma detallada la generación de emisiones, efluentes y residuos que generará el Proyecto y su forma de manejo y disposición.</td><td></td></tr>
<tr><td>b.5) Sobre el manejo de productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.</td><td>Tal como se expone en al Capítulo 1 de esta DIA, los insumos necesarios principales para la fabricación del ANFO y otros insumos requeridos para las tronaduras, corresponden a los que se presentan en la siguiente tabla:

Insumos para la operación del Proyecto.
<table><tr><th>Insumos requeridos para tronaduras</th><th>Manejo en faena</th></tr><tr><td>Pentolitas</td><td>Almacenamiento en polvorín.</td></tr><tr><td>Detonadores no eléctricos</td><td>Almacenamiento en polvorín.</td></tr><tr><td>Línea de iniciación</td><td>Almacenamiento en polvorín.</td></tr><tr><td>Nitrato de Amonio</td><td>Almacenamiento en cancha/galpón de almacenamiento exclusivo.</td></tr><tr><td>Petróleo u otros derivados del petróleo</td><td>Instalaciones existentes en Mina Invierno.</td></tr></table>Además, debe considerarse el detalle señalado en el punto 1.5.2.4 del Capítulo 1 de este documento, en el cual se describe la carga del camión fábrica con Nitrato de Amonio y diésel y/u otro derivado del petróleo para producir el ANFO.
En Anexo 2 de esta DIA, se adjuntan catálogos de ejemplos de productos (en este caso de una empresa proveedora) y en Anexo 3 las hojas de seguridad de los productos correspondientes.
• Insumos no explosivos: Los insumos no explosivos que se requiere corresponden a Nitrato de Amonio y Petróleo Diésel y/u otros derivados del petróleo. El petróleo diésel corresponde al mismo tipo</td><td>2.2.1.5</td></tr>
</table>

	que se utiliza actualmente en Mina Invierno para los equipos y vehículos, por lo que se utilizarán las mismas instalaciones y procedimientos existentes en Mina Invierno para el carguío de este hidrocarburo directamente al camión fábrica. Asimismo, en caso de utilizarse aceites usados como alternativa o complemento al petróleo diésel, este insumo será provisto desde las mismas instalaciones de Mina Invierno, reutilizándose de este modo, aceites descartables generados en las operaciones de maquinaria y equipos de la faena en general. Por otro lado, el Nitrato de Amonio, cuya composición es básicamente asimilable a un fertilizante comúnmente utilizado en agricultura, incoloro e higroscópico, no inflamable y altamente soluble en agua, será comprado a proveedores externos y será manejado en una cancha de acopio al interior de las instalaciones de Mina Invierno. El carguío del nitrato de amonio al camión fábrica se realizará directamente en las canchas de acopio. Las cantidades estimadas a utilizar de estos insumos no explosivos, los que, como se dijo, forman parte de la mezcla explosiva que es formada in situ en cada pozo, se indican a continuación: o Nitrato de amonio: será del orden de 376 toneladas mensuales, como máximo. o Petróleo diésel y/u otros derivados del petróleo: será del orden de 28,24 metros cúbicos mensuales, como promedio. En caso de utilizarse aceites usados en forma alternativa o complementaria, el Proyecto contempla reutilizar una parte de los volúmenes generados en las operaciones existentes de Mina Invierno. • Insumos explosivos: Por su parte, los elementos explosivos corresponden a detonadores, línea de encendido y explosivos pentolitas. Estos insumos se manejan en contenedores especialmente habilitados para ello, almacenándose en los polvorines que deben cumplir las condiciones de emplazamiento y manejo según la siguiente configuración: Las cantidades estimadas a utilizar de estos elementos explosivos, se indican a continuación: • Detonadores conocidos con el nombre comercial de EZDet o similares: será del orden de 3.000unidades mensuales. • Explosivos Booster APD450 (nombre comercial) o similares: será del orden de 3.000 unidades mensuales, y podrá disminuir dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera. El requerimiento de este insumo es por la misma cantidad que para detonadores, dado que su utilización es recíproca. Cada uno de estos booster posee un peso de 450 gr. • Líneas de encendido: será del orden de 17 unidades mensuales, y podrá disminuir dependiendo de la programación de las actividades de explotación minera. En síntesis, la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales. Para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos.	

	Dado el manejo que se dará a cada una de estas sustancias, no se espera que ello pueda afectar el medio ambiente.	
b.6) Sobre afectación de tierras, áreas de desarrollo o pueblos indígenas	El Proyecto no afectará tierras, áreas de desarrollo o pueblos indígenas. A mayor abundamiento, y tal como se expone en el informe de Recopilación de Antecedentes relacionados con el conocimiento del patrimonio arqueológico de Isla Riesco e informes ambientales arqueológicos realizados en el marco del Proyecto Mina Invierno que se presenta en el Anexo 10 de esta DIA, el presente Proyecto, no generará en ninguna de sus fases, 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 de poblaciones protegidas por leyes especiales, por cuanto no existe presencia de elementos patrimoniales de los pueblos Kawésqar y Tehuelche que puedan ser afectados. Esta fue una observación formulada en el marco de la anterior tramitación ambiental de este Proyecto, que concluyó con un término anticipado. La observación se informó mediante Ord. N° 154, de fecha 10 de abril de 2015, de la Oficina de Asuntos Indígenas de Punta Arenas de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).	2.2.1.6
b.7) Sobre otra información ambiental adicional.	Debe tenerse presente las especificaciones y análisis pormenorizados que se presentan en los puntos anteriores y en el acápite siguiente.	2.2.1.7
Análisis específico respecto de los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la ley 19.300 que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un estudio de impacto ambiental	De acuerdo con el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y el Título II del Reglamento del SEIA, para determinar si un proyecto o actividad sometida a evaluación ambiental requiere de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se debe analizar si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias (criterios) señalados en las normas citadas. Complementariamente, la letra b) del artículo 19 del mismo Reglamento, dispone que una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) debe contener todos los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental; es decir, si generan o presentan a lo menos uno de los siguientes efectos, características o circunstancias: "a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire; c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; d) 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; e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona; y	2.2.2

	f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural."	
Artículo 5: Riesgo para la salud de la población	El Proyecto no genera ni presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.	2.2.2.1
Artículo 6: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables	El Proyecto no genera ni presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua, aire, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.	2.2.2.2
Artículo 7: Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.	El Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas ni alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.	2.2.2.3
Artículo 8: Localización y valor ambiental del territorio.	El Proyecto no se localiza en o próximo 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, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.	2.2.2.4
Artículo 9: Valor paisajístico o turístico.	El Proyecto no genera ni presenta alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.	2.2.2.5
Artículo 10: Alteración del patrimonio cultural.	El Proyecto no generará alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, de modo que no concurre esta causal de ingreso al SEIA mediante un EIA, siendo la presente DIA el vehículo de evaluación pertinente.	2.2.2.6
CONCLUSIÓN FINAL	En consecuencia, de acuerdo al análisis que se ha efectuado de cada uno de los criterios que la Ley y el Reglamento del SEIA establecen para definir la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, se puede concluir que el Proyecto no genera ni presenta ninguno de los efectos, características o circunstancias a que se refiere el Artículo 11 de la ley 19.300 que amerite la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental. Por lo tanto, resulta plenamente procedente el ingreso al SEIA a través de la presente Declaración de Impacto Ambiental, dando de esta forma cumplimiento a lo establecido en el Artículo 18 de la Ley 19.300, el que señala que los titulares de los proyectos o actividades que deban o quieran someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que no requieran elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, presentarán una Declaración de Impacto Ambiental, bajo la forma de una declaración jurada, en la cual expresarán que éstos cumplen con la legislación ambiental vigente.	2.3

10.4 FICHAS NORMATIVA AMBIENTAL ESPECÍFICA APLICABLE AL PROYECTO

10.4.1 Normativa de Carácter General

1. Constitución Política de la República de Chile
Norma: Texto refundido, coordinado y sistematizado de la Constitución Política de la República de Chile.
Ámbito de Aplicación: Nacional
Autoridad de la que emana: Constituyente - Congreso Nacional
Fase del Proyecto vinculada: Todas las fases.
Relación con el Proyecto: El ejercicio del derecho del titular a desarrollar cualquier actividad económica, establecida en el artículo 19, Nº 21, de la Constitución Política, debe respetar las normas legales que la regulen. Asimismo, el artículo 19, Nº 8 consagra el derecho a vivir en un medio libre de contaminación y a la preservación de la naturaleza.

Por su parte, el derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales, que le asiste al titular, consagrado en el artículo 19 Nº 24 de la Constitución Política, impone limitaciones y obligaciones que derivan de su función social, dentro de las que se comprende la conservación del patrimonio ambiental.

Acreditación de Cumplimiento: Se da pleno cumplimiento al artículo 19 Nº 8, de la Constitución Política de la República, con el ingreso del presente Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y con el compromiso por parte del titular de respetar el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, lo que se manifiesta en el apego de su actividad a las normas contenidas en el presente Capítulo 3, denominado Normativa Ambiental Aplicable al Proyecto y a la resolución de calificación ambiental que, en definitiva, ponga término al procedimiento administrativo de evaluación ambiental que al efecto se iniciará.

Fiscalización: Corresponde a los Tribunales de Justicia, a la Contraloría General de la República, al Tribunal Constitucional y a la propia Administración del Estado en el ejercicio de sus funciones.

2. Nombre: Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente
Norma: Ley Nº 19.300 (modificada por la Ley 20.417), 09 de marzo de 1994
Ámbito: Nacional

Autoridad de la que emana: Congreso Nacional
Fase del Proyecto vinculada: Todas las fases

Relación con el Proyecto:
En consideración a las características de las partes, obras y acciones del presente Proyecto, descritas en detalle en este Capítulo 1, se presenta la siguiente situación:

- Las partes, obras y acciones que comprende el presente Proyecto no constituyen un nuevo proyecto de desarrollo minero, sino que introducen adecuaciones a un proyecto existente cuyo objetivo es introducir un método complementario para efectos de la remoción de una parte del material estéril que se debe extraer.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican la superficie ambientalmente autorizada a intervenir mediante el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011. Tampoco modifica la cantidad de material a extraer, ya sea estéril o carbón.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del actual proyecto Mina Invierno.
- El presente Proyecto no modifica las medidas de mitigación, reparación y compensación establecidas para Mina Invierno.

No obstante, cumpliendo con lo ordenado por la Resolución Exenta N° 191 del 17 de julio de 2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, que se pronuncia sobre la pertinencia de ingreso de este Proyecto al SEIA, se procede a someter al procedimiento de evaluación y calificación ambiental el presente Proyecto, cuya síntesis se da cuenta previamente.

Así, el presente Proyecto complementa un proyecto minero de aquellos listados en el Artículo 3° literal i) del Reglamento, que indica lo siguiente:

> *"i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda."*

Por su parte, se añade que el presente Proyecto incluye entre sus obras dos polvorines para el almacenamiento de elementos explosivos de aquellos señalados en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382.Of 2004. En tal sentido, se ha analizado la descripción que el artículo 3° literal ñ.2) del Reglamento, el que indica lo siguiente:

"ñ.2. Producción, disposición o reutilización de sustancias explosivas, que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día).
Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg).
Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace."

En tal sentido, cabe señalar que la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales, como promedio y para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos. De esta forma, si bien el Proyecto ha considerado el literal ñ.2) antes indicado, las cantidades que este dispone no se verán alcanzadas o sobrepasadas por este, no aplicándose, en la especie, dicha normativa.

Acreditación de Cumplimiento: El Titular del presente proyecto da cumplimiento a las obligaciones establecidas en la Ley N° 19.300, mediante el ingreso del proyecto al SEIA. Asimismo, el compromiso de respetar el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación se manifiesta a través del cumplimiento de la normativa ambiental de carácter específico, vigente y aplicable al Proyecto, que se expone en la siguiente sección.

Fiscalización: Superintendencia de Medio Ambiente

3. Nombre: Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
Norma: D.S. Nº 40, de 2012, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, modificado mediante D.S. N° 08/2014 y D.S. N° 63/2014.
Ámbito: Nacional.
Autoridad de la que emana: Presidente de la República, Ministerio del Medio Ambiente.

Fase del Proyecto vinculada: Todas las fases

Relación con el Proyecto:

En consideración a las características de las partes, obras y acciones del presente Proyecto, descritas en detalle en este Capítulo 1, se presenta la siguiente situación:

- Las partes, obras y acciones que comprende el presente Proyecto no constituyen un nuevo proyecto de desarrollo minero, sino que introducen adecuaciones a un proyecto existente cuyo objetivo es introducir un método complementario para efectos de la remoción de una parte del material estéril que se debe extraer.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican la superficie ambientalmente autorizada a intervenir mediante el proceso de calificación ambiental que dio origen a la RCA 025/2011. Tampoco modifica la cantidad de material a extraer, ya sea estéril o carbón.
- Las obras o acciones comprendidas en el presente Proyecto no modifican sustantivamente la extensión, magnitud o duración de los impactos ambientales del actual proyecto Mina Invierno.
- El presente Proyecto no modifica las medidas de mitigación, reparación y compensación establecidas para Mina Invierno.

No obstante, cumpliendo con lo ordenado por la Resolución Exenta N° 191 del 17 de julio de 2014 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, que se pronuncia sobre la pertinencia de ingreso de este Proyecto al SEIA, se procede a someter al procedimiento de evaluación y calificación ambiental el presente Proyecto, cuya síntesis se da cuenta previamente.

Así, el presente Proyecto complementa un proyecto minero de aquellos listados en el Artículo 3° literal i) del Reglamento, que indica lo siguiente:

> *"i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda."*

Por su parte, se añade que el presente Proyecto incluye entre sus obras dos polvorines para el almacenamiento de elementos explosivos de aquellos señalados en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382.Of 2004. En tal sentido, se ha analizado la descripción que el artículo 3° literal ñ.2) del Reglamento, el que indica lo siguiente:

> *"ñ.2. Producción, disposición o reutilización de sustancias explosivas, que se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día).*
> *Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg).*

Se entenderá por sustancias explosivas aquellas señaladas en la Clase 1, División 1.1 de la NCh 382. Of 2004, o aquella que la reemplace."

En tal sentido, cabe señalar que la cantidad total de elementos explosivos a utilizar será del orden de 1.700 kilogramos mensuales, como promedio y para ello, los polvorines, en su conjunto, contarán con una capacidad de almacenamiento de elementos explosivos del orden de 2.000 kilogramos. De esta forma, si bien el Proyecto ha considerado el literal ñ.2) antes indicado, las cantidades que este dispone no se verán alcanzadas o sobrepasadas por este, no aplicándose, en la especie, dicha normativa.

De acuerdo al análisis presentado en el Capítulo 2, el Proyecto no genera ni tampoco presenta, algunos de los efectos, características o circunstancias señaladas en el artículo 11 (letras a) a la f)) de la Ley 19.300, razón por la que se somete al SEIA mediante una DIA. En este sentido, el artículo 12 bis, establece las materias que deberán considerar las Declaraciones de Impacto Ambiental.

Acreditación de cumplimiento: El Titular de este Proyecto da cumplimiento a las obligaciones establecidas en este Reglamento mediante el ingreso del Proyecto al SEIA a través de una DIA.

Fiscalización: Superintendencia del Medio Ambiente.

10.4.2 Normativa Específica Aplicable al Proyecto

Componente	Norma /Nombre	Fase del Proyecto vinculada / Relación con el Proyecto	Forma de Cumplimiento	Indiciador de cumplimiento
Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo Nº 144 /1961,** 2 de mayo de 1961**.** Ministerio de Salud Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza	**Fase Construcción:** Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción. **Fase de operación:** Durante esta fase se prevé que se generará material particulado producto de las actividades de movimiento de maquinaria, transporte de vehículos, perforaciones y tronaduras. La estimación de emisiones se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA.	**Fase de construcción:** El Proyecto contempla implementar acciones de control de emisiones para la fase de construcción, las cuales se aplicarán con el objeto de prevenir y controlar aún más la generación de emisiones a la atmósfera. Al respecto, se destacan las siguientes acciones: 1. No realizar ningún tipo de quemas de madera u otros materiales combustibles, que no se encuentren debidamente autorizados. 2. Se exigirá al contratista que la maquinaria cuente con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumpla con la normativa vigente. 3. Ejecución de las excavaciones estrictamente necesarias. 4. Humectación de áreas de trabajo si las condiciones meteorológicas imperantes así lo ameritan. **Fase de Operación:** - El Proyecto no emitirá gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza que causen peligro, daños o molestias al vecindario. - El Proyecto considera la instalación de equipos de abatimiento de material particulado en los equipos de perforaciones. - Toda la maquinaria utilizada contará con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumplirá con la normativa vigente.	Cumplimiento de la RCA en relación a los registros de implementación de acciones; a saber: • Registro de mantenciones de maquinaria. • Se indicará en el libro de obra la humectación realizada, donde se deberá indicar la fecha de ejecución y hora de ocurrencia, la que quedará registrado por el respectivo encargado de la obra.

Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo Nº 47 /1992.** 05 de Junio de 1992. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza General de Urbanismo y Construcción	**Fase Construcción:** Las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto, corresponden a material particulado del proceso de excavación y material inerte resuspendido por el tránsito de vehículos; se contempla además la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y camiones en la construcción. **Fase de operación:** Durante esta fase se prevé que se generará material particulado producto de las actividades de movimiento de maquinaria, transporte de vehículos, perforaciones y tronaduras. La estimación de emisiones se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA	**Fase de construcción:** El Proyecto contempla implementar acciones de control de emisiones para la fase de construcción, las cuales se aplicarán con el objeto de prevenir y controlar aún más la generación de emisiones a la atmósfera. Al respecto, se destacan las siguientes acciones: 1. No realizar ningún tipo de quemas de madera u otros materiales combustibles, que no se encuentren debidamente autorizados. 2. Se exigirá al contratista que la maquinaria cuente con las mantenciones indicadas por el fabricante y cumpla con la normativa vigente. 3. Ejecución de las excavaciones estrictamente necesarias. 4. Humectación de áreas de trabajo si las condiciones meteorológicas imperantes así lo ameritan. **Fase de Operación:** En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 6** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no alteran la calidad del aire.	Cumplimiento de la RCA en relación a los registros de implementación de acciones; a saber: • Registro de mantenciones de maquinaria. • Se indicará en el libro de obra la humectación realizada, donde se deberá indicar la fecha de ejecución y hora de ocurrencia, la que quedará registrado por el respectivo encargado de la obra. • Registro de contenedores para acopio de escombros y reciclado de materiales de construcción. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.

Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo Nº 4/1994,** 29 de Enero de 1994. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Normas de emisión de contaminantes aplicables a vehículos Motorizados	**Fase Construcción y operación:** En la fase de construcción del Proyecto se considera un flujo vehicular al interior y exterior del sitio de faenas debido al transporte de insumos.	**Fase de construcción y Operación.** Se utilizará como medida de control de las emisiones de gases de combustión, para ambas fases del Proyecto, la exigencia que todos los vehículos motorizados livianos sean sometidos a mantenciones periódicas y cumplan con las normas de emisión establecidas por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, fiscalizadas a través del Certificado de Revisión Técnica.	En la instalación de faenas se mantendrá un registro de mantenciones y, si corresponde. Certificado de revisión técnica de los vehículos. Esta medida se exigirá al contratista de obras.
Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo Nº 54/1994.** 03 de Mayo de 1994. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece las Normas de emisión aplicables a vehículos motorizados medianos.	**Fase Construcción** y **operación** En la fase de construcción del Proyecto se considera un flujo de vehículos al interior del área del proyecto y exterior de ésta, sean propios o de terceros.	**Fase Construcción**: Todos los vehículos relacionados con el proyecto tendrán su revisión técnica al día y se les realizarán mantenimientos regulares.	En la instalación de faenas se mantendrá registro de mantenciones y, si corresponde. Certificado de revisión técnica de los vehículos. Esta acción se exigirá al contratista de obras.
Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo Nº 279/** 1983, 17 de Diciembre de 1983. Ministerio de Salud. Aprueba el Reglamento para el Control de la Emisión de Contaminantes de Vehículos Motorizados de Combustión Interna.	**Fase Construcción**: En la fase de construcción del Proyecto se considera un flujo de vehículos al interior del área de faenas, y exterior de esta, sean propios o de terceros.	**Fase Construcción**: Todos los vehículos tendrán su revisión técnica al día y se les realizarán mantenimientos regulares.	En la instalación de faenas se mantendrá registro de mantenciones y, si corresponde. Certificado de revisión técnica de los vehículos. Esta acción se exigirá al contratista de obras.

Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo Nº 138/2005,** 17 de Noviembre de 2005, Ministerio de Salud. Establece obligaciones de declarar emisiones que indica	**Fase de Construcción**: Durante la construcción del Proyecto se podrían generar gases a la atmósfera derivado de la probable operación de equipo electrógeno.	**Fase de construcción**: Se entregarán antecedentes requeridos a la autoridad sanitaria para estimar las emisiones derivadas del uso de los generadores si corresponde.	Carta conductora de entrega de antecedentes a la autoridad sanitaria regional.
Aire y fuentes emisoras	**D.S. N° 20/2013 MMA,** 16 de diciembre de 2013, Ministerio del Medio Ambiente. Establece Norma de Calidad del Aire Primaria para Material particulado Respirable MP 10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia y deroga decreto N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de MP 10.	**Fase de construcción y operación**. Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300. En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma de calidad del aire de MP 10, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son significativos, no alterando la calidad del aire para este componente.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.
Aire y fuentes emisoras	**D.S. N° 12/2011, MMA**, 09 de mayo de 20011, Ministerio de Medio Ambiente. Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para	**Fase de construcción y operación.** El Proyecto generará emisiones de MP 2,5.	Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.

	Material Particulado Fino Respirable MP 2,5.		En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma de calidad del aire de MP 2,5, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son significativos, no alterando la calidad del aire para este componente..	
Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo N° 113/2002,** 06 de marzo de 2003. Presidente de la República, Ministerio secretaría General de la República. Norma Primaria de Calidad del Aire para Anhídrido Sulfuroso	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de Anhídrido sulfuroso.	Resultados de modelación de la presente DIA y de las estaciones de monitoreo actualmente existentes.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.
Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo N°11**4/2002, 06 de marzo de 2003. Presidente de la República, Ministerio secretaría. General de la República. Norma Primaria de Calidad del Aire para dióxido de Nitrógeno	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de Dióxido de nitrógeno.	**Fase de Construcción y Operación:** Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300. En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma de calidad del aire de Dióxido de Nitrógeno, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.

			en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son significativos, no alterando la calidad del aire para este componente.	
Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo N° 115/2002.** 10 de septiembre de 2002. Presidente de la República, Ministerio secretaría General de la República. Establece Norma Primaria de Calidad del Aire para Monóxido de Carbono.	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de Monóxido de carbono.	**Fase de Construcción y Operación:** Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300. En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma de calidad del aire de Monóxido de carbono, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son significativos, no alterando la calidad del aire para este componente.	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.
Aire y fuentes emisoras	**Decreto Supremo N° 22/2010,** 16 de abril de 2010. Presidente de la República, Ministerio Secretaría General de la República. Establece Norma Secundaria de Calidad del Aire para Anhídrido Sulfuroso	**Fase de construcción y operación**. El Proyecto generará emisiones de SO_2.	**Fase de Construcción y Operación:** Si bien esta norma no es exigible directamente al Proyecto, por tratarse de un estándar de calidad ambiental, se considera una referencia para el análisis de los efectos, características y circunstancias definidas en el artículo 11 de la Ley 19.300. En relación con las emisiones atmosféricas del Proyecto y su comparación con la norma secundaria de calidad del aire de SO_2, cabe señalar que, de acuerdo a los resultados de la modelación de calidad del aire que se presenta en el **Anexo 4** de esta DIA, es posible afirmar que los efectos del Proyecto no son	Monitoreos de calidad el aire del Proyecto Mina Invierno.

			significativos, no alterando la calidad del aire para este componente.	
Ruido	**Decreto Supremo N°38/11,** 12 de junio de 2012**.** Ministerio del Medio Ambiente**.** Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica.	**Fase Construcción**: Durante la etapa de construcción del Proyecto las principales fuentes de emisión de ruido corresponden al uso de maquinaria y al tránsito de vehículos. **Fase de Operación**: Durante la etapa de operación se generarán emisiones de ruido producto del funcionamiento de maquinaria, tránsito de vehículos y tronaduras.	Fase de construcción y operación: El proyecto en todas sus fases cumplirá con los límites establecidos en este Decreto, tal como se demuestra en el estudio acústico que se presenta en el **Anexo 5** de esta DIA.	Informes de monitoreo de ruido en el marco del plan de seguimiento ambiental de la RCA 025.
Aguas servidas y efluentes líquidos	**Decreto con fuerza de Ley Nº725/1968**, 31 de enero de 1968, Ministerio de Salud. Código Sanitario	**Fase Construcción y operación:** Se generarán aguas servidas.	El proyecto en evaluación, considera para el cumplimiento de la normativa las siguientes medidas: **Fase de construcción y operación** Los trabajadores utilizarán las instalaciones sanitarias actualmente existentes en Mina Invierno. En forma complementaria, se podrá instalar baños químicos en los frentes de trabajo de la etapa de construcción, los cuales serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo" con las modificaciones introducidas por el D.S. 201/2001 del Ministerio de Salud. Para su manejo, los baños químicos serán proporcionados y mantenidos por una	Contrato de prestación de servicio de dotación y retiro de baños químicos, en caso que sea pertinente. Registro de retiro de aguas servidas por empresas autorizadas en el caso de los baños químicos. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.

			empresa autorizada que realizará la recolección y disposición de los residuos generados. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios.	
Aguas servidas y efluentes líquidos	**Decreto Supremo Nº594/1999**, 29 de abril de 2000, Ministerio de Salud. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	**Fase Construcción y operación:** Durante la fase de construcción se generarán aguas servidas provenientes desde los baños químicos habilitados.	El proyecto en evaluación, considera para el cumplimiento de la normativa las siguientes medidas: **Fase de construcción y operación** Los trabajadores utilizarán las instalaciones sanitarias actualmente existentes en Mina Invierno. En forma complementaria, se podrá instalar baños químicos en los frentes de trabajo de la etapa de construcción, los cuales serán subcontratados a empresas autorizadas, conforme a lo exigido por el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud, "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo" con las modificaciones introducidas por el D.S. 201/2001 del Ministerio de Salud. Para su manejo, los baños químicos serán proporcionados y mantenidos por una empresa autorizada que realizará la recolección y disposición de los residuos generados. El titular velará para que el contratista mantenga el correcto mantenimiento y funcionamiento de estos servicios.	Contrato de prestación de servicio de dotación y retiro de baños químicos, en caso que sea pertinente. Registro de retiro de aguas servidas por empresas autorizadas en el caso de los baños químicos. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.

Agua Potable	**Decreto Supremo Nº594/1999,** 29 de abril de 2000. Ministerio de Salud. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto en evaluación considera, durante el periodo de construcción y operación, proveer de agua potable a sus trabajadores.	**Fase de construcción:** El agua potable será proporcionada por el contratista de obras a través de agua envasada. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular del Proyecto, garantiza en todo momento que la entrega de agua para consumo humano, cumple con los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos establecidos en la NCh 409 Of.2006 "Requisitos de Calidad para el Agua Potable" y lo establecido en los artículos 12, 13, 14 y 15 del D.S. N° 594 de 1999 del MINSAL, sobre las "Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo". **Fase de operación:** La dotación adicional para la fase de operación (6 personas) requerirá de agua potable para el consumo de los trabajadores, la que será proporcionada por las instalaciones existentes y autorizadas en Mina Invierno.	Registro de adquisición de agua envasada. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.
Agua Potable	**Decreto Supremo Nº 446**/2006, 27 de junio de 2006. Ministerio de Salud. Norma Chilena 409, Requisitos de Agua Potable	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto en evaluación considera, durante el periodo de construcción y operación, proveer de agua potable a sus trabajadores.	**Fase de construcción:** El agua potable será proporcionada por el contratista de obras a través de agua envasada. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular del Proyecto, garantiza en todo momento que la entrega de agua para consumo humano, cumple con los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos establecidos en la NCh 409 Of.2006 "Requisitos de Calidad para el Agua Potable" y lo establecido en los artículos 12, 13, 14 y 15 del D.S. N° 594 de 1999 del MINSAL, sobre las "Condiciones Sanitarias y	Registro de adquisición de agua envasada. Estas acciones se exigirán al contratista de obras.

			Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo". **Fase de operación:** La dotación adicional para la fase de operación (6 personas) requerirá de agua potable para el consumo de los trabajadores, la que será proporcionada por las instalaciones existentes y autorizadas en Mina Invierno.	
Energía y combustible	**Decreto Supremo Nº327/1997,** 12 de diciembre de 1997, Ministerio de Minería. Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos.	**Todas las fases del proyecto** Se aplica a las obras e instalaciones eléctricas correspondientes al Proyecto.	Las instalaciones eléctricas se ajustarán a las especificaciones técnicas de todo proyecto eléctrico, así como su ejecución, operación y mantenimiento, se ajustarán a las normas técnicas y reglamentos vigentes. La construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas serán ejecutadas por personal calificado y autorizado, de acuerdo a los reglamentos y normas vigentes. Todos los materiales que se utilizarán en la construcción de las instalaciones eléctricas, contarán con la requerida certificación de aprobación. Con al menos 15 días de anticipación, se dará aviso a la SEC de la puesta en Servicio de las instalaciones eléctricas interiores del proyecto.	Inscripción en la SEC de Proyecto eléctrico, si corresponde.
Energía y combustible	**Decreto Supremo Nº 160 de 2008/2009,** 07 de Julio 2009. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción**.**	**Fase de construcción** El proyecto requiere abastecer maquinarias y vehículos de combustible. **Fase de operación** El proyecto contempla el uso de combustible para la fabricación de ANFO.	**Fase de Construcción**: Durante la etapa de construcción, el abastecimiento de combustible se realizará desde las instalaciones actuales con que cuenta Mina Invierno. **Fase de operación**	Inscripciones ante la SEC de instalaciones actualmente existentes y aprobadas de Mina Invierno.

	Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción y Refinación, Transporte, Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos. Deroga al D.S. N° 379/86 y al D.S. N° 90/96.		El Proyecto utilizará las instalaciones actualmente existentes y aprobadas de Mina Invierno. La totalidad de las operaciones realizadas en el proyecto se ejecutan en cumplimiento de lo señalado en el D.S. 160/08 MINECON.	
Residuos	**Decreto Supremo Nº594/1999,** 29 de abril de 2000. Ministerio de Salud. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	Durante las fases de operación y construcción del proyecto, se generaran residuos sólidos domésticos e industriales peligrosos y no peligrosos. La caracterización y tasas de generación de cada tipo de residuos se indican en el Capítulo 1 de la presente DIA.	Fase de construcción: **Residuos domésticos y residuos industriales no peligrosos:** Los residuos generados en la instalación de faenas, serán retirados y manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello. **Residuos Industriales no Peligrosos**: Estos residuos serán acopiados temporalmente y debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final según el Programa de Manejo de Residuos de Mina Invierno. En relación a la madera de embalaje (de procedencia extranjera) se dará aviso al SAG para que proceda a su inspección según lo establece la establece la Resolución Nº 133,	Registro de retiro de residuos por empresas autorizadas. Registro de disposición de final de residuos industriales en lugares que cuenten con las debidas autorizaciones. Estas acciones se exigirán al contratista de obras para la fase de construcción.

			modificada por la Resolución 2.859, del 26 de enero de 2005 y 29 de junio de 2007, respectivamente del Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y Ganadero, para su posterior eliminación o reutilización, según determinación del SAG. **Residuos Industriales Peligrosos**: Los residuos peligrosos generados durante la construcción del Proyecto serán almacenados en contenedores cerrados, debidamente rotulados y acumulados temporalmente en la Bodega de Residuos Peligrosos con que cuenta Mina Invierno, la que se encuentra debidamente autorizada y cuenta con su respectivo Plan de Manejo de residuos. **Fase de operación:** Cabe señalar que el manejo y disposición final de los residuos domésticos, industriales no peligrosos y peligrosos que se generen en la operación del Proyecto se seguirá realizando en las instalaciones y según procedimientos generales dispuestos en la RCA 025. **Residuos Domésticos:** Ésos serán manejados en las instalaciones que Mina Invierno dispone para ello. **Residuos Industriales no Peligrosos:** Estos residuos serán retirados del frente después de la tronadura y se les da el tratamiento de un desecho industrial no peligroso (similar a una bolsa plástica). Éstas	

			serán manejadas en las actuales instalaciones con que cuenta Mina Invierno. **Residuos Industriales Peligrosos:** Las cajas vacías de detonadores y cajas de APD vacías, serán quemadas in situ, según disposiciones de la autoridad.	
Residuos	**Decreto Supremo Nº 148/2003,** 12 de junio de 2003. Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos	**Fase Construcción**: Durante la fase de construcción se generarán residuos peligrosos tales como; restos de grasas envases de pintura, diluyentes, entre otros. Las tasas de generación de cada tipo de residuos se indican en el Capítulo 1 de la presente DIA. **Fase de operación:** Se generarán residuos peligrosos consistentes en cajas vacías de detonadores y cajas de APD vacías, las que son catalogadas como residuos peligrosos en la Norma Chilena NCh Nº 382.	**Fase de construcción:** Estos residuos serán acopiados temporalmente y debidamente identificados, para su posterior retiro y disposición final según el Programa de Manejo de Residuos de Mina Invierno. **Fase de operación:** Las cajas vacías de detonadores y cajas de APD vacías, serán eliminadas *in situ*, según disposiciones de la autoridad.	Registro de retiro de residuos por empresas autorizadas. Registro de disposición de final de residuos industriales en lugares que cuenten con las debidas autorizaciones. Estas acciones se exigirán al contratista de obras para la fase de construcción.
Residuos	**Resolución Exenta Nº 133. Establece especificaciones sobre embalajes de madera provenientes del extranjero.**	**Fase Construcción**: Durante la etapa de construcción se prevé que se recibirán equipos y maquinaria desde el extranjero.	**Fase de construcción:** El titular mantendrá un estricto control en que los embalajes de madera cumplan con la norma, Para embalajes de materiales que provengan fuera del país como cables, accesorios y equipos eléctricos, que puedan constituir un riesgo de ingreso de plagas y enfermedades se verificará que tengan la	Registro de cumplimiento de sello de embalajes en libro de obras. Esta acción se exigirá al contratista

	14 de Enero de 2005. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).		marca exigida en la resolución N° 133.	de obras para la fase de construcción.
Sustancias Peligrosas (explosivas).	**Ley Nº 17.798** sobre el Control de Armas y Explosivos, y sus modificaciones, y D.S. N° 83/2007, del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento complementario de la ley Nº 17.798, sobre control de armas y elementos similares [2]. Ministerio de Defensa Nacional	**Fase de operación:** Si bien esta no es una normativa estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto en evaluación considera, durante su fase de operación, utilizar sustancias explosivas: pentolitas, detonadores no eléctricos y líneas de iniciación, y habilitar polvorines, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 1 de esta DIA.	**Fase de operación:** El Proyecto dará cumplimiento a todas las disposiciones de la Ley N° 17.798 y del D.S. N° 83/2007. En particular, observará y cumplirá las disposiciones establecidas en el Título VI del Reglamento (artículos 207 y siguientes), realizando las inscripciones y obteniendo las autorizaciones que correspondan.	Inscripciones y autorizaciones que correspondan, en virtud de la Ley N° 17.798 y del D.S. N° 83/2007, del Ministerio de Defensa Nacional.
Vialidad y Transporte	**Decreto Supremo Nº 75 / 1987,** 7 de Julio de 1987, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que indica	**Fase Construcción:** Se contempla que durante la fase de construcción exista transporte de excedentes de la construcción e insumos como arena, cemento y otros materiales capaces de generar polvo. **Fase de Operación:** En la fase de operación se realizará transporte de insumos y explosivos.	**Fase Construcción y operación:** Durante la fase de construcción, el transporte de los materiales se realizará mediante camiones, que cumplirán con las disposiciones de este Decreto, en lo que respecta a la forma de transporte del material y su cubrimiento con lonas o plásticos o con cualquier otro sistema que impida la dispersión de polvo a la atmósfera (no malla Rachel).	Registro en el libro de Obra de cumplimiento de cubrimiento de camiones.

[2] Considerar que el uso o manejo de sustancias explosivas se encuentra reguladas en la Ley N° 17.798 y sus modificaciones y en el D.S. N° 83/2007, del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento complementario de la ley Nº 17.798, sobre control de armas y elementos similares. Por su parte, el D.S. N° 78/2009, del Ministerio de Salud, Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, en su Artículo 3° establece que quedan excluidos del ámbito de aplicación de este reglamento los explosivos y sustancias susceptibles de ser usadas o empleadas para la fabricación de explosivos, reguladas por la ley 17.798.

Vialidad y Transporte	**Decreto con Fuerza de Ley Nº 1/2009,** 29 de Octubre de 2009, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Ministerio de Justicia. Fija Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley de Tránsito.	**Fase de construcción y operación:** Durante la fase de construcción, el Proyecto requerirá del transporte de materiales e insumos por vías públicas, lo cual se realizará mediante camiones y otros vehículos.	**Fase de construcción y operación:** El titular exigirá la obtención de las autorizaciones sectoriales correspondientes a los transportistas contratados. Los camiones a ser utilizados para el transporte se ajustarán a las dimensiones establecidas por la normativa vigente. En caso de que algunos equipos requieran transporte especial debido a que sus dimensiones y/o pesos excedan los límites permitidos, el Titular o el contratista responsable solicitará a la Dirección de Vialidad las respectivas autorizaciones según Resolución 1/95 y Decreto Supremo 19/84 o en áreas urbanas, a la municipalidad respectiva de acuerdo al D.S. 200/93 del Ministerio de Obras Públicas.	Registro en el libro de Obra de cumplimiento dimensiones de camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión. Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.
Vialidad y Transporte	**Resolución Nº 1/**1995, 21 de enero de 1995, Ministerio Transporte y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes. Establece dimensiones máximas a vehículos que indica.	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto considera la utilización de vehículos y camiones para el transporte de materiales, equipos y maquinarias.	**Fase de Construcción y operación:** Los camiones a utilizar se ajustarán a las dimensiones límite establecidas en el reglamento, no pudiendo exceder las dimensiones indicadas en él, descontando los espejos retrovisores exteriores y sus soportes. En el eventual caso de transporte de equipos para la etapa de construcción, que por su tamaño y/o peso, impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad. Este transporte se efectuará con la debida coordinación con las autoridades municipales, policiales y con los servicios públicos con competencia, con los que se acordarán las medidas de seguridad a adoptar en cada caso.	Registro en el libro de Obra de cumplimiento dimensiones de camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión. Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.

Vialidad y Transporte	**Decreto Supremo Nº 158**/1980, 7 de Abril de 1980, Ministerio de Obras Públicas. Establece Límite de Pesos por Eje y Límites de Peso Bruto Total	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto considera la utilización de vehículos y camiones para el transporte de materiales, equipos y maquinarias.	**Fase de construcción y operación:** Los vehículos y camiones cumplirán con lo establecido por este decreto. Ante la eventualidad de sobrepasar los límites de peso establecidos en la normativa, se solicitarán los permisos correspondientes a la autoridad.	Registro en el libro de Obra de cumplimiento dimensiones de camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión. Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.
Vialidad y Transporte	**Resolución Nº19. Modificado por Dto. Nº1.665/** 2003, 30 de enero de 2003. Ministerio de Obras Públicas. Deroga Decreto Nº1.117 de 1981, sobre autorización para circulación de vehículos que exceden pesos máximos.	**Fase de construcción y operación:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto considera la utilización de vehículos y camiones para el transporte de materiales, equipos y maquinarias.	**Fase de Construcción y operación:** En el caso de requerirse transporte de insumos y equipos, que por su tamaño y/o peso, impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización correspondiente a la Dirección de Vialidad y se acordarán las medidas de seguridad a adoptar en cada caso.	Registro en el libro de Obra de cumplimiento dimensiones de camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión. Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.
Vialidad y Transporte	**D.F.L. Nº850/** 1998, 25 de febrero de 1998. Ministerio de Obras Públicas.	**Fase de construcción:** Si bien esta no es una norma estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto considera la utilización de caminos para el transporte de materiales y	**Fase de Construcción y operación:** En el caso de requerirse transporte de insumos y equipos, que por su tamaño y/o peso, impliquen el exceso de las medidas señaladas, se solicitará la autorización	Registro en el libro de Obra de cumplimiento dimensiones de

	Fija el nuevo texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley nº 15.840, de 1964, orgánica del Ministerio de Obras Públicas y del Decreto con Fuerza de ley, del mismo Ministerio Nº 206, de 1960, sobre construcción y conservación de caminos.	maquinarias durante la fase de construcción del Proyecto.	correspondiente a la Dirección de Vialidad y se acordarán las medidas de seguridad a adoptar en cada caso.	camiones, junto con la hora, patente y nombre del chofer del camión. Autorización sectorial en caso de implicar exceso de medidas señaladas en el Decreto.
Vialidad y Transporte	D. S. N° 298, de 1994, 11 de febrero de 1995. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Sobre transporte de cargas peligrosas por calles y caminos	Si bien esta no es una normativa estrictamente de carácter ambiental, se debe tener presente que el Proyecto en evaluación considera, durante su fase de operación, trasladar sustancias explosivas: pentolitas, detonadores no eléctricos y líneas de iniciación, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 1 de esta DIA.	El titular del Proyecto exigirá al transportista el cumplimiento de todas las disposiciones establecidas en el D.S. N° 298/94.	Inscripciones, autorizaciones y registros que correspondan, en virtud del D.S. N° 298/94, MINTRATEL.

10.4.3 Permisos Ambientales Sectoriales

De acuerdo a las disposiciones de la Ley Nº19.300, y sus modificaciones, dando cumplimiento al requerimiento exigido en los incisos tercero y cuarto del literal c) del artículo 19 del RSEIA, al presente Proyecto no le es aplicable ningún permiso o pronunciamiento ambiental señalados en el Título VII, Párrafo 2°, del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

10.5 FICHAS COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS DEL PROYECTO

Por la naturaleza del Proyecto y sus alcances ambientales, el titular no considera la incorporación de compromisos ambientales voluntarios para el Proyecto.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 11
LISTADO DE PERSONAS QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDOS

11 LISTADO DE PERSONAS QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA DIA..... 2

11 LISTADO DE PERSONAS QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA DIA

Nombre	Profesión/Rol	Funciones y tareas que desarrollaron en la DIA
Guillermo Hernández	Ingeniero Civil. Gerente Regional Mina Invierno.	Revisión general y descripción del proyecto.
Patricio Alvarado	Ingeniero Civil Industrial. Gerente de Sustentabilidad y gestión Mina Invierno.	Revisión general; descripción del proyecto y análisis de impactos ambientales.
Emilio Ginouves	Ingeniero Civil; especialista en manejo de explosivos y tronaduras.	Apoyo en la descripción del Proyecto y en el cumplimiento de normativa sectorial sobre manejo de explosivos
Pablo Daud Miranda	Ingeniero Civil Industrial.	Supervisión general del desarrollo de la DIA. Revisión y redacción del DIA.
Ximena Espoz Babul	Ingeniero Agrónomo.	Supervisión general del desarrollo de la DIA. Revisión y redacción del DIA.
Marina González	Geógrafo, Magister Asentamientos Humanos y Medio Ambiente – PUC.	Redacción de la DIA.
Mauricio Cifuentes	Ingeniero Ambiental.	Redacción de la DIA.
Renato Alvear	Ingeniero Ambiental.	Redacción de la DIA.
Patricio Priede, Camilo Padilla y Max Glisser	Ingenieros acústicos; Especialistas en estudios de impacto acústico y vibraciones. Control Acústico.	Estudio de Impacto Acústico y de Vibraciones.
Lissette Cortés R.	Meteoróloga. Especialista en estudios y análisis de modelación de calidad del aire. Asesoría Algoritmos.	Estudio de Modelación de Calidad del Aire.
Juan Carlos Yáñez C.	Ingeniero Civil Metalúrgico. Especialista en estudios y análisis de modelación de calidad del aire Asesoría Algoritmos.	
David Martínez Ponce	Profesor de estado en biología. Magister en Ciencias Mención en Ecología Grupo de Investigaciones Ambientales. Universidad de Magallanes.	Elaboración de Informe consolidado de la fauna de vertebrados silvestres de la Estancia Invierno, isla Riesco, VII región, Chile.
Víctor Sierpe G.	Dr (c) Arqueología Grupo de Investigaciones Ambientales. Universidad de Magallanes.	Recopilación de antecedentes relacionados con el conocimiento del patrimonio arqueológico de Isla Riesco e informes ambientales arqueológicos realizados en el marco del Proyecto Mina Invierno y del proyecto Portuario Isla Riesco.

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO"

CAPÍTULO 12
FIRMA DE LA DECLARACIÓN

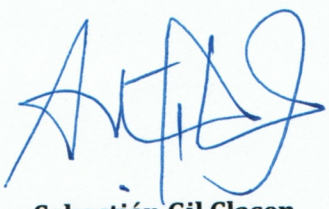
TABLA DE CONTENIDOS

12 FIRMA DE LA DECLARACIÓN 2

12 FIRMA DE LA DECLARACIÓN

Bajo juramento declaro, sobre la base de los antecedentes presentados, el Proyecto "INCORPORACIÓN DE TRONADURA COMO MÉTODO COMPLEMENTARIO EN LA EXTRACCIÓN MECÁNICA DE MATERIAL ESTÉRIL EN MINA INVIERNO", de Minera Invierno S.A., cumple con la normativa ambiental vigente asociada a la actividad de la misma y a los alcances y consideraciones expresados en esta Declaración.

Firmado por:



Sebastián Gil Clasen
RUT: 12.454.679-6
Representante Legal
Minera Invierno S.A.