DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto “Modificación RCA N° 227/2011 Flotación de Escorias Potrerillos”

División Salvador – CODELCO Chile

[REV. 0]

MYMA
MINERIAYMEDIOAMBIENTELTDA.

Minería y Medio Ambiente Ltda. · Monseñor Sótero Sánz 100 Oficina 505, Providencia, Santiago.
562 2244 21 86 • 562 2244 21 88 • 562 2244 21 90

Preparado para:

Preparado para:

Minería y Medio Ambiente Ltda. · Monseñor Sótero Sánz 100 Oficina 505, Providencia, Santiago.
562 2244 21 86 • 562 2244 21 88 • 562 2244 21 90

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO

“Modificación RCA N° 227/2011 Flotación de Escorias Potrerillos”

0	17-04-2018	Entrega Final	MM/MR	MR	CP	CA	MP
G	19-03-2018	Entrega Final	MM/MR	MR	CP		
F	26-02-2018	Revisión Cliente	MM/MR	MR	CP		
E	06-10-2017	Revisión Cliente	MM/MR	MR	AE		
D	07-06-2017	Revisión Cliente	MM/MR	MR	AE		
C	05-04-2017	Revisión Cliente	MM/MR	MR	AE		
B	17-02-2017	Revisión Cliente	MR	AE			B
A	01-02-2017	Revisión Interna	MR	AE			A
REV	**FECHA**	**EMITIDO PARA**	**POR**	**J.Proy.**	**Aprobó**	**J.Proy**	**Aprobó**
			MYMA			**CLIENTE**	

CONSULTOR	**N° Documento**	
MYMA MINERIA Y MEDIOAMBIENTE LTDA.	**CODIGO MYMA** **MY–41-2016**	REV **0**

2. CONTENIDO

2. Contenido i
2.1 Índice de Figuras vi
2.2 Índice de Tablas vi
2.3 Índice de Anexos viii
2. Descripción del Proyecto 2-1
2.1 Antecedentes del Titular del Proyecto 2-1
2.2 Antecedentes generales del Proyecto 2-2
2.2.1 Nombre del proyecto o Actividad. 2-2
2.2.2 Descripción breve del proyecto o actividad. 2-2
2.2.3 Objetivo general del Proyecto 2-5
2.2.4 Tipología del Proyecto de acuerdo al artículo 3 del RSEIA 2-5
2.2.5 Indicación de Modificación de un Proyecto o Actividad 2-6
2.2.6 Indicación de Desarrollo del Proyecto o Actividad por Etapas 2-10
2.2.7 Inicio de la Ejecución del Proyecto 2-10
2.2.8 Monto estimado de la inversión. 2-11
2.2.9 Vida útil del proyecto 2-11
2.2.10 Información de Negociaciones 2-12
2.2.11 Mano de Obra 2-12
2.3 Localización del proyecto. 2-12
2.3.1 División político-administrativa 2-12
2.3.2 Representación cartográfica (Datum WGS84) 2-15
2.3.3 Superficie total del proyecto. 2-19
2.3.4 Caminos de Acceso 2-21
2.3.5 Justificación de la localización 2-23
2.4 Descripción Situación Actual 2-23
2.5 Descripción de las Partes, Acciones y Obras Físicas del Proyecto 2-25

2.6 Descripción de la fase de construcción 2-26
2.6.1 Fecha estimada e indicación de la parte, obra o acción que establece el inicio y término de la fase de construcción 2-27
2.6.2 Cronograma de las principales partes, obras y acciones de la fase de construcción 2-28
2.6.3 Mano de obra de la fase de construcción 2-28
2.6.4 Partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción 2-28
2.6.4.1 Movilización e instalación de faena para la construcción de las obras anexas al DRF N°2 2-29
2.6.4.2 Escarpe y/o perfilamiento de las zonas donde se construirán las obras 2-30
2.6.4.3 Caminos de Acceso y Habilitación de Camino de Operación 2-31
2.6.4.4 Habilitación Canal de Contorno para el Manejo de Aguas no contactadas y Canales Colectores 1 y 2 2-34
2.6.4.5 Habilitación Sistema de drenaje basal 2-40
2.6.4.6 Habilitación Muro de inicio del Depósito 2-42
2.6.4.7 Habilitación Piscina de Recolección de Infiltraciones 2-42
2.6.4.8 Habilitación de pozo de monitoreo de aguas subterráneas 2-43
2.6.4.9 Desmovilización de la Instalación de Faenas 2-43
2.6.5 Movimiento de Materiales y Excavaciones 2-46
2.6.6 Suministros básicos en fase de construcción 2-46
2.6.6.1 Agua industrial y potable 2-46
2.6.6.2 Electricidad y combustible 2-49
2.6.6.3 Alojamiento, alimentación y servicios higiénicos 2-49
2.6.6.4 Maquinaria y equipos 2-50
2.6.6.5 Transporte 2-50
2.6.6.6 Rellenos y Hormigones 2-51
2.6.6.7 Resumen Suministros Básicos en Fase de Construcción 2-52
2.6.7 Emisiones del Proyecto o Actividad y formas de abatimiento y control contempladas 2-53
2.6.7.1 Emisiones atmosféricas 2-53
2.6.7.2 Ruidos y Vibraciones 2-55

2.6.8 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias 2-59
2.6.8.1 Residuos sólidos 2-59
2.6.8.2 Residuos líquidos 2-60
2.6.8.3 Resumen residuos sólidos y líquidos 2-61
2.6.8.4 Sustancias Químicas 2-62
2.6.9 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades 2-62
2.7 Descripción de la fase de operación 2-62
2.7.1 Fecha estimada e indicación de la parte, obra o acción que establece el inicio y término de la fase de operación 2-62
2.7.2 Cronograma de las principales partes, obras y acciones de la fase de operación . 2-63
2.7.3 Mano de obra de la fase de operación 2-63
2.7.4 Partes, obras y acciones asociadas a la fase de operación 2-63
2.7.4.1 Extracción de Escorias de Botadero 2-65
2.7.4.2 Manejo de Escoria previo a su alimentación a Planta de Flotación 2-67
2.7.4.3 Procesamiento de Escorias 2-67
2.7.4.4 Manejo de Relaves generados en la Planta de Flotación de Escorias. 2-68
2.7.5 Actividades de Mantención 2-75
2.7.6 Suministros básicos en fase de operación 2-76
2.7.6.1 Agua industrial y potable 2-76
2.7.6.2 Electricidad y combustible 2-77
2.7.6.3 Alojamiento, alimentación y servicios higiénicos 2-78
2.7.6.4 Maquinaria y equipos 2-79
2.7.6.5 Transporte 2-79
2.7.6.6 Reactivos 2-80
2.7.7 Productos Generados 2-80
2.7.8 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades 2-81
2.7.9 Emisiones del Proyecto o Actividad y formas de abatimiento y control contempladas 2-81

2.7.9.1 Emisiones atmosféricas 2-81
2.7.9.2 Ruidos y Vibraciones 2-82
2.7.10 Manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias 2-84
2.7.10.1 Residuos sólidos 2-84
2.7.10.2 Residuos líquidos 2-86
2.7.10.3 Resumen residuos sólidos y líquidos 2-87
2.8 Descripción de la Fase de Cierre 2-88
2.8.1 Acciones de cierre destinadas a desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto 2-88
2.8.1.1 Desmantelamiento de instalaciones 2-88
2.8.1.2 Cierre Depósito de Relaves Filtrados N°2 2-88
2.8.1.3 Retiro de equipos 2-89
2.8.1.4 Cierre de accesos y señalizaciones 2-89
2.8.2 Acciones de cierre destinadas a restaurar la geoforma, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto 2-89
2.8.3 Acciones de cierre destinadas a prevenir futuras emisiones que afecten el ecosistema incluido aire, agua y suelo 2-89
2.8.3.1 Manejo y control de agua superficial 2-89
2.8.3.2 Sistema de Drenaje 2-90
2.8.4 Actividades destinadas a la mantención, conservación y supervisión que sean necesarias 2-90
2.8.5 Fecha Inicio de las Actividades de Cierre 2-91
2.8.6 Cronograma de las principales partes, obras y acciones de la fase de cierre 2-91
2.8.7 Mano de obra de la fase de cierre 2-92
2.8.8 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente durante la fase de cierre 2-92
2.8.8.1 Residuos sólidos asimilables a domésticos 2-92
2.8.8.2 Residuos industriales no peligrosos 2-93
2.8.8.3 Residuos Industriales Peligrosos 2-93
2.8.8.4 Residuos Líquidos (aguas servidas) 2-93
2.8.8.5 Resumen residuos sólidos y líquidos 2-94

2.9 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias 2-94
2.9.1 Plan de Prevención de Contingencias 2-95
2.9.2 Plan de Emergencias 2-100

2.1 Índice de Figuras

Figura 2-1: Esquema de transporte y disposición de relaves filtrados de escoria 2-3
Figura 2-2: Representación Gráfica Cronograma General del Proyecto 2-11
Figura 2-3: Ubicación Político Administrativa del Proyecto. 2-14
Figura 2-4: Ubicación de las partes y obras físicas del Proyecto. 2-18
Figura 2-5: Superficies existentes y nueva consideradas en el Proyecto 2-20
Figura 2-6: Rutas de Acceso y caminos considerados en el Proyecto 2-22
Figura 2-7: Principales obras y procesos actuales de la Planta de Flotación de Escorias 2-24
Figura 2-8: Instalación de Faena 2-30
Figura 2-9: Camino de acceso Proyecto. 2-32
Figura 2-10: Diseño obra de cruce camino 2-34
Figura 2-11: Esquema Geometría Canal de Contorno 2-35
Figura 2-12: Sección Tipo del Colector 1 y 2 2-37
Figura 2-13. Ubicación de las obras de manejo de aguas de escorrentía. 2-38
Figura 2-14: Canal de Contorno y Canales Colectores 1 y 2 proyectados 2-39
Figura 2-15. Sección Tipo – Dren Basal Proyectado. 2-41
Figura 2-16. Ubicación del sitio de acopio temporal. 2-45
Figura 2-17: Identificación del área del Proyecto, puntos de evaluación y entorno. 2-57
Figura 2-18: Esquema de proceso, situación con Proyecto. 2-64
Figura 2-19: Parámetros de diseño de la zona de extracción de escorias 2-65
Figura 2-20: Isométrica Botadero Escorias, diferenciado por banco 2-66
Figura 2-21: Etapas botadero de Escorias por Banco 2-66
Figura 2-22: Vista general de Planta de Flotación de Escorias de Potrerillos 2-68
Figura 2-23: Sistema de transporte de relaves filtrados de escoria 2-69
Figura 2-24: Disposición General Depósito de Relaves Filtrados y Obras Anexas. 2-71
Figura 2-25. Zanjas colectoras 2-72
Figura 2-26: Instrumentación del Depósito de Relaves Filtrados N° 2 de relaves (Piezómetros Casagrande y Pozo de Monitoreo), (Ver plano H355847-P112-220-270-0014 adjunto en Anexo 2) 2-75

2.2 Índice de Tablas

Tabla 2-1: Modificaciones al Proyecto Autorizado 2-7
Tabla 2-2: Cronología de las Fases del Proyecto (estimada) 2-10
Tabla 2-3: Cronograma General del Proyecto 2-11
Tabla 2-4: Mano de obra aproximada para la ejecución del Proyecto 2-12
Tabla 2-5: Coordenadas de la Planta de Flotación de Escorias y Botadero Escorial existentes 2-15

Tabla 2-6: Coordenadas del Depósito de Relaves Filtrados N°2 proyectado y Camino de Operación 2-15
Tabla 2-7: Coordenadas del Camino Operacional Proyectado 2-16
Tabla 2-8: Coordenadas de la Instalación de Faenas para la fase de construcción (obra temporal). 2-17
Tabla 2-9: Superficie del Proyecto 2-19
Tabla 2-10: Rutas de Acceso 2-21
Tabla 2-11: Fases del Proyecto 2-26
Tabla 2-12: Cronología de las Fase de Construcción 2-27
Tabla 2-13: Cronograma de la Etapa de Construcción del Proyecto 2-28
Tabla 2-14: Resumen Movimiento de Tierra. 2-30
Tabla 2-15: Caminos existentes a utilizar en la fase de construcción 2-33
Tabla 2-16: Parámetros Canal de Contorno 2-35
Tabla 2-17: Ubicación descargas canal de contorno y canales colectores 2-36
Tabla 2-18: Parámetros Colectores 1 y 2. 2-36
Tabla 2-19: Dimensiones Dren Basal 2-41
Tabla 2-20: Caudal de Diseño Tuberías de Drenaje 2-42
Tabla 2-21: Geometría Piscina Recolectora 2-43
Tabla 2-22: Excavaciones Requeridas en Fase de Construcción. 2-46
Tabla 2-23: Consumo de Agua Industrial Estimada en Fase de Construcción. 2-47
Tabla 2-24. Balance de Agua 2-47
Tabla 2-25: Consumo de Agua Potable estimada en Fase de Construcción. 2-49
Tabla 2-26: Consumo Combustible por Operación Maquinaria durante la Construcción 2-49
Tabla 2-27 Listado de Maquinaria y Equipos de Construcción 2-50
Tabla 2-28: Flujo de Transporte Fase de Construcción 2-51
Tabla 2-29: Resumen Requerimientos de Hormigón para la Fase de Construcción 2-52
Tabla 2-30: Resumen Suministros 2-52
Tabla 2-31: Resumen de Emisiones – Fase de Construcción. 2-54
Tabla 2-32: Receptores de Interés 2-55
Tabla 2-33: Puntos de evaluación ruido y vibraciones. 2-56
Tabla 2-34: Evaluación Normativa sobre Receptores – Etapa de Construcción. Diurno. 2-58
Tabla 2-35: Evaluación de niveles de vibración. Construcción. 2-59
Tabla 2-36: Cuantificación Generación de residuos sólidos domésticos 2-59
Tabla 2-37: Cuantificación Generación de residuos sólidos no peligrosos 2-60
Tabla 2-38: Cuantificación Generación de residuos sólidos peligrosos 2-60
Tabla 2-39 Cuantificación Residuos líquidos 2-61
Tabla 2-40: Resumen Residuos Etapa de Construcción 2-61
Tabla 2-41: Cronología de la Fase de Operación 2-63
Tabla 2-42: Cronograma Etapa de Operación del Proyecto 2-63

Tabla 2-43: Parámetros de Diseño 2-65
Tabla 2-44: Factores de Seguridad y Probabilidad de Falla Botadero de Escorias 2-66
Tabla 2-45: Disposición de relaves filtrados 2-73
Tabla 2-46. Consumo diesel en fase de Operación. 2-78
Tabla 2-47 Listado de Equipos de Operación. 2-79
Tabla 2-48: Reactivos Utilizados en la Planta de Flotación de Escorias, de acuerdo a lo aprobado ambientalmente 2-80
Tabla 2-49: Productos Generados. 2-81
Tabla 2-50: Resumen de emisiones - Fase de Operación. 2-81
Tabla 2-51: Puntos de evaluación ruido y vibraciones. 2-82
Tabla 2-52: Evaluación Normativa sobre Receptores – Etapa de Operación. Diurno 2-83
Tabla 2-53: Evaluación Normativa sobre Receptores – Etapa de operación. Nocturno. 2-84
Tabla 2-54: Evaluación de niveles de vibración. Construcción. 2-84
Tabla 2-55: Cuantificación Generación de residuos sólidos domésticos 2-85
Tabla 2-56: Cuantificación Generación de residuos industriales no peligrosos 2-85
Tabla 2-57 Cuantificación Residuos líquidos 2-86
Tabla 2-58: Resumen Residuos Fase de Operación, asociados a la Planta de Flotación de Escorias (RCA N° 227/2011) 2-87
Tabla 2-59: Actividades de Inspección y Monitoreo durante la fase de cierre 2-90
Tabla 2-60: Cronología Fase de Cierre 2-91
Tabla 2-61: Cronograma Fase de Cierre del Proyecto 2-92
Tabla 2-62 Cuantificación Residuos líquidos 2-94
Tabla 2-63: Resumen Residuos Fase de Cierre 2-94
Tabla 2-64: Resumen de las medidas de Prevención para los riesgos identificados 2-96
Tabla 2-65: Resumen de las medidas en caso de situaciones de emergencias. 2-101

2.3 Índice de Anexos

Anexo 1: Resolución Exenta N°227/2011 y pronunciamientos del SEA en respuesta a consultas de pertinencia presentadas por División Salvador.

Anexo 2: Cartografía y Planos.

Anexo 3: Inventario de Emisiones y Modelación de Dispersión de Contaminantes.

Anexo 4: Estudio de Ruido y Vibraciones.

Anexo 5: Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos.

Anexo 6: Resoluciones N°1738/2016, N° 2224/2013 y N° 2223/2013 de la Seremi de Salud de Atacama.

Anexo 7: Análisis de estabilidad Botadero de Escorias

Anexo 8: Análisis de estabilidad Depósito de Relaves.

Anexo 9: Informe Mecánica de Suelo.

Anexo 10: Plan de Emergencias.

Anexo 11: Caracterización Ambiental.

- Anexo 11.1: Flora y Vegetación.
- Anexo 11.2: Fauna Silvestre.
- Anexo 11.3: Paisaje.
- Anexo 11.4: Patrimonio Cultural y Arqueológico.
- Anexo 11.5: Hongos y Líquenes.
- Anexo 11.6: Paleontología.
- Anexo 11.7: Medio Humano

Anexo 12: Permisos Ambientales Sectoriales.

- Anexo 12.1: PAS 135
- Anexo 12.2: PAS 137
- Anexo 12.3: PAS 146
- Anexo 12.4: PAS 156
- Anexo 12.5: PAS 157

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes del Titular del Proyecto

A continuación, se presentan los antecedentes de la titularidad del Proyecto y de su representante legal:

Titular	**CODELCO Chile - División Salvador**
RUT	61.704.000-K
Dirección	Avda. Bernardo O'Higgins N° 103, El Salvador, Comuna Diego de Almagro
Teléfono	52-2472510
Representante Legal	**Christian Marcel Toutin Navarro**
RUT	10.044.337-6
Dirección	Avda. Bernardo O'Higgins N° 103, El Salvador, Comuna Diego de Almagro
Teléfono	52-2472510
Correo Electrónico	ctoutin@codelco.cl

Junto a la carta conductora de la presente DIA, se adjunta la documentación legal que acredita la personería jurídica del Representante Legal del Proyecto, teniendo en consideración el Oficio Ordinario N° 180127, de fecha 26 de enero de 2018 de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, referido a "Instrucciones sobre antecedentes necesarios para someter un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental al SEIA, sobre el cambio de titularidad y/o representante legal, y para efectuar presentaciones al Servicio de Evaluación Ambiental", así como la Constitución Legal de la Corporación Nacional del Cobre.

2.2 Antecedentes generales del Proyecto

2.2.1 Nombre del proyecto o Actividad.

El Proyecto que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) a través de la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA) se denomina "**Modificación RCA N° 227/2011 Flotación de Escorias Potrerillos**", en adelante el Proyecto.

2.2.2 Descripción breve del proyecto o actividad.

Tal como se indicó en la sección previa, actualmente como parte de la operación de la Fundición Potrerillos, las escorias de alta ley en cobre (Cu) generadas en el proceso de fusión que se realiza en el Convertidor Teniente, son procesadas en una Planta de Flotación de Escorias (PFE), obteniéndose un concentrado bajo en azufre como producto, el cual se recircula a la Fundición, y un relave de escoria que es depositado en un Depósito de Relaves Filtrados (DRF). Tanto la Planta de Flotación de Escorias como el Depósito de Relaves Filtrados actual se encuentran evaluados y aprobados ambientalmente mediante la Resolución de Calificación Ambiental N° 227/2011 emitida por el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama.

La Planta de Flotación de Escorias tiene una capacidad de diseño de 1.700 ton/día, procesando actualmente 1.530 ton/día[1] de escorias.

El actual depósito de relaves filtrados de escorias, que forma parte del proyecto aprobado por RCA N° 227/2011, tiene una capacidad de disposición acotada por lo cual se hace necesario disponer de un nuevo depósito de relaves que permita dar continuidad a la disposición de relaves filtrados provenientes de la Planta de Flotación.

Para ello, se ha proyectado la construcción y operación del "Depósito de Relaves Filtrados N° 2", el que tendrá una capacidad de almacenamiento de 2,8 millones de toneladas de relaves filtrados, equivalente a unos 5 años de depositación aproximadamente, lo que permitirá la continuidad de almacenamiento de relaves filtrados generados por la Planta de Flotación de Escorias, extensible según plan de desarrollo de División Salvador, para producción nominal aproximada de relaves de 1.500 ton/día que es la tasa esperada para un ritmo de procesamiento de la PFE a 1700 tpd. Dado lo anterior, también permite la extensión de la vida útil de la Planta de Flotación de Escorias contenida en la RCA N° 227/2011.

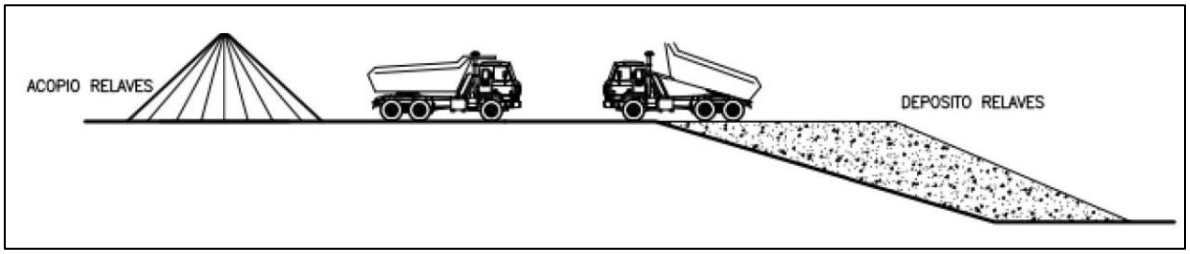
Los relaves generados por la Planta de Flotación de Escorias los cuales contienen un porcentaje de humedad estimado entre el 11% y 12%, serán depositados de la misma forma como se realiza en

[1] R.E. N° 29 de 2015, resuelve Consulta de Pertinencia de ingreso al SEIA del Proyecto "Modificaciones del Diseño de Ingeniería del Proyecto Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos".

el actual depósito de relaves, esto es, cargados en camiones y transportados al Depósito de Relaves Filtrados N° 2 (ver Figura 2-1).

Cabe destacar que la actividad de transporte de relaves y operación del depósito actual y futuro se desarrollará en jornada diurna.

Figura 2-1: Esquema de transporte y disposición de relaves filtrados de escoria



Fuente: MYMA, 2018.

El Depósito de Relaves Filtrados N°2, se conformará con un muro de pie de material granular que sirve de apoyo a las primeras capas de relave a depositar durante la operación. La disposición de relaves en el Depósito de Relaves Filtrados N° 2 se hará por plataformas, completando 6 en total en forma secuencial, las cuales se irán conformando a medida que , el relave sea descargado desde los camiones que lo transportarán desde la Planta de Flotación de Escorias, y sea dispuesto con el uso de motoniveladora en capas horizontales de 30 cm aproximadamente de espesor, siendo compactado hasta alcanzar la densidad de compactación equivalente al 95% del ensayo Proctor estándar.

La disposición de relaves en el Depósito de Relaves Filtrados N°2, en cada una de las 6 plataformas se materializará con talud exterior de 2,5:1 (H, V) hasta una altura de etapa de 10 m por plataforma y entre ellas, se contempla una berma de tránsito y de seguridad de 3 m, tal como se muestra en el Plano H355847-P112-220-260-0001, adjunto en el Anexo 2 de la presente DIA.

El talud proyectado y las bermas consideradas en conjunto con la densidad de compactación, aseguran la estabilidad estática, pseudoestática y dinámica del Depósito con factores de seguridad mayores a los exigidos por la autoridad para el sismo máximo estimado en el área del Proyecto[2].

Entre bermas y como parte de la operación, se contempla la cobertura con material granular de aproximadamente unos 50 cm de espesor a la superficie expuesta de cada plataforma completada, es decir, se dispondrá de esta cobertura sobre la capa horizontal de la berma y en el talud exterior que quedan expuestos en cada plataforma. La última plataforma será cubierta completamente con esta cobertura. El origen del material que será empleado para esta cobertura, corresponde a una reutilización del material de proveniente de las excavaciones que se realizarán

[2] Mayores antecedentes técnicos se presentan en el Permiso Ambiental Sectorial N° 135.

durante la fase de construcción y que será acopiado temporalmente dentro de la zona en que se proyecta la última plataforma de crecimiento del depósito.

Para manejar las aguas de contacto, en la base del depósito (en todo el eje central), se contempla la instalación de un dren basal constituido por material granular que permite evacuar (drenar) las posibles infiltraciones de agua que se produzcan por lluvias intensas. El diseño del sistema de drenaje, contempla atravesar el muro de pie, para descargar en una piscina de recolección de aguas contactadas de 730 m^3 de volumen útil, la cual permitirá contener estas aguas y facilitar su posterior evaporación natural. En la medida que se acumule un volumen de agua en esta piscina que permita su evacuación mediante camión aljibe, es decir una acumulación de 50% o superior, éstas serán recuperadas y transportadas a la Planta para su reutilización, tal como se realiza en la actualidad. Cabe señalar que la operación del sistema de drenaje y por consiguiente la piscina recolectora, serán muy eventuales dada la permeabilidad del relave filtrado (10^{-5} cm/s).

Para evitar el contacto de aguas lluvias que drenan por la ladera del cerro hacia el Depósito de Relaves Filtrados N° 2, el Proyecto contempla la construcción de un canal de contorno ubicado en la cabecera del depósito de relaves, el cual desviará las aguas afluentes naturales fuera del depósito hacia la quebrada aledaña.

El sistema de drenaje de aguas no contactadas será complementado con dos canales colectores (Canal Colector 1 y Canal Colector 2) que se emplazarán al interior de la cubeta del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, en un área intermedia del depósito, que ayudarán a evacuar las aguas no contactadas, por lo que su dimensionamiento se ve reducido a drenar las aguas no interceptadas por el canal de contorno. Estos colectores quedarán fuera de operación a medida que el depósito de relaves crezca en superficie y volumen conforme el llenado de la cubeta en las sucesivas plataformas.

El transporte del relave filtrado de escoria desde el stockpile ubicado en la Planta de Flotación de Escorias hasta el Depósito de Relaves Filtrados N° 2, se realizará mediante camiones de capacidad entre 20 a 25 t, para ello se contempla el uso de un camino bidireccional existente de aproximadamente 2950 m, en el cual se realizarán mejoras en tramos que equivalen a aproximadamente 1550 m (los cuales actualmente corresponden a caminos de tierra unidireccionales), a fin de que queden con 5 m de ancho emplazados en una plataforma de 7 m de ancho total estimado, considerando una carpeta de rodado granular de 30 cm de espesor aproximadamente.

Por otra parte, desde los orígenes de la Fundición Potrerillos y hasta la entrada en operación de la Planta de Flotación en el año 2015, las escorias generadas en el Convertidor Teniente (en lo sucesivo "escorias de CT") de la Fundición eran procesadas en Hornos de Limpieza de Escorias, los cuales recuperaban el cobre contenido, y a su vez generaban una escoria de baja ley en Cu, las cuales dieron origen al "Escorial" (botadero de escorias), ubicado al Norte de la Fundición

Potrerillos. Una vez implementada la Planta de Flotación de Escorias, fue eliminada el proceso de recuperación de cobre en Hornos de Limpieza, pasando la escoria directamente desde el Convertidor Teniente a la Planta de Flotación para su procesamiento.

La ley de cobre contenida en las escorias del botadero (Escorial), que operó como depósito de escorias hasta la entrada en operación de la Planta de Flotación, es variable y técnicamente factible de recuperar mediante un proceso de flotación. Dado que la Planta de Flotación de Escorias (PFE) posee capacidad de diseño de 1700 tpd, que es mayor a la utilizada en la actualidad para el procesamiento de escorias provenientes del Convertidor Teniente (1530 tpd aproximadamente), la División Salvador de CODELCO (DSAL) busca utilizar dicha capacidad disponible operando la Planta de Flotación a capacidad de diseño lo cual se realizará mediante el procesamiento de las escorias del botadero, cuando la escoria de CT no esté disponible. Por lo anterior, este procesamiento de las escorias, aprovechando la capacidad remanente de la Planta de Flotación hasta alcanzar su nivel de diseño, no conlleva un aumento en los niveles de fusión de concentrados en la Fundición Potrerillos.

Para asegurar la alimentación de escoria a la Planta de Flotación, tanto de escoria de CT como de botadero, se desea optimizar el proceso de fragmentación de la escoria antes de la flotación, mediante el uso de un chancador semi-móvil existente ubicado arriba del escorial, el cual será utilizado conforme sea necesario para el material sobre tamaño.

2.2.3 Objetivo general del Proyecto

El objetivo general del Proyecto es permitir la continuidad de la depositación de relaves provenientes de la Planta de Flotación de Escorias, mediante la implementación de un nuevo sitio de disposición de relaves, denominado Depósito de Relaves Filtrados N°2, y a su vez permitir el procesamiento de escorias de baja ley desde botadero existente utilizando la capacidad remanente del diseño de la Planta de Flotación de Escoria.

2.2.4 Tipología del Proyecto de acuerdo al artículo 3 del RSEIA

La Ley N° 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA) modificada por la Ley N° 20.417 que crea el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, ha establecido el listado de proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). En ese sentido, en su Artículo 8° establece que "*Los proyectos o actividades señaladas en el Artículo 10° sólo podrán ejecutarse o modificarse previa Evaluación de su Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley*". Lo anterior, obedece al hecho que tales proyectos o actividades, o sus modificaciones, son susceptibles de causar impacto ambiental.

En ese contexto, el Proyecto corresponde a la modificación de un proyecto listado en el Artículo 10, literal i) de la Ley 19.300, esto es, "*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.*"

De esta forma, el Proyecto debe ser presentado a evaluación ambiental bajo la tipología del literal i) del Artículo 10 de la Ley 19.300, modificada por la Ley N° 20.417, correspondiente a un proyecto de desarrollo minero, y en particular, a la tipología i.3 del Artículo 3° del Reglamento del SEIA, esto es, "*…proyectos de disposición de residuos y estériles aquellos en que se dispongan residuos masivos mineros resultantes de la extracción o beneficio, tales como estériles, minerales de baja ley, residuos de minerales tratados por lixiviación, relaves, escorias y otros equivalentes, que provengan de uno o más proyectos de desarrollo minero que por sí mismos o en su conjunto tengan una capacidad de extracción considerada en la letra i.1. anterior.*"

2.2.5 Indicación de Modificación de un Proyecto o Actividad

En conformidad a lo señalado en el Artículo 12 del Reglamento del SEIA, el Proyecto sometido a evaluación consiste en implementar un nuevo sitio de disposición de relaves (Depósito de Relaves Filtrados N°2) y además permitir la utilización de la capacidad de diseño de la Planta de Flotación de Escorias para el procesamiento de escorias de baja ley provenientes desde botadero de escorias.

De esta forma se modifica la Resolución Exenta N°227/2011, proyecto "Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos"[3], en los siguientes considerandos:

[3] La mencionada resolución de calificación ambiental se complementa con la Carta N°875/2012 del Servicio de Evaluación Ambiental que aprueba "Modificación del Sistema de Transporte de Relaves Filtrados y Equipamiento considerado por el Proyecto Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos" y con la Resolución Exenta N° 029/2015 que aprueba "Modificaciones del Diseño de Ingeniería del proyecto "Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos".

Tabla 2-1: Modificaciones al Proyecto Autorizado

Considerando y RCA que se modifica	Aspecto/Tema	Indicaciones actuales	Modificación Propuesta
3.3 RCA N° 227/2011 SEA Región de Atacama	Vida Útil	5 años.	Se contempla extender la vida útil de la Planta de Flotación de Escorias de Potrerillos por la vida útil del presente Proyecto (10 años y medio), para continuar procesando escorias provenientes del CT, e incorporando escorias de botadero, a una tasa de procesamiento de 1700 tpd correspondiente a su capacidad de diseño.
R.E. N° 029/2015 SEA Región de Atacama[4], modifica Considerando 3.6.3.3 de la RCA N° 227/2011 SEA Región de Atacama.	Capacidad Procesamiento de Escoria	Capacidad de procesamiento nominal (real) de 1.530 tpd de escorias.	Se contempla la utilización de la capacidad remanente de procesamiento de escorias en la Planta de Flotación de Escorias, equivalente a 170 tpd, sin modificar las actuales instalaciones y procesos de la Planta, hasta lograr la capacidad de diseño de 1700 tpd promedio, equivalente a aproximadamente 53.000 T/mes.
3.6.3.1 RCA N° 227/2011 SEA Región de Atacama	Origen de Escoria a procesar	Se considera el traslado y procesamiento de la escoria generada en el Convertidor Teniente de la Fundición en la Planta de Flotación de Escorias.	Se mantiene el procesamiento de escorias provenientes del Convertidor Teniente, y a la vez, División Salvador proyecta incorporar al proceso de la Planta de Flotación de Escorias, escorias provenientes de botadero existente (escorial), lo que dependerá del plan de producción de la Fundición. El procesamiento de la escoria proveniente del botadero se realizará con la capacidad remanente disponible de la Planta de Flotación en relación a su capacidad de diseño.

[4] Resuelve Consulta de Pertinencia "Modificaciones del Diseño de Ingeniería del proyecto "Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos".

Considerando y RCA que se modifica	Aspecto/Tema	Indicaciones actuales	Modificación Propuesta
3.6.3.2 RCA N° 227/2011 SEA Región de Atacama, R.E. N° 029/2015 SEA[5] Región de Atacama	Fragmentación de Escorias	Originalmente la RCA N° 227/2011 consideró la utilización de un martillo neumático picador y un equipo rodante con orugas mecánicas. Luego la R.E. N° 029/2015[4] propone que la escoria fría será volteada y sometida a fraccionamiento mediante el uso de un martillo neumático picador, pasando además sobre ella un equipo tractor con orugas.	Para asegurar la alimentación de escoria a la Planta de Flotación, tanto la escoria del Convertidor Teniente como la del botadero de escorias, se requiere adicionar a lo ya existente, el uso de un chancador semimóvil existente, que será ubicado arriba del escorial. Este chancador se utilizará como apoyo a la fragmentación mecánica actualmente operativa, el cual será utilizado conforme sea necesario para el material sobre tamaño.
3.6.3.3 RCA N° 227/2011 SEA Región de Atacama, Modificado por R.E. N° 029/2015[4] SEA Región de Atacama.	Producción de Relaves Filtrados	Generación de 1.220 tpd de relaves para un procesamiento de 1530 tpd de escoria en la Planta de Flotación de Escorias.	Al operar la Planta de Flotación de Escorias a capacidad de diseño equivalente a 1700 tpd de escorias, se proyecta una generación aproximada de relaves filtrados de 1.500 tpd.
3.6.3.1 RCA N° 227/2011 SEA Región de Atacama	Traslado de Escoria	La escoria a procesar proviene desde Convertidor Teniente.	Se mantiene el procesamiento de escorias provenientes del Convertidor Teniente en la Planta de Flotación de Escoria, adicionando el procesamiento de escorias desde botadero existente, según requerimiento operacional para la utilización de la capacidad de diseño disponible.

[5] Resuelve Consulta de Pertinencia "Modificaciones del Diseño de Ingeniería del proyecto "Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos".

Considerando y RCA que se modifica	Aspecto/Tema	Indicaciones actuales	Modificación Propuesta
3.7.4 RCA N° 227/2011 SEA Región de Atacama	Consumo de agua en Planta de Flotación	Requerimiento de Agua de agua industrial para el Proceso de la Planta de Flotación de Escorias: Normal: 262, 5 m3/día (89.237 m3/año) Máximo: 288,3 m3/día (98.010 m3/año)	Se optimiza el proceso de molienda de la planta de Flotación por lo que el requerimiento de agua industrial en la Planta de Flotación de Escorias será de: Normal: 240,7 m3/día (81.246 m3/año) Máximo: 253,6 m3/día (86.241 m3/año) Dado lo anterior se genera una disponibilidad de entre 7.991 m^3/año y 11.769 m3/año de agua industrial en condición normal y de consumo máximo respectivamente, en comparación con lo aprobado en la RCA N° 227/2011, la cual será utilizada para la ejecución de las actividades del presente Proyecto que requieren de agua industrial.

FUENTE: MYMA, 2018.

El Depósito de Relaves Filtrados N° 2 no se presenta como una modificación en la Tabla 2-1 anterior, toda vez que corresponde a una obra nueva considerada en el presente Proyecto.

2.2.6 Indicación de Desarrollo del Proyecto o Actividad por Etapas

El Artículo N° 14 del RSEIA señala que *"Los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental deberán indicar expresamente si sus proyectos o actividades se desarrollarán por etapas. En tal caso, deberá incluirse una descripción somera de tales etapas, indicando para cada una de ellas el objetivo y las razones o circunstancias de que dependen, así como las obras o acciones asociadas y su duración estimada"*.

En relación a lo expuesto, se indica que el presente Proyecto no se desarrollará por etapas.

2.2.7 Inicio de la Ejecución del Proyecto

El artículo 16 del D.S. N° 40/13 del Ministerio del Medio Ambiente, establece que el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental deberá indicar la gestión, acto o faena mínima que, según la naturaleza del Proyecto o Actividad, de cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente. Dicha gestión, acto o faena mínima será considerada como inicio de la ejecución del Proyecto para efectos del Art 25 de la Ley. En base a lo anterior, en la Tabla 2-2 se establece la cronología estimada de Proyecto para cada fase, la cual podría variar dependiendo de la fecha de obtención de aprobación ambiental y permisos sectoriales correspondientes.

Tabla 2-2: Cronología de las Fases del Proyecto (estimada)

Fase Construcción	
Fecha estimada de inicio	Cuarto Trimestre 2018, el cual está condicionado a la obtención de la calificación ambiental del proyecto.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Movilización de contratista para instalación de faenas.
Fecha estimada de término	Primer trimestre 2019.
Parte, obra o acción que establece el término	Desmovilización de la instalación de faena.
Fase Operación	
Fecha estimada de inicio	Segundo Trimestre 2019.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Primera carga de relaves en Depósito de Relaves Filtrados N°2.
Fecha estimada de término	Primer Trimestre 2024.
Parte, obra o acción que establece el término	Culminación de la cobertura de material granular en la plataforma 6 del Depósito de Relaves Filtrados N°2.

Fase Cierre	
Fecha estimada de inicio	Segundo trimestre 2024.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Cierre de accesos e instalación de señalizaciones.
Fecha estimada de término	Primer Trimestre 2029.
Parte, obra o acción que establece el término	Implementación de las medidas consideradas en el plan de cierre.

Fuente: DSAL, 2018.

2.2.8 Monto estimado de la inversión.

Para llevar a cabo el Proyecto, se ha estimado una inversión aproximada de US$ 9.500.000 (nueve millones quinientos mil dólares de Estados Unidos de América).

2.2.9 Vida útil del proyecto

La vida útil del Proyecto se ha estimado en 10 años y medio. Se espera iniciar la fase de construcción el cuarto trimestre del año 2018, una vez obtenida la aprobación ambiental y los permisos sectoriales pertinentes. La duración aproximada de cada una de las etapas del Proyecto se presenta en la Tabla 2-3 y la representación gráfica en la Figura 2-2.

Tabla 2-3: Cronograma General del Proyecto

Fase	Duración Estimada
Construcción	6 meses
Operación	5 años
Cierre	5 años

Fuente: DSAL, 2018.

Figura 2-2: Representación Gráfica Cronograma General del Proyecto

Etapa del Proyecto	Meses	Años									
	6 meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fase Construcción											
Fase Operación											
Fase Cierre											

Fuente: DSAL, 2018.

2.2.10 Información de Negociaciones

De acuerdo a lo indicado en el Artículo 17 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Titular declara que no ha tenido, antes del ingreso de la presente DIA al proceso de evaluación, negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental.

2.2.11 Mano de Obra

La mano de obra aproximada que demandará el Proyecto para cada fase se muestra en la Tabla 2-4.

Tabla 2-4: Mano de obra aproximada para la ejecución del Proyecto

Fases del Proyecto	Mano de Obra	
	Promedio	Máximo
Construcción	60	60
Operación	45[6]	45
Cierre	4	4

Fuente: DSAL, 2018.

Se considera que la mano de obra será invariable durante la ejecución de cada fase del Proyecto.

El Proyecto para la fase de operación no considera la contratación de mano de obra adicional a la que actualmente se desempeña en la Planta de Flotación de Escorias y el Depósito de Relaves Filtrados existente, debido a que las actividades consideradas por el presente Proyecto sólo consisten en una continuación de las actividades actuales. De igual forma, para la operación del Depósito de Relaves Filtrados N°2, se utilizará el mismo personal que opera el actual depósito de relaves filtrados.

2.3 Localización del proyecto.

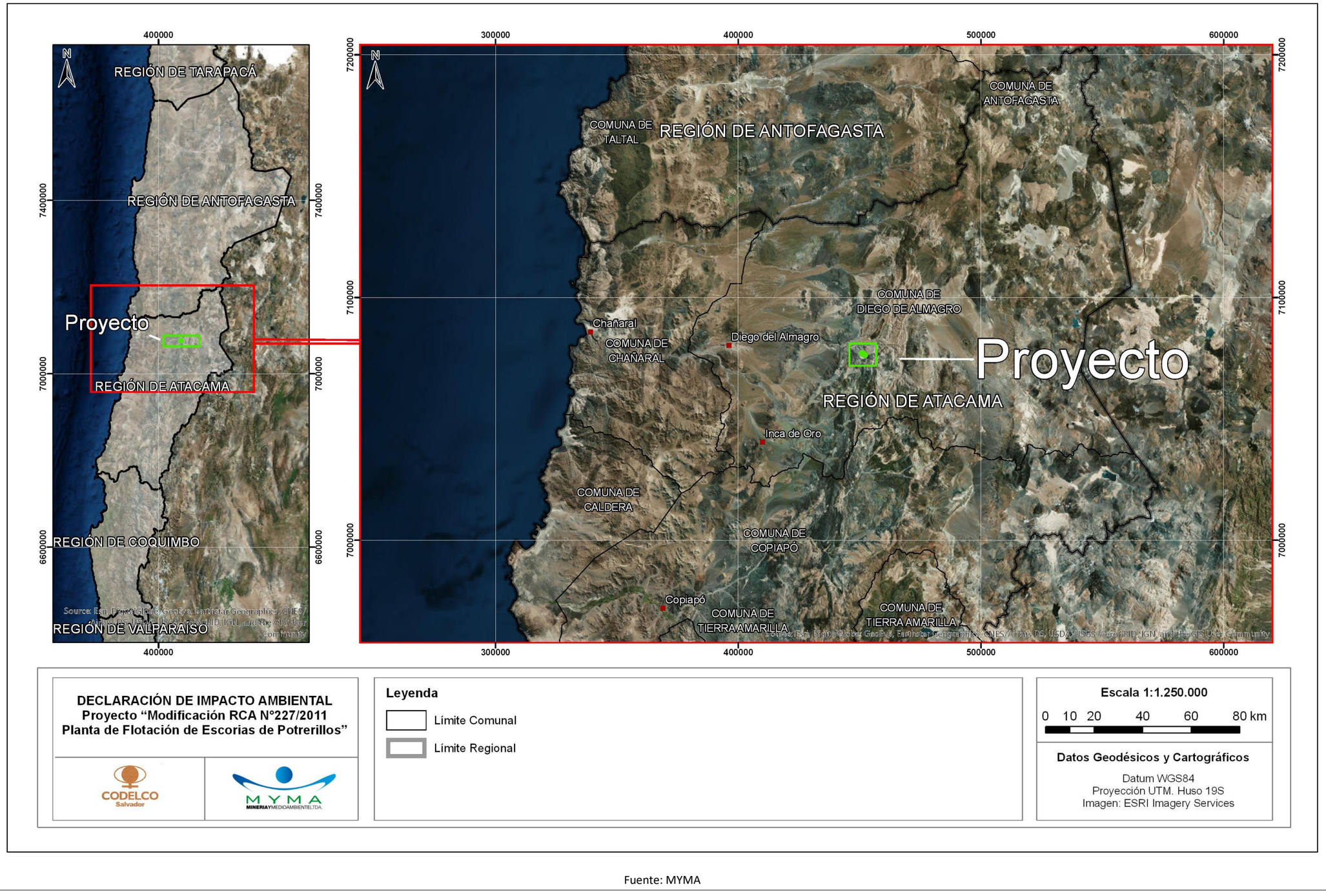
2.3.1 División político-administrativa

El Proyecto se localizará en la Región de Atacama, Provincia de Chañaral y Comuna de Diego de Almagro, en el complejo industrial Potrerillos, aproximadamente 100 km al Este de la localidad de Chañaral y a una altura promedio de 2.500 metros sobre el nivel medio del mar.

[6] La mano de obra del presente proyecto no modifica lo aprobado ambientalmente bajo RCA N°227/2011 y sus posteriores modificaciones.

En la Figura 2-3 se presenta la ubicación del Proyecto en el contexto comunal, provincial, regional y nacional.

Figura 2-3: Ubicación Político Administrativa del Proyecto.



Fuente: MYMA

2.3.2 Representación cartográfica (Datum WGS84)

Tal como se señaló anteriormente, el Proyecto se ubica en la comuna de Diego de Almagro, en particular en el sector de Potrerillos.

Considerando que el proyecto contempla la operación de la Planta de Flotación de Escorias existente a capacidad de diseño y la construcción de un Depósito de Relaves Filtrados N° 2 , en la Tabla 2-5, Tabla 2-6, Tabla 2-7 y Tabla 2-8, se presentan las coordenadas de los polígonos que contemplan las nuevas obras del proyecto y la ubicación referencial de las obras existentes y aprobadas ambientalmente y en la Figura 2-3, se muestra la ubicación general de las obras del proyecto.

Tabla 2-5: Coordenadas de la Planta de Flotación de Escorias y Botadero Escorial existentes

Área	Condición	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS 84, H19	
			Norte	Este
Planta de Flotación de Escoria (PFE)	Existente	P1	7.076468	452.341
Botadero de escorias (Escorial) y Área Enfriamiento de escoria en Ollas	Existente	P2	7.076376	452.637

Fuente: DSAL, 2018.

Tabla 2-6: Coordenadas del Depósito de Relaves Filtrados N°2 proyectado y Camino de Operación

Área	Condición	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS 84, H19	
			Norte	Este
Depósito de Relaves Filtrados N°2	Obra Nueva	V1	7.077.027	450.690
		V2	7.077.242	450.903
		V3	7.076.928	451.263
		V4	7.076.919	451.325
		V5	7.076.753	451.484
		V6	7.076.893	451.644
		V7	7.076.425	452.122
		V8	7.076.539	452.229
		V9	7.076.408	452.374
		V10	7.076.135	452.306
		V11	7.076.146	452.150
		V12	7.076.719	451.597
		V13	7.076.439	451.310

Fuente: DSAL, 2018.

Tabla 2-7: Coordenadas del Camino Operacional Proyectado

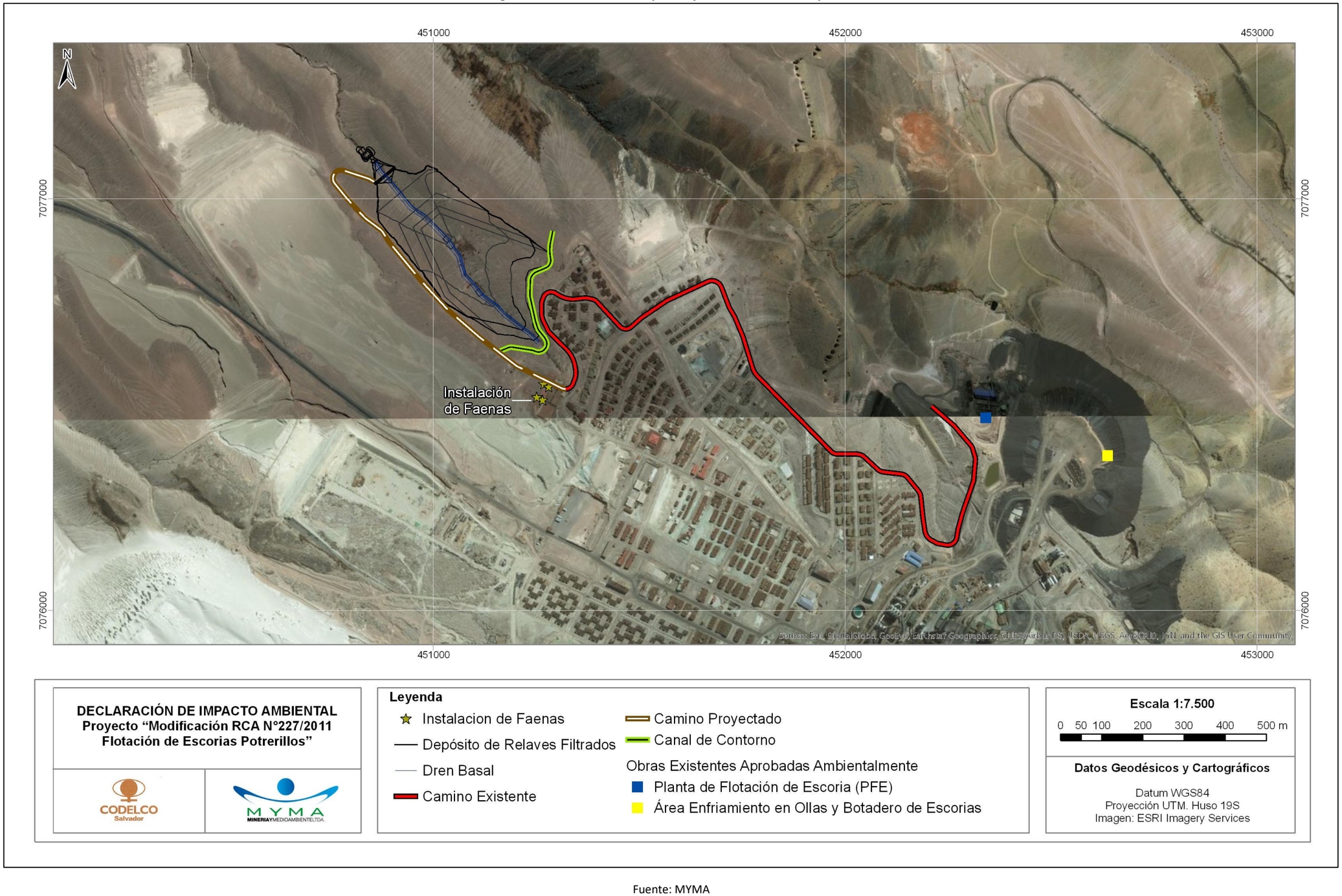
Área	Condición	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS 84, H19	
			Norte	Este
Camino de Operación	Existente	V1	7.076.496,30	452.209,76
		V2	7.076.448,41	452.264,86
		V3	7.076.397,49	452.308,20
		V4	7.076.368,75	452.316,47
		V5	7.076.315,11	452.311,81
		V6	7.076.236,80	452.284,72
		V7	7.076.197,62	452.274,01
		V8	7.076.155,21	452.267,08
		V9	7.076.163,22	452.223,75
		V10	7.076.178,38	452.195,67
		V11	7.076.228,36	452.188,38
		V12	7.076.284,61	452.182,73
		V13	7.076.330,44	452.145,24
		V14	7.076.337,47	452.084,75
		V15	7.076.379,96	452.038,63
		V16	7.076.380,07	451.971,98
		V17	7.076.577,88	451.778,53
		V18	7.076.665,04	451.751,75
		V19	7.076.712,90	451.731,69
		V20	7.076.736,27	451.718,13
		V21	7.076.809,69	451.689,96
		V22	7.076.752,38	451.566,77
		V23	7.076.710,22	451.504,60
		V24	7.076.675,69	451.465,88
		V25	7.076.754,42	451.392,89
		V26	7.076.759,25	451.370,67
		V27	7.076.753,96	451.324,50
		V28	7.076.782,78	451.275,29
		V29	7.076.748,60	451.262,79
		V30	7.076.712,01	451.262,65
		V31	7.076.676,72	451.279,87
		V32	7.076.618,33	451.339,37
		V33	7.076.573,14	451.347,48
		V34	7.076.530,16	451.331,39
		V35	7.076.593,71	451.201,95
		V36	7.076.627,85	451.158,00
		V37	7.076.664,18	451.111,20
		V38	7.076.730,14	451.034,94
		V39	7.076.800,38	450.970,20
		V40	7.076.894,57	450.892,19
		V41	7.076.922,30	450.874,79
		V42	7.076.952,65	450.833,98
		V43	7.077.000,01	450.790,16
		V44	7.077.088,97	450.717.91
		V45	7.077.048,24	450.843,42
		V46	7.077.040,61	450.856,34

Fuente: DSAL, 2018.

Tabla 2-8: Coordenadas de la Instalación de Faenas para la fase de construcción (obra temporal).

Área	Condición	Vértice	Coordenadas UTM DATUM WGS 84, H19	
			Norte	Este
Instalación de Faenas	Nuevo (temporal)	V1	7.076.550	451.268
		V2	7.076.543	451.280
		V3	7.076.511	451.265
		V4	7.076.518	451.251

Figura 2-4: Ubicación de las partes y obras físicas del Proyecto.



Fuente: MYMA

2.3.3 Superficie total del proyecto.

Cabe señalar que el proyecto considera la utilización de áreas que se encuentran en operación y ya aprobadas ambientalmente las cuales no se verán modificadas por el presente Proyecto.

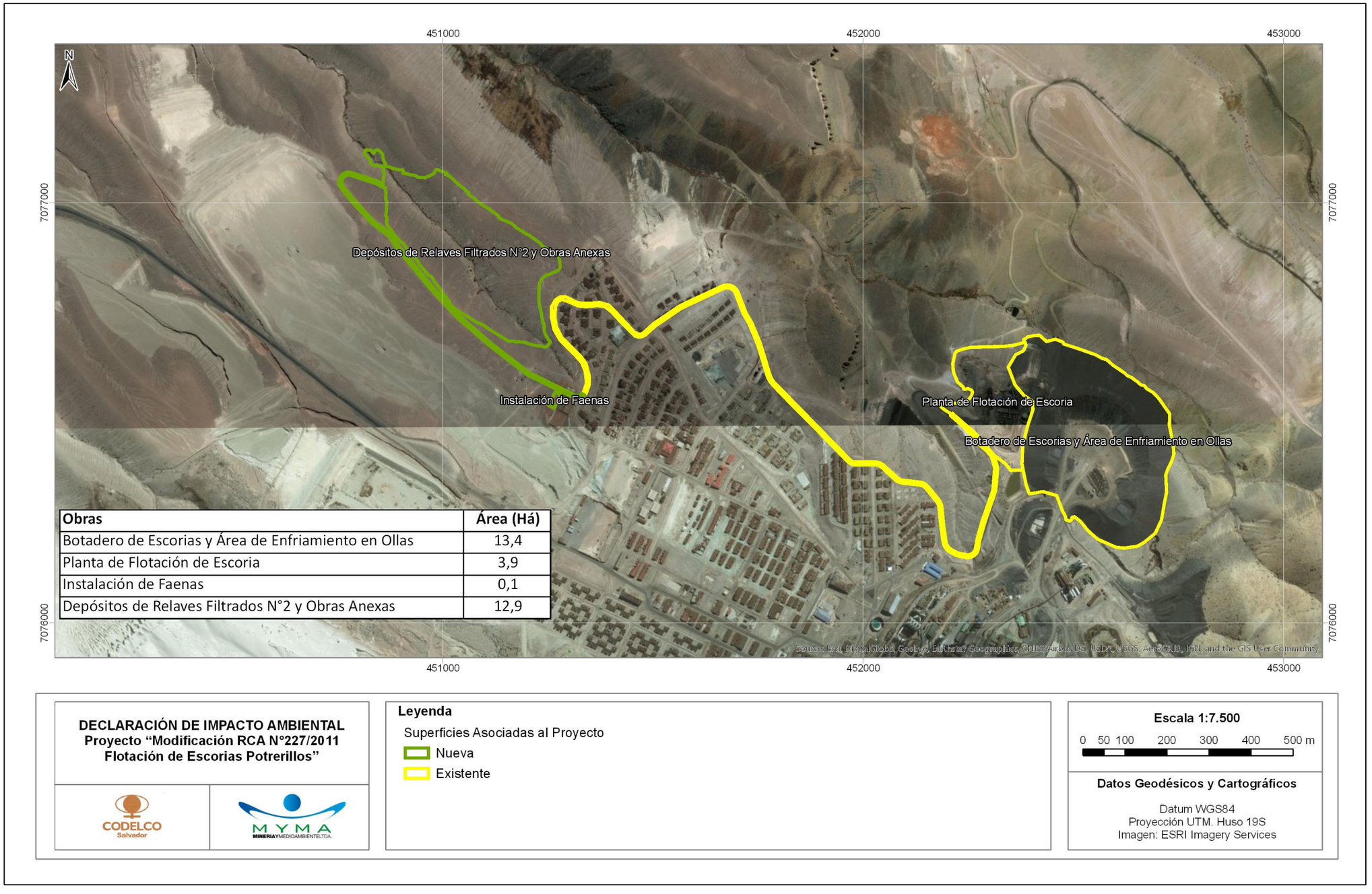
Las áreas existentes y las nuevas áreas del proyecto poseen una superficie total que corresponden aproximadamente a 26,1 ha y 13 ha respectivamente, las cuales se detallan en la Tabla 2-9 y en la Figura 2-5, se representa espacialmente las superficies existentes y proyectadas consideradas en el Proyecto.

Tabla 2-9: Superficie del Proyecto

Área	Tipo de instalación	Condición	Superficie Estimada (ha)
Planta de Flotación de Escoria (PFE)	Permanente	Existente	3,9
Botadero de Escorias (escorial) y área de enfriamiento de escoria en ollas	Permanente	Existente	13,4
Depósito de Relaves Filtrados en operación	Permanente	Existente	6,6
Caminos	Permanente	Existente	2,1
Superficie total Áreas Existentes			**26,1**
Depósito de Relaves Filtrados N°2, incluye obras anexas.	Permanente	Obra Nueva	12,9
Instalación de faenas	Temporal	Obra Nueva	0,1
Superficie total Áreas Nuevas			**13**

Fuente: DSAL, 2018.

Figura 2-5: Superficies existentes y nueva consideradas en el Proyecto



Obras	Área (Há)
Botadero de Escorias y Área de Enfriamiento en Ollas	13,4
Planta de Flotación de Escoria	3,9
Instalación de Faenas	0,1
Depósitos de Relaves Filtrados N°2 y Obras Anexas	12,9

Fuente: MYMA, 2018.

2.3.4 Caminos de Acceso

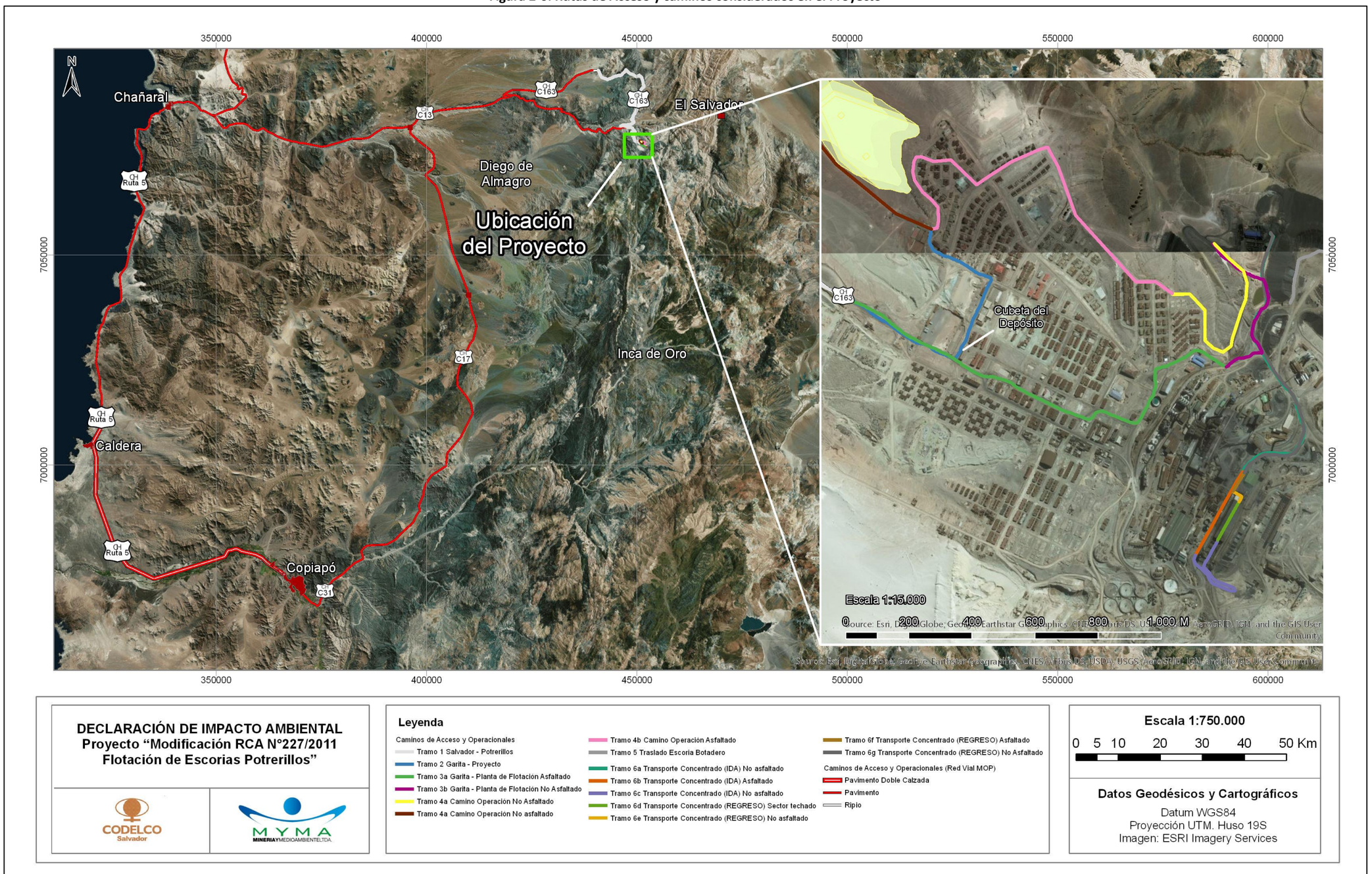
La zona de emplazamiento se encuentra fuera del radio urbano, distante a 45 km de El Salvador y a 63 km de Diego de Almagro. La ruta principal de acceso se encuentra a partir de la Ruta 5 Norte, siguiendo la Ruta C-13, empalmando luego a la Ruta C-163 y retomando luego la Ruta C-13. En la Tabla 2-10, se identifican las rutas de acceso mencionadas y en la Figura 2-6 se representan espacialmente las rutas de acceso como los caminos considerados en el Proyecto.

Tabla 2-10: Rutas de Acceso

Ruta (desde-hasta)	Distancia aprox. (Km)	Condiciones del Camino
Chañaral a Diego de Almagro (Ruta C-13)	63	Camino Pavimentado
Diego de Almagro a Salvador (Ruta C-13)	53	Camino Pavimentado
Diego de Almagro a Potrerillos (Rutas C-13 y C-163)	91	Camino Pavimentado (46 km), camino con tratamiento superficial de sal (45 km)
Salvador a Potrerillos (ruta C-13)	45	Camino con tratamiento superficial de sal

Fuente: DSAL, 2018.

Figura 2-6: Rutas de Acceso y caminos considerados en el Proyecto



Fuente: MYMA, 2018.

2.3.5 Justificación de la localización

El Proyecto se emplaza en el sector de Potrerillos, el que corresponde a un área industrial al interior del predio Agua de La Cortadera, de propiedad de CODELCO Chile.

La ubicación del Proyecto en este sector, está dado por la necesidad de escoger un emplazamiento para el Depósito de Relaves Filtrados N° 2 dentro de la propiedad de CODELCO y el más próximo a la Planta de Flotación de Escorias existente, para optimizar el transporte de los relaves filtrados.

2.4 Descripción Situación Actual

Tal como fuera señalado en la introducción de este documento, la Planta de Flotación de Escoria (PFE) de la Fundición Potrerillos y sus obras asociadas, fue concebida en el marco del proyecto "Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos", aprobado mediante RCA N° 227/2011 y posteriormente modificado mediante Consulta de Pertinencia resuelta por Carta N°875/2012 del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) que aprueba la Modificación de Sistema de Transporte de Relaves Filtrados y Equipamiento considerado por el proyecto "Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos". Adicionalmente, en el año 2014 se ingresó una nueva consulta de pertinencia que incorpora modificaciones de diseño de ingeniería del proyecto, y la autoridad resolvió que estas modificaciones bajo el proyecto "Modificaciones del Diseño de Ingeniería del Proyecto Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos" no requiere ingresar al SEIA, de acuerdo a la Resolución Exenta N° 029/2015 de la Dirección Regional del SEA (En el Anexo 1 se adjunta copia de estos documentos).

El Proyecto Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos, inició su fase de operación en marzo del año 2015, lo cual fue debidamente informado a la plataforma RCA de la Superintendencia del Medio Ambiente.

La Planta de Flotación de Escorias, tiene por objetivo recuperar el cobre remanente contenido en las escorias generadas en la Fundición, y su proceso reemplazó la recuperación de cobre mediante hornos de limpieza, reduciendo con ello las emisiones atmosféricas que se emitían por la Fundición Potrerillos. Junto con ello, debido al nuevo proceso, se cesó la disposición de escorias de baja ley en el denominado Escorial o botadero de escorias.

La Planta de Flotación de Escorias es alimentada con escoria fragmentada desde un buzón, pasando al proceso de molienda (molino SAG y molino de Bolas), flotación (rougher y scavenger), espesamiento y filtrado de concentrado, y espesamiento y filtrado de relave.

La Planta de Flotación de Escorias autorizada, cuenta con una capacidad de procesamiento de escorias por diseño de 1.700 tpd, de la cual son utilizados aproximadamente 1.530 tpd[7] como tasa

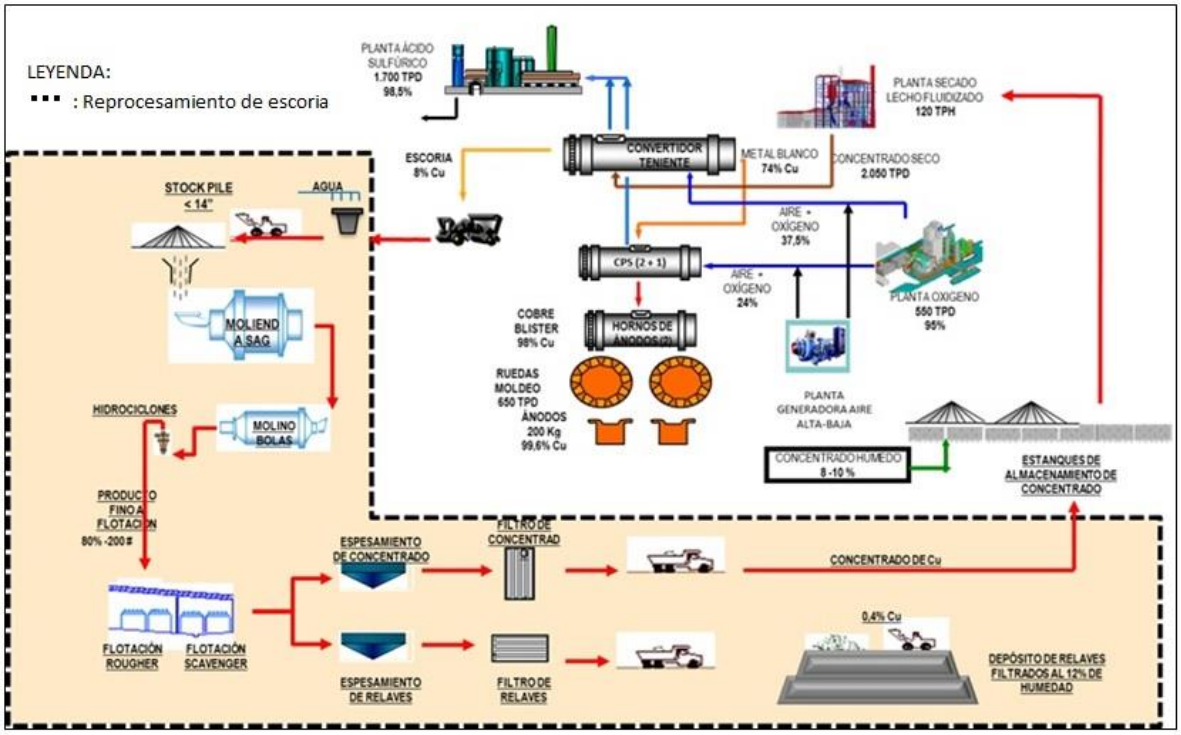
[7] R.E. N° 029/2015 SEA Atacama, Resuelve Consulta de Pertinencia "Modificaciones del Diseño de Ingeniería del proyecto "Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos".

nominal de procesamiento de escorias provenientes del Convertidor Teniente (escorias CT), las cuales son transportadas en ollas desde el edificio de la Fundición hacia losas de enfriamiento donde don enfriadas mediante riego controlado. Este nivel de procesamiento de 1530 tpd de escoria en la Planta de Flotación, implica una producción de aproximadamente de 310 tpd[7] de concentrado de cobre (que es retornado a la Fundición para su reprocesamiento) y una generación de 1.220 tpd[7] aproximada de relave de escoria que requiere de disposición final.

De acuerdo a lo anterior, se establece que la operación de la Planta de Flotación de Escorias, cuenta con las autorizaciones ambientales y al respecto, es importante destacar que las actuales obras y/o instalaciones existentes asociadas a la operación de la Planta de Flotación de Escorias, no serán modificadas por el proyecto motivo de esta Declaración de Impacto Ambiental, puesto que lo que División Salvador requiere, es llegar a utilizar la capacidad de diseño instalada.

El esquema que se presenta en la Figura 2-7, representa las principales obras y procesos que conforman la Planta de Flotación de Escorias actual:

Figura 2-7: Principales obras y procesos actuales de la Planta de Flotación de Escorias



Fuente: DSAL, 2018.

[7] R.E. N° 029/2015 SEA Atacama, Resuelve Consulta de Pertinencia "Modificaciones del Diseño de Ingeniería del proyecto "Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos".

2.5 Descripción de las Partes, Acciones y Obras Físicas del Proyecto

Tal como se ha señalado previamente, el Proyecto "Modificación RCA N° 227/2011 Flotación de Escorias Potrerillos" se enmarca en un escenario de continuidad operacional, por lo que las partes, acciones y obras físicas relacionadas corresponden a aquéllas destinadas la construcción y operación del Depósito de Relaves Filtrados N° 2 y a utilizar la capacidad de diseño de la Planta de Flotación (1.700 tpd) incorporando al proceso indistintamente escorias de CT escorias de botadero, así como también optimizar el proceso de fragmentación de la escoria antes de la flotación, mediante el uso de un chancador semimóvil existente, el cual se utilizará según necesidad. Con esto, se proyecta obtener una vida útil operacional de 5 años aproximadamente, desde la finalización de la etapa de construcción una vez obtenidos todos los permisos ambientales y sectoriales correspondientes.

El Proyecto considera las siguientes obras o partes para su implementación:

- Extracción y transporte de escorias: Comprende la extracción de escorias desde el punto de extracción en el Escorial existente, hacia el sector de conminución, ubicado en la superficie del mismo Escorial.
- Conminución de escorias: Comprende el chancado de escorias CT y/o de escorias de botadero, mediante el uso de un chancador semi-móvil ubicado en la superficie del Escorial. Este chancado será complementario al actual método de fragmentación aprobado mediante la RCA N° 227/2011 y posteriores Consultas de Pertinencia, es decir, complementario al método de fragmentación mecánica a través de utilización de martillo neumático picador y equipo rodante con oruga. Este chancado se utilizará en caso de ser requerido.
- Procesamiento de Escorias en la Planta Flotación de Escorias (PFE) Potrerillos: Comprende las actividades de transporte de escoria fragmentada desde el sector de conminución, alimentación y procesamiento de escoria en la PFE.
- Manejo de Relaves: Construcción y operación del Depósito de Relaves Filtrados N° 2 y sus obras anexas, para dar continuidad operacional a la Planta de Flotación.

A continuación, en la Tabla 2-11, se presenta una síntesis de las Fases del Proyecto.

Tabla 2-11: Fases del Proyecto.

Fases	Alcance General
Construcción	La Fase de Construcción del Proyecto, sólo comprende la construcción del Depósito de Relaves Filtrados N°2 y sus obras anexas (canal perimetral y canales colectores, dren basal, muro de inicio, piscina de recolección de filtraciones), junto con la habilitación y mejoras al camino operacional. El Proyecto no considera fase de construcción para el procesamiento de escorias, ya que las instalaciones son existentes y están actualmente habilitadas y en operación.
Operación	La Fase de Operación considera el procesamiento de las escorias CT y escorias de botadero en la Planta de Flotación de Escorias aprobada mediante la RCA N°227/2011 y la operación del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, que incluye la cobertura de su superficie con material granular, a fin de evitar la erosión eólica del depósito.
Cierre y Abandono	El cierre de la Planta de Flotación de Escorias se realizará según lo aprobado en la RCA N°227/2011 al término de la vida útil, o bien extenderá su operación en la medida que se cuente con un futuro proyecto de continuidad, previa evaluación y aprobación ambiental, si corresponde. Las obras ya aprobadas (considerando 3.6.4 de la RCA N° 227/2011) corresponden a: • Desmantelamiento de instalaciones, edificios, equipos y maquinaria. • Los equipos y maquinarias existentes al cese de las operaciones serán clasificados para su posible enajenación, traslado a otras faenas o disposición final en lugares autorizados. • Des - energizado de instalaciones. • Cierre de accesos y Señalizaciones. • Retiro de materiales y repuestos. • Protección de estructuras remanentes. Para el caso del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, las actividades de cierre comprenden: • Retiro de Equipos • Cierre de accesos y señalizaciones • Mantención de canal de contorno • Control de Humedad y mantención de piscina recolectora de infiltraciones. • Control de erosión y mantención de cobertura • Controles post eventos climáticos o sísmicos

Fuente: MYMA, 2018.

2.6 Descripción de la fase de construcción

A continuación se describe la fase de construcción del Proyecto indicándose para esta sección, según corresponda, las acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas asociadas al mejoramiento operativo de la Planta de Flotación de Escorias y la construcción del Depósito de Relaves Filtrados N°2 (DRF N°2).

Se estima que la fase de construcción tendrá una extensión en el tiempo de aproximadamente 6 meses. Las obras proyectadas durante la fase de construcción son las asociadas a la habilitación del Depósito de Relaves Filtrados N°2, sus obras anexas y la habilitación del camino operacional, por lo que se considera ejecutar las siguientes obras y/o actividades:

- Movilización e instalación de faena para la construcción de las obras anexas al DRF N°2.
- Escarpe y/o perfilamiento de las zonas donde se construirán las obras.
- Habilitación camino de acceso (que se transforma en camino operacional de uso permanente).
- Habilitación de Canal de Contorno para el Manejo de Aguas no contactadas y canales colectores 1 y 2.
- Habilitación sistema de drenaje basal.
- Habilitación muro de pie del depósito.
- Habilitación piscina recolectora de infiltraciones.
- Habilitación de Pozo de Monitoreo de aguas subterráneas.
- Desmovilización de la instalación de faena.

2.6.1 Fecha estimada e indicación de la parte, obra o acción que establece el inicio y término de la fase de construcción

En la Tabla 2-12 se entrega la información respecto de fecha de inicio y término de la fase de construcción, así como el hito correspondiente.

Tabla 2-12: Cronología de las Fase de Construcción

Fase Construcción	
Fecha estimada de inicio	Cuarto Trimestre 2018, el cual está condicionado a la obtención de la calificación ambiental del proyecto.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Movilización e instalación de faena para la construcción de las obras anexas al Depósito de Relaves Filtrados N°2.
Fecha estimada de término	Primer trimestre 2019
Parte, obra o acción que establece el término	Desmovilización de la instalación de faena

Fuente: DSAL, 2018.

2.6.2 Cronograma de las principales partes, obras y acciones de la fase de construcción

En la Tabla 2-13 se presenta el cronograma con las principales partes, obras y acciones de la etapa de construcción del Proyecto.

Tabla 2-13: Cronograma de la Etapa de Construcción del Proyecto

Etapa del Proyecto	Ejecución Etapa de Construcción											
	Meses											
	1		2		3		4		5		6	
Movilización e Instalación de Faena para la construcción de las obras anexas al DRF N°2.	■											
Escarpe y/o perfilamiento de las zonas donde se construirán las obras.	■											
Habilitación Camino de Acceso		■	■	■	■							
Habilitación Sistema Drenaje Basal				■	■	■	■					
Habilitación Piscina Recolectora de Infiltraciones						■	■					
Habilitación Muro de Pie del Depósito								■	■			
Habilitación Canal de Contorno para el Manejo de Aguas no Contactadas y Canales Colectores 1 y 2									■	■	■	■
Habilitación de Pozo de Monitoreo de aguas subterráneas									■	■	■	■
Desmovilización de la instalación de faenas												■

Fuente: MYMA, 2018.

2.6.3 Mano de obra de la fase de construcción

Se ha realizado una estimación máxima de 60 personas para la fase de construcción

Se considera que el personal trabajará en un solo turno, con una jornada de trabajo de 8 horas diarias, 5 días a la semana. Sin embargo, en caso de ser necesario se podrían requerir de jornadas excepcionales previa autorización de la autoridad.

2.6.4 Partes, obras y acciones asociadas a la fase de construcción

Las obras accionadas a las partes y obras de la fase de construcción consideradas corresponden a:

- Movilización e instalación de faena para la construcción de las obras anexas al DRF N°2.

- Escarpe y/o perfilamiento de las zonas donde se construirán las obras anexas.
- Habilitación camino de acceso (que se transforma en camino operacional de uso permanente).
- Habilitación Canal de Contorno para el Manejo de Aguas no contactadas y canales colectores 1 y 2.
- Habilitación del sistema de drenaje basal.
- Habilitación muro de pie del depósito.
- Habilitación piscina recolectora de infiltraciones.
- Habilitación de pozo de monitoreo de aguas subterráneas
- Desmovilización de la instalación de faena.

2.6.4.1 Movilización e instalación de faena para la construcción de las obras anexas al DRF N°2

Para dar inicio a las obras de construcción del Proyecto, correspondiente a la construcción del Depósito de Relaves Filtrados N°2, se requiere una instalación de faena en el área industrial. El sector donde se realizará la instalación de faenas corresponde a un sitio con radier existente.

La instalación de Faenas considera containers para la instalación de oficinas, baños químicos, un sector de almacenamiento de materiales para la construcción de obras, tales como carpetas HDPE y tuberías principalmente, una bodega para herramientas y equipos manuales.

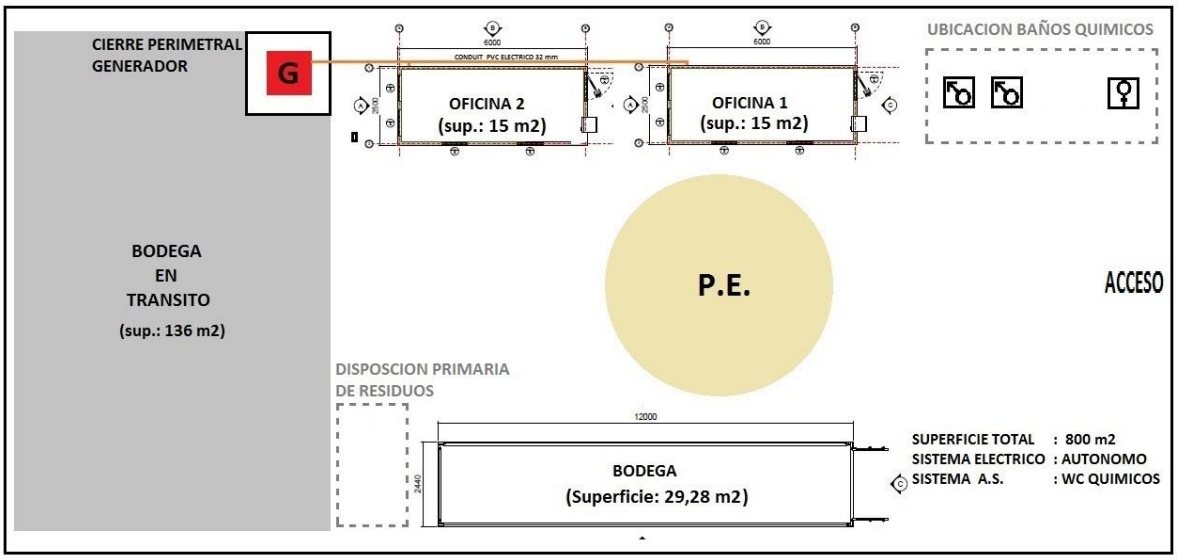
En el sector de la instalación de faenas, se implementará un punto de acumulación primaria de residuos con el estándar indicado en el procedimiento P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, adjunto en el Anexo 5, desde donde se retirarán los residuos siendo incluido en el recorrido habitual de retiro de residuos desde Potrerillos.

Debido a la ubicación del sitio, se instalarán baños químicos que sean necesarios, cuyos residuos serán retirados por una empresa debidamente autorizada, lo cual será exigido contractualmente.

Se ha previsto que la instalación de faena se ubicará en el polígono indicado en la figura 2-5. Si bien la distribución de cada unidad podría eventualmente variar una vez iniciado el Proyecto, toda modificación se realizará al interior del polígono indicado.

A continuación se presenta un bosquejo de la instalación de faenas:

Figura 2-8: Instalación de Faena



Las maquinarias y equipos se encontrarán distribuidos a lo largo del sitio de implementación de las obras anexas del depósito, por lo cual no se cuenta con un sitio específico de estacionamiento para ésta.

Además se facilitará el uso de una casa de cambio, existente en Potrerillos, para el uso del personal

El personal de las empresas contratistas que participen en la construcción, se alimentará en el comedor de faena de Potrerillos y el alojamiento del personal será preferentemente en la localidad de Diego de Almagro y/o de El Salvador, según disponibilidad.

2.6.4.2 Escarpe y/o perfilamiento de las zonas donde se construirán las obras

Considera el escarpe de las zonas no aptos para la construcción, preparando el terreno para las instalaciones requeridas para la habilitación del Depósito de Relaves Filtrados N°2. Los movimientos de tierra estimados asociados a la construcción e instalación del Depósito de Relaves Filtrados N°2 y sus obras anexas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2-14: Resumen Movimiento de Tierra.

Descripción	Observaciones	Unidad	Total
Camino de Acceso	Excavación masiva material común (Plataforma camino, Cuneta camino, cajón cruce camino)	m^3	33.439
Muro de inicio	Escarpe zona de muro de inicio	m^3	4.530
Sistema de Drenaje Basal	Excavación masiva material común (zanja dren y muro de termino dren basal)	m^3	21.480

Descripción	Observaciones	Unidad	Total
Piscina Recolectora de infiltraciones	Excavación masiva material común	m^3	1.866
Canal de contorno y canales colectores 1 y 2	Excavación masiva material común	m^3	9.310
Total Movimiento de Tierra		**m^3**	**70.625**

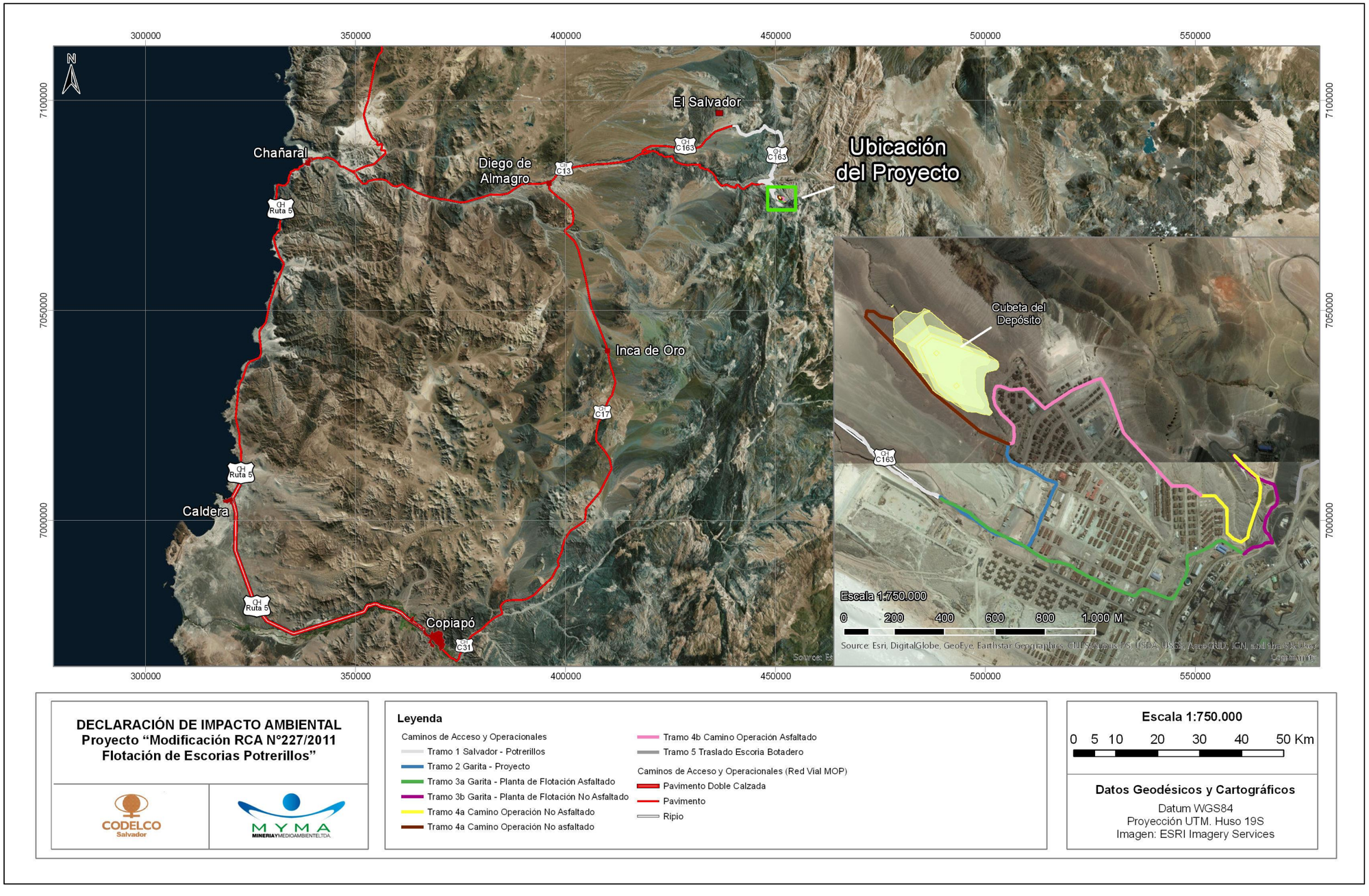
Fuente: DSAL, 2018.

2.6.4.3 Caminos de Acceso y Habilitación de Camino de Operación

Para la fase de construcción del Proyecto, se utilizarán caminos existentes para el acercamiento a los distintos sectores en los cuales se ejecutarán actividades en el marco de este Proyecto.

De los caminos a utilizar, sólo el camino de acceso que posteriormente quedará como Camino de Operación, requiere de mejoramiento en algunos tramos a fin de permitir el adecuado trasporte de materiales y - en la fase de operación – relaves. Los tramos de caminos a utilizar se presentan en las siguiente Figura:

Figura 2-9: Camino de acceso Proyecto.



Fuente: MYMA, 2018.

Tabla 2-15: Caminos existentes a utilizar en la fase de construcción

Tramo de camino	Inicio - destino	Utilidad
Tramo 1	Ruta C-13 El Salvador - Potrerillos	Ruta utilizada para el transporte de materiales para la construcción, desplazamiento de trabajadores de la fase de construcción, principalmente.
Tramo 2	Ruta Garita Potrerillos a sector de depósito de relaves.	Ruta utilizada el acercamiento al sector de instalación de faenas y acceso a la obra en sector del Depósito de Relaves Filtrados N° 2 en fase de construcción.
Tramo 3	Ruta Garita Potrerillos – Planta de Flotación de Escorias	Ruta utilizada para el acercamiento al sector del Depósito de relaves actual, donde se realizarán trabajos de habilitación del inicio del camino de acceso que será posteriormente el camino de operación.
Tramo 4 Camino de Operación	Ruta Planta de Flotación de Escorias – Depósito de Relaves Filtrados N° 2	Ruta que será utilizada para realizar el mejoramiento de aquellos tramos que se requieran para permitir el adecuado tránsito de camiones, además del acercamiento a las obras del Proyecto.

De los caminos indicados en la tabla anterior, sólo el Tramo 4 requiere de mejoramiento en algunos tramos, dado que posteriormente será utilizado como camino de operación.

El Camino de Operación está contemplado para el tránsito de camiones que transportarán el relave durante la fase de operación, que contarán con una capacidad de entre 20 a 25 t, provenientes desde la plataforma de stockpile de la Planta de Flotación de Escorias hasta el Depósito de Relaves Filtrados N°2. Por el camino también circularán vehículos menores y la maquinaria requerida para la operación del Depósito de Relaves Filtrados N°2 (cargador frontal, motoniveladora, rodillo compactador).

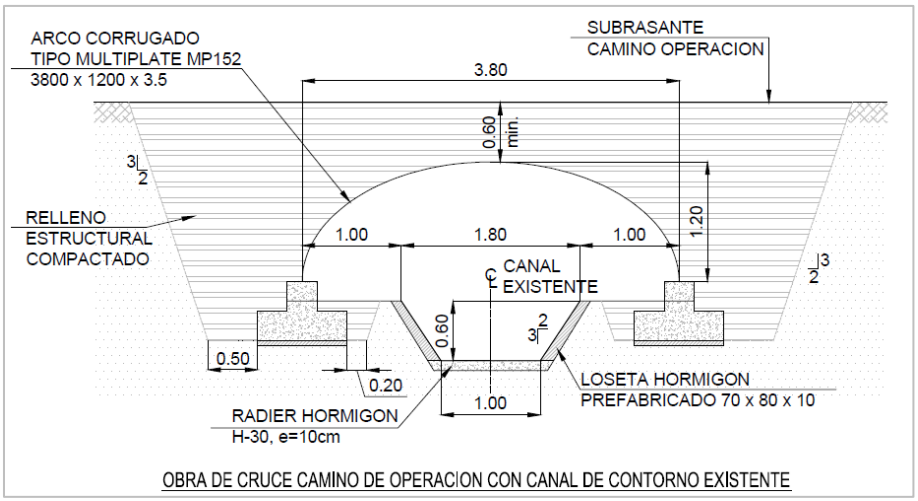
El Camino de Operación corresponderá a un camino existente que suma aproximadamente 2.950 m, de los cuales 1550 m aproximadamente requiere de mejoramiento y adecuación para permitir el tránsito seguro de los camiones y equipos en la fase de operación. Los 1550 m del Camino de Operación que requieren de mejoramiento, corresponden a tramos no asfaltados, mientras que los 1400 m restantes, corresponden a tramos asfaltados de caminos del ex campamento Potrerillos.

El Camino de Operación será bidireccional. Los tramos no asfaltados actualmente corresponden a caminos de tierra de ancho variable, aproximadamente de 2 a 3 m de ancho, por lo cual serán sujeto de actividades de mejoramiento, para quedar habilitados con 5 m de ancho, emplazado en

una plataforma de 7 m de ancho total estimado, y consideran una carpeta de rodado granular de 30 cm de espesor.

En el sector de inicio del Camino de Operación, se requiere que éste pase por sobre un tramo del canal de contorno del depósito de relaves actual, sin modificar el trazado y la sección de este último. Por lo anterior, el cruce se hará en forma elevada abovedando el canal mediante una media caña corrugada de 1,20 m de diámetro.

Figura 2-10: Diseño obra de cruce camino.



Durante la fase constructiva de este Proyecto, se realizará la mantención de los caminos utilizados.

Adicionalmente, todos estos caminos no asfaltados serán humectados con una frecuencia de 1 vez al día durante la fase de construcción para evitar la generación de polvos en suspensión. En el Anexo 2 se adjunta el plano H355847-P112-220-270-0026 se muestran el trazado, el perfil y la sección tipo del Camino de Operación.

2.6.4.4 Habilitación Canal de Contorno para el Manejo de Aguas no contactadas y Canales Colectores 1 y 2

El Depósito de Relaves Filtrados N° 2 comprende la construcción de un canal de contorno y dos canales colectores.

El canal de contorno para el manejo de aguas no contactadas estará ubicado en la ladera SurEste del Depósito, de una extensión de 450 m, el cual tendrá por objetivo captar y desviar la totalidad de la crecida proveniente desde aguas arriba de la cuenca del depósito, a fin de conducirlas y descargarlas hacia la quebrada lateral ubicada al norte del sitio de emplazamiento del Depósito de

Relaves Filtrados N° 2. Con el objeto de asegurar su estanqueidad y estabilidad el canal se diseña con revestimiento de schotcrete con fibra.

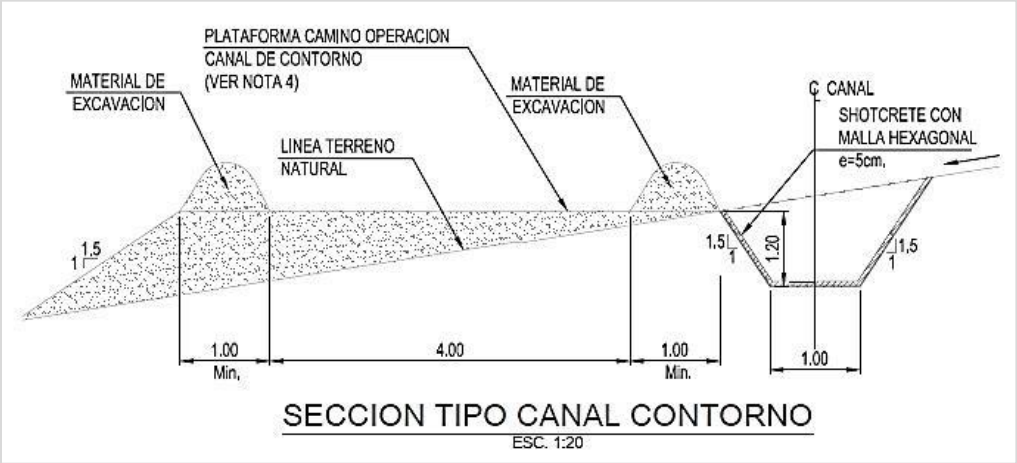
A continuación en la Tabla 2-16 se indican los parámetros geométricos del canal y en la Figura 2-11 se ilustra el diseño de esta obra. Mayores detalles respecto del diseño de esta obra se presentan en el Plano H355847-P112-220-260-0002, adjunto en el Anexo 2 de la presente DIA.

Tabla 2-16: Parámetros Canal de Contorno

Obra	Longitud (m)	Pendiente Canal (%)	Geometría	Talud
Canal de contorno	450	1,5	Trapezoidal	1H:1,5V

Fuente: DSAL, 2018.

Figura 2-11: Esquema Geometría Canal de Contorno



Fuente: DSAL, 2018.

El canal de contorno se ha diseñado para conducir una lluvia de periodo de retorno de 10.000 años, equivalente a 1,83 m^3/s.

Además del canal de contorno, se proyectan dos canales colectores para el desvío de aguas superficiales al interior del área del depósito de relaves, revestidos con schotcrete en toda su longitud de modo de minimizar las infiltraciones de aguas hacia el dren. Estos canales colectores tendrán como objetivo desviar las aguas de la cuenca intermedia aguas abajo del canal de contorno, a fin de evitar recargas sobre el dren basal y optimizar su dimensionamiento.

En el sector de cruce de los canales colectores con el dren basal y una vez construido éste, se procederá a construir el canal de contorno por sobre el trazado de dren. La quebrada será encauzada sobre el material de protección del dren (que tendrá un espesor de 0,60 m) mediante

una canalización de mampostería de piedra de 5 m de longitud y 0,20 m de espesor que descargará en el canal colector y será conducida por éste hasta su descarga.

La descarga del canal de contorno y la descarga de los canales colectores, se proyecta de mampostería de piedra, en los últimos 10 metros, con un espesor de 20 cm. El objetivo de esta mampostería en las descargas es asegurar la estabilidad en la descarga y evitar la erosión en los puntos de descarga, los cuales se indican a continuación:

Tabla 2-17: Ubicación descargas canal de contorno y canales colectores

Punto de Descarga	Coordenada Norte	Coordenada Este
Canal perimetral	7.076.921	451.290
Canal Colector 1	7.077.087	450.952
Canal Colector 2	7.077.021	451.078

Fuente: DSAL, 2018.

Los dos canales colectores se construirán en la fase de construcción, y serán de utilidad para los primeros años de la fase de operación, dado que luego se ven cubiertos por el crecimiento de las plataformas de llenado del depósito.

El canal colector 1 tendrá una vida útil de 3 meses aproximadamente y el canal colector 2 una vida útil de 2 años. Se diseñaron para un periodo de retorno T= 100 años, debido a que son obras provisorias, que equivale a un caudal de diseño de 0,73 m^3/s para el colector 1, y de 0,40 m^3/s para el colector 2.

A continuación en la Tabla 2-18 se indican los parámetros geométricos de los canales y en la Figura 2-12 se representa el diseño de la sección tipo de estas obras.

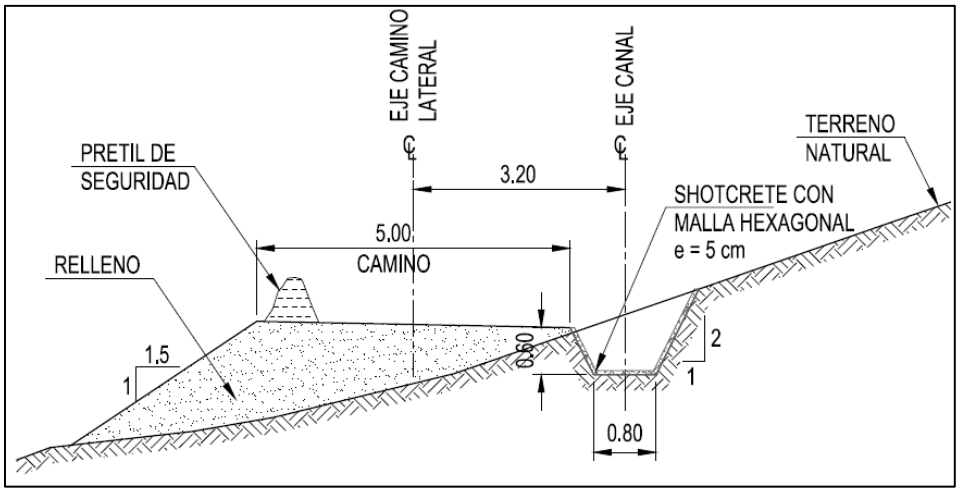
El detalle del diseño de estos canales se presenta en los planos H355847-P112-220-270-0018 (Colector 1) y H355847-P112-220-270-0019 (Colector 2), adjunto en el Anexo 2 de la presente DIA.

Tabla 2-18: Parámetros Colectores 1 y 2.

Obra	Longitud (m)	Pendiente Canal (%)	Geometría	Talud
Colector 1	445	0,5	Trapezoidal	1H:2V
Colector 2	582	0,5	Trapezoidal	1H:2V

Fuente: DSAL, 2018.

Figura 2-12: Sección Tipo del Colector 1 y 2

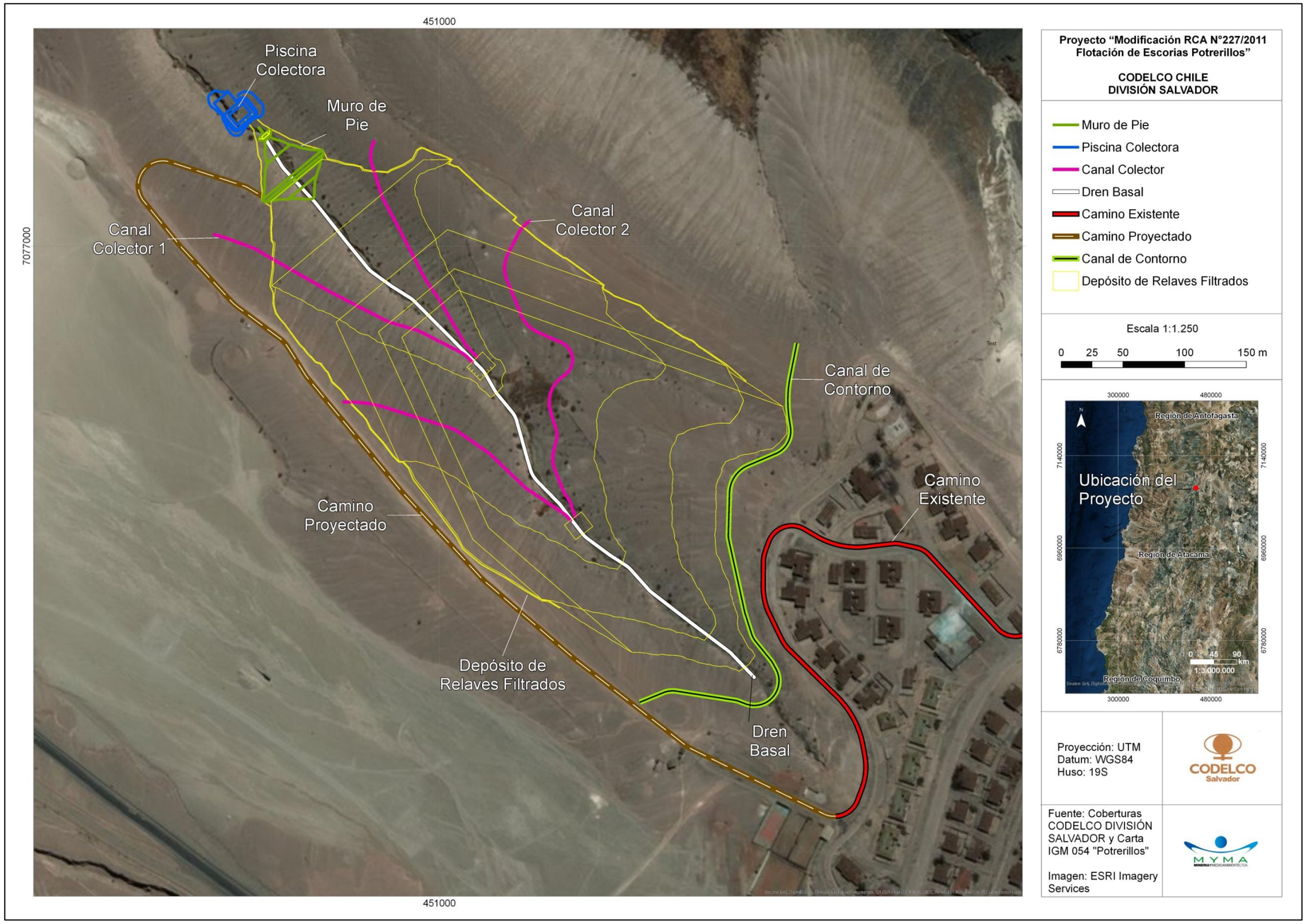


Fuente: DSAL, 2018.

En la Figura 2-13 se muestra la ubicación del canal de contorno y los canales colectores 1 y 2.

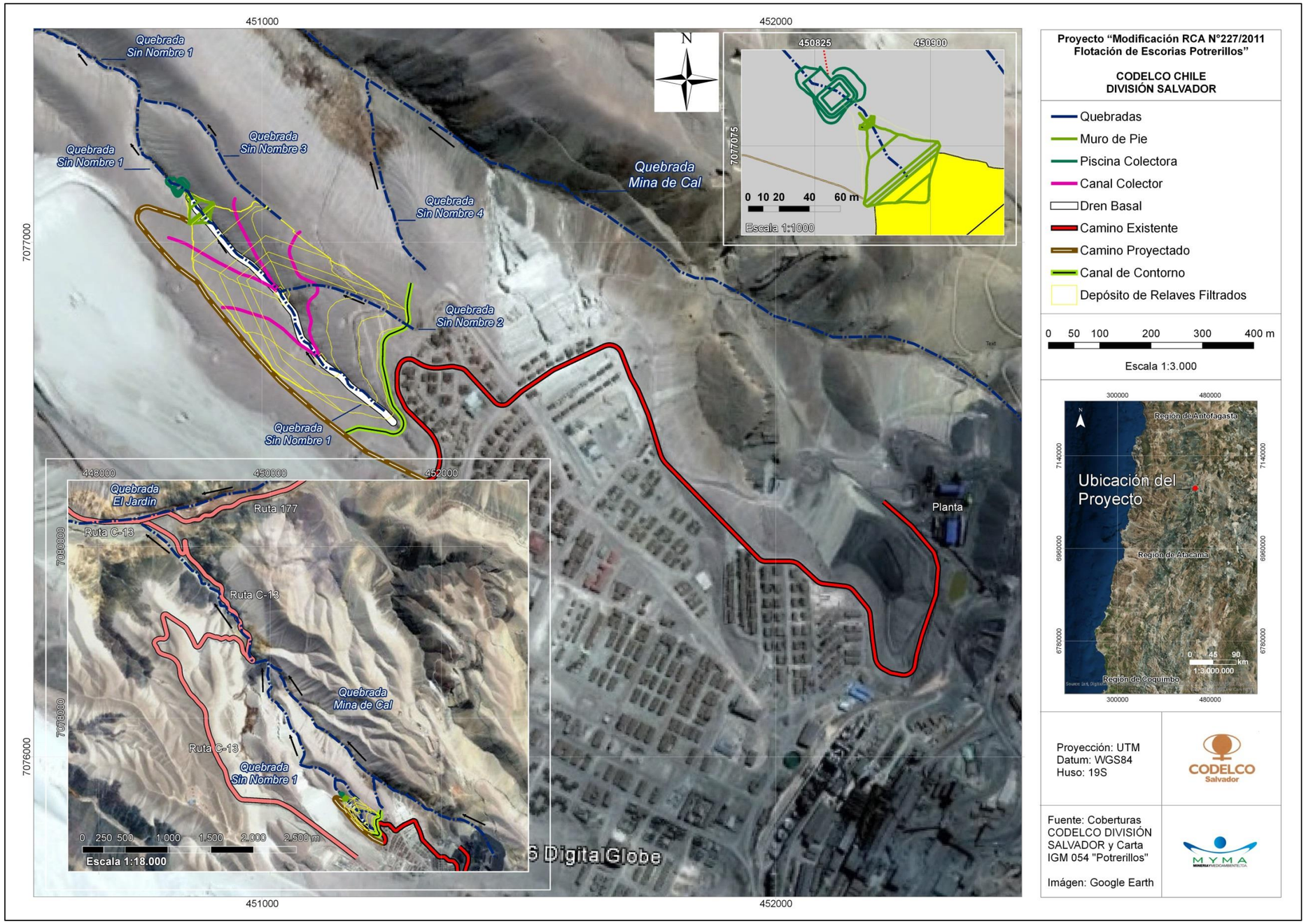
.

Figura 2-13. Ubicación de las obras de manejo de aguas de escorrentía.



Fuente: DSAL, 2018

Figura 2-14: Canal de Contorno y Canales Colectores 1 y 2 proyectados



Fuente: DSAL, 2018.

2.6.4.5 Habilitación Sistema de drenaje basal

Las principales obras que componen el sistema de drenaje son: el dren basal, obra de término de dren basal (muro y cámara receptora), y tubería de conducción desde la obra término de dren basal hasta la piscina recolectora.

El objetivo del sistema de drenaje será manejar la eventual infiltración de agua proveniente de precipitaciones directas a través de los relaves filtrados, ya sean sólidas o líquidas, las cuales que podrían escurrir por gravedad, para ser conducidas a la piscina recolectora de infiltraciones. Cabe destacar que la configuración topográfica del área del Depósito de Relaves N° 2, se tiene una pendiente longitudinal media del cauce de la cuenca del orden de 12 %, y pendientes medias de ladera del orden de 20 %.

El dren basal corresponderá a un sistema de drenaje construido en el fondo de la quebrada conformado por una zanja excavada mediante uso de maquinaria y recubierta por cama de arena, en la cual se instalarán en forma secuencial los siguientes materiales para conformar el dren:

- Geotextil (Filtro): Corresponderá a una capa perimetral instalada en toda la periferia de la zanja que sirve de filtro para las partículas finas impidiendo el eventual paso de éstas desde el exterior del dren lo que podría causar su colmatación. El Geotextil será del tipo no tejido punzonado de 300 gr/m^2
- Tuberías: Las tuberías de drenaje serán de HDPE ranuradas del tipo corrugado Drenatex, las cuales servirán como un sistema adicional de drenaje, capaces de evacuar rápidamente las aguas infiltradas generando un flujo preferencial de éstas dentro del dren.
- Dren: Corresponderá a material de granulometría con tamaño máximo de 3", de partículas sub-redondeadas a redondeadas y resistentes al desgaste, que al estar dispuesto en una zanja excavada tiene la capacidad de evacuar agua a través de los huecos entre partículas además de otorgarle al sistema capacidad de soporte estructural. Los materiales del dren deberán estar exentos de materia orgánica o elementos que no correspondan a suelo natural antes de su instalación.
- Material de Transición: Corresponderá a una capa de 30 cm de un suelo de granulometría fina, que tendrá la función de evitar que partículas finas de relave de escoria contaminen el geotextil de filtro e ingresen al dren, produciendo colmatación u obstrucción de la capacidad de evacuación de agua del dren. Los materiales de Transición deberán estar exentos de materia orgánica o elementos que no correspondan a suelo natural antes de su instalación.

Este dren se ha diseñado para un periodo de retorno de 100 años además del derretimiento de nieves de forma simultánea. La Tabla 2-19 indica las dimensiones principales de esta obra.

Tabla 2-19: Dimensiones Dren Basal

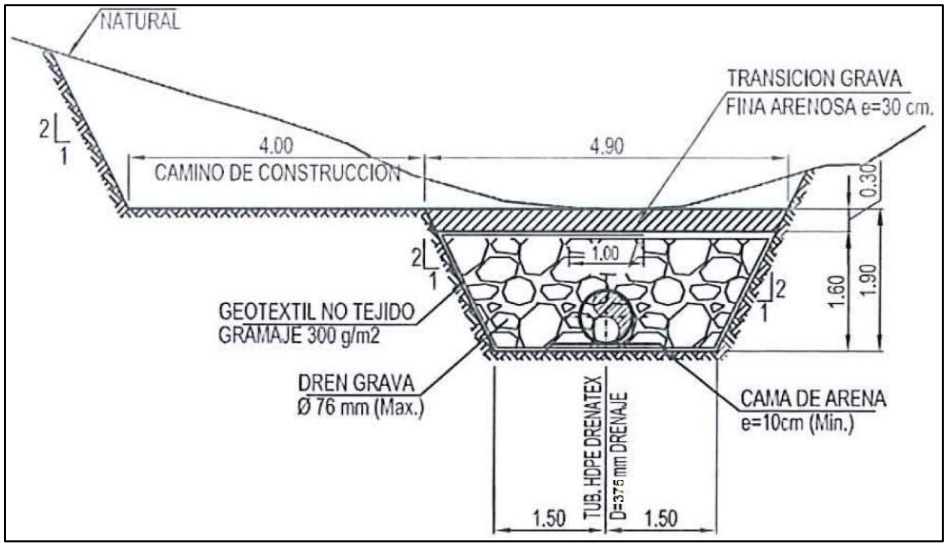
Dimensiones	Tramo 1 (km 0+000-km 0+600)
Ancho Basal (m)	3
Altura Material Drenante (m)	1,6
Altura Material de Transición (m)	0,3
Material de Filtro	Compuesto por el Geotextil

Fuente: DSAL CODELCO Chile

El diseño del dren, está dimensionado para que pueda portear el caudal infiltrado de manera independiente, sin considerar tuberías de drenaje. Sin embargo, y como factor de seguridad se incluye una tubería en la sección drenante que ayuda al drenaje y transporte de aguas hacia aguas abajo del Depósito.

La Figura 2-15 muestra la sección Tipo del dren basal y el detalle de su diseño se presenta en los planos H355847-P112-220-260-0003 (Tramo 1) y H355847-P112-220-260-0004 (Tramo 2), adjuntos en el Anexo 2 de la presente DIA.

Figura 2-15. Sección Tipo – Dren Basal Proyectado.



Fuente: DSAL, 2018.

La obra término del dren basal permitirá canalizar las eventuales infiltraciones que recolecte el dren para entregar a la cámara receptora, que descargará mediante una tubería a la piscina de recolección de infiltraciones.

La tubería de conducción de aguas infiltradas desde la obra de término de dren a la piscina de recolección de infiltraciones, será de HDPE corrugada doble pared tipo Drenatex, con un diámetro nominal de 375 mm.

Tabla 2-20: Caudal de Diseño Tuberías de Drenaje

ítem	Caudal de diseño (l/s)	F.S
Tubería dren basal	0,141	1,0

Fuente: DSAL CODELCO Chile

En el Anexo 2 se presenta en planos la planta, perfil longitudinal, las secciones transversales del dren y el detalle del muro de contención proyectados.

2.6.4.6 Habilitación Muro de inicio del Depósito

El Depósito de Relaves Filtrados N°2 se conformará con un muro de inicio (o de pie) de 12 m de altura máxima, largo de 62 m, ancho de coronamiento de 3 m, y talud con una relación equivalente de 1V:2H.

El muro se construirá de material granular compactado que sirve de apoyo a las primeras plataformas de relave a depositar durante la fase de operación. Se emplazará inmediatamente aguas abajo del depósito de relaves filtrados, y corresponderá a un muro construido con material obtenido de la excavación y/o perfilamiento del depósito y de las zonas donde se implementarán las obras anexas (canales, dren, piscina principalmente), básicamente compuesto por gravas arenosas de tamaño máximo 1 ½"y de un material de transición en la cara aguas arriba del muro, con el objeto de dar una superficie apta para la colocación de la impermeabilización del talud, que corresponderá a un geotextil de 400 gr/m^2 y una geomembrana de 1,5 mm de espesor que serán ancladas en el coronamiento del muro y en la base de la cara aguas arriba, a través de zanjas de anclaje.

En el Anexo 2 se presenta el plano H355847-P112-220-270-0006 que detalle en la planta, perfil longitudinal, sección transversal y detalle de impermeabilización del muro proyectado.

2.6.4.7 Habilitación Piscina de Recolección de Infiltraciones

La piscina de recolección de infiltraciones tendrá por objetivo colectar las eventuales aguas infiltradas al dren basal desde el Depósito de Relaves Filtrados N° 2, acumularlas y dependiendo del volumen (menor a 50%) se dejarán para evaporación, o si su volumen es mayor serán llevadas

por un camión aljibe a la Planta de Flotación de Escorias para su reutilización. La geometría de la piscina recolectora es la indicada en la Tabla 2-21.

Tabla 2-21: Geometría Piscina Recolectora

Parámetro	Valor	Unidad
Altura Piscina	4,1	m
Altura Útil Piscina	3,0	m
Ancho Basal	10	m
Largo Basal	15	m
Área Basal	150	m^2
Volumen Piscina	1173	m^3
Volumen Útil piscina	730	m3
Taludes	1:1	H:V

Fuente: DSAL, 2018.

La piscina recolectora de infiltraciones será implementada mediante excavación, compactación de superficies, y revestida con un sistema de impermeabilización compuesto por:

- Geomembrana HDPE e = 1,5 mm, y
- Geotextil no tejido de gramaje 300 gr/m^2

Se proyecta una plataforma para circulación de vehículo de inspección e instalación de zanjas de anclaje de geotextil y geomembrana. Asimismo, se implementará un cierre perimetral en su contorno, a fin de evitar el ingreso de animales y/o accidentes a las personas.

En el Anexo 2 se adjunta el plano H355847-P112-220-260-0005 en el cual se describe en detalle el diseño de la piscina recolectora de infiltraciones.

2.6.4.8 Habilitación de pozo de monitoreo de aguas subterráneas

Durante la fase de construcción se habilitará un pozo de monitoreo de aguas subterráneas para efectuar monitoreos durante la fase de operación y cierre del Proyecto.

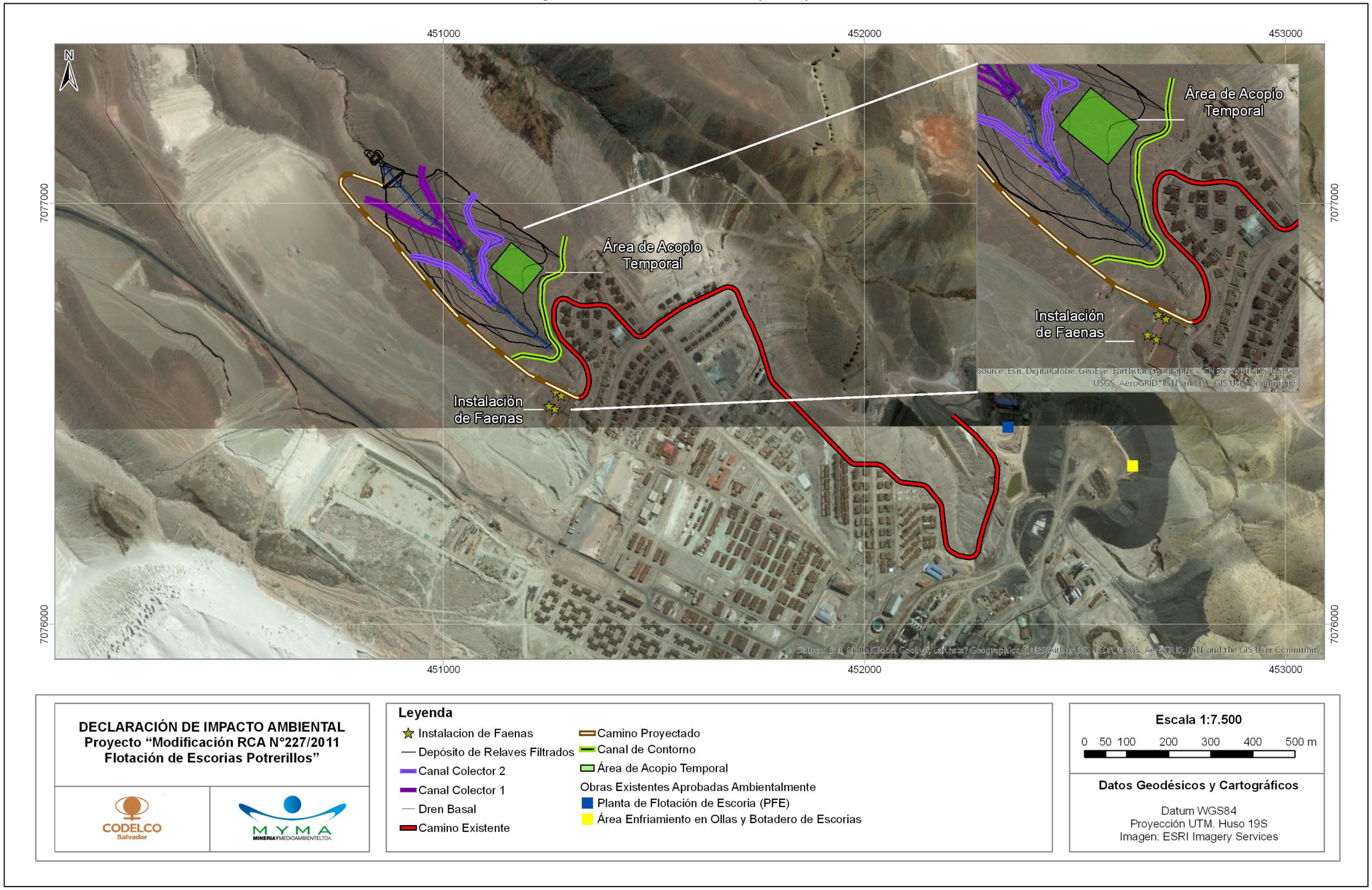
Esta perforación se realizará mediante perforación del tipo aire reverso hasta encontrar roca. El pozo será revestido por una tubería ranurada, quedando habilitado para el monitoreo posterior.

2.6.4.9 Desmovilización de la Instalación de Faenas

Una vez terminada la construcción de las obras, se realizará el retiro de la instalación de faena, dejando el área despejada para la posterior operación.

El material remanente de la fase de construcción, será acopiado en un sector aledaño al Depósito de Relaves Filtrados N° 2 (ver Figura 2-16), el cual será utilizado como material de cobertura para las plataformas del Depósito de Relaves Filtrados N° 2 en la fase de operación.

Figura 2-16. Ubicación del sitio de acopio temporal.



Fuente: DSAL, 2018.

2.6.5 Movimiento de Materiales y Excavaciones

Para la habilitación del Depósito de Relaves es necesario realizar excavaciones para cada una de las obras contempladas. En la Tabla 2-22 se indican los movimientos de tierra.

Tabla 2-22: Excavaciones Requeridas en Fase de Construcción.

Descripción	Observaciones	Unidad	Total
Camino de Acceso	Excavación masiva material común (Plataforma camino, Cuneta camino, cajón cruce camino)	m^3	**33.439**
Muro de inicio – Dren de Pie	Escarpe zona de muro de pie	m^3	**4.530**
Dren Basal Central	Excavación masiva material común (zanja dren y muro de termino dren basal)	m^3	**21.480**
Piscina Recolectora	Excavación masiva material común	m^3	**1.866**
Canal de contorno	Excavación masiva material común	m^3	**9.310**
Total Movimiento de Tierra		**m^3**	**70.625**

Fuente: DSAL, 2018.

2.6.6 Suministros básicos en fase de construcción

2.6.6.1 Agua industrial y potable

a. Agua Industrial

Las actividades de esta fase que requerirán agua industrial serán:

- Humectación de los caminos a utilizar sin asfaltar, que corresponde a los tramos del Camino de Operación que suman 1550 m aproximadamente.
- Compactación de superficies

Tabla 2-23: Consumo de Agua Industrial Estimada en Fase de Construcción.

Actividad	Tasa aplicación	Consumo diario	Consumo Total 6 meses
Humectación de los caminos (diario por el periodo de construcción)	5m^3/km	7,75 m^3	1395 m^3
Compactación de superficies durante la construcción (5 ha estimadas considerando compactación de caminos, muro, piscina recolectora, canales)	25 m^3/hectárea	-	125 m^3
Total de agua requerida para la fase de construcción (m^3)			**1520 m^3**

Fuente: DSAL, 2018.

Se estima que el consumo de agua industrial será de 8,4 m^3/día la cual será proporcionada por División Salvador.

Al respecto es importante destacar que los consumos de agua para esta fase, serán provistos por División Salvador, debido a que producto de una optimización en el consumo de agua en el proceso de molienda de la Planta de Flotación de Escorias, por aumento del Cp (concentración de sólidos) utilizado, se genera una disminución de requerimiento de agua industrial de make up, lo cual deja disponibilidad de agua para el desarrollo de esta fase, sin necesidad de requerir aumento en la demanda total de la Fundición. La disponibilidad de agua varía entre 616 y 980 m^3/mes dependiendo del requerimiento de la Planta de Flotación en condición normal o de consumo máximo, por lo cual no se alteran los niveles de consumo. En efecto, el balance de agua industrial en la Planta de Flotación de Escorias se presenta en la Tabla 2-24:

Tabla 2-24. Balance de Agua

Proceso Planta de Flotación de Escorias Potrerillos		RCA N° 227/2011 Considerando 3.7.4		Proyecto Modificación RCA N° 227/2011	
Requerimiento de agua de proceso	**Unidad**	**Normal**	**Máximo**	**Normal**	**Máximo**
Agua Proceso Molino SAG	m^3/h	17,6	19,3	16,6	17,7
Agua Proceso Molino Bolas	m^3/h	59,3	65,1	59,3	65,1
Agua Proceso Hidrociclones y Flotación	m^3/h	28,6	31,5	28,6	31,5
Agua proceso total	**m^3/h**	**105,5**	**115,9**	**104,5**	**114,3**
	m^3/día	**2279**	**2503**	**2257**	**2469**
Agua de Proceso recuperada	**Unidad**	**Normal**	**Máximo**	**Normal**	**Máximo**
Agua recuperada en espesador de concentrado	m^3/h	57,4	63,1	57,4	63,1
Agua recuperada en espesador de relaves	m^3/h	37	40,6	37	40,6
Agua total recuperada	**m^3/h**	**94,4**	**103,7**	**94,4**	**103,7**
	m^3/día	**2039**	**2240**	**2039**	**2240**

Reposición agua industrial	m^3/día	239,7	263,2	218	229
Pérdida operacional (1% agua de proceso)	m^3/día	22,8	25,0	22,6	24,7
Requerimiento de Agua Industrial	**m^3/día**	**262,5**	**288,2**	**240,7**	**253,6**
	m^3/año	**89.246**	**98.000**	**81.849**	**86.241**

Disponibilidad de agua industrial para el presente Proyecto[8]			
Condición Normal	**21,8 m^3/día**	**7.793 m^3/año**	**616,4 m^3/mes**
Condición Máxima	**34,6 m^3/día**	**11.759 m^3/año**	**979,9 m^3/mes**

Fuente: DSAL, 2018.

Cabe destacar que mediante la Consulta de Pertinencia "Modificaciones del Diseño de Ingeniería del Proyecto Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos", División Salvador solicitó el aumento de la cantidad de agua industrial requerida para el consumo de la Planta de Flotación de Escorias, estableciendo un volumen máximo de 1190 m^3/día, no obstante debido a distintas optimizaciones operacionales una vez entrada la Planta en operación, este consumo fue ajustado en función de las características de la escoria.

b. Agua Potable

El agua potable durante la Fase de Construcción, provendrá del sistema actual de abastecimiento de la División en las distintas áreas involucradas, así como de surtidores de agua en bidones sellados y etiquetados por una empresa autorizada, dado que los usos son principalmente para consumo de los trabajadores y necesidades de higiene personal.

Se considera un consumo promedio de agua potable de 150 L/persona/día, según lo establecido en los Anexos del Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA).

La cantidad y calidad del agua utilizada, así como las condiciones sanitarias de las áreas del Proyecto, cumplen con lo establecido en el D.S. N° 594/99 del MINSAL. El total de consumo de agua potable requerida para la mano de obra de 60 personas por esta fase será de 180 m^3 al mes.

[8] La disponibilidad de agua industrial corresponde al diferencial entre el requerimiento de agua industrial de la Planta de Flotación de Escorias establecido en la RCA N° 227/2011, versus el requerimiento de agua industrial en la misma Planta con la optimización en el proceso de molienda por aumento del Cp (concentración de sólidos).

Tabla 2-25: Consumo de Agua Potable estimada en Fase de Construcción.

Actividad	Tasa aplicación	Consumo m^3/mes
Consumo de trabajadores	150/lt/hab./día	180
Total agua requerida en la construcción (m^3/día)		**9**

Fuente: DSAL, 2018.

2.6.6.2 Electricidad y combustible

a. Combustible

Durante la fase de construcción se estima un consumo de 108,6 lts/h aproximado requerido para la utilización de un generador de 40 kVA, traslado de maquinaria y equipos, camión aljibe que realizará la humectación de los caminos y frentes de trabajo y el traslado de la mano de obra al área del Proyecto.

El combustible será abastecido desde las actuales instalaciones autorizadas de DSAL, por lo que no se consideran cambios en las instalaciones de almacenamiento y distribución de combustibles.

Tabla 2-26: Consumo Combustible por Operación Maquinaria durante la Construcción

Maquina	CC+FC (m3/h)	Nivel de Actividad (h)	CC (m3)	CC (lt)
Excavadora	0,01	704	6	**6.230**
Retroexcavadora	0,01	704	6	**6.230**
Motoniveladora	0,01	528	3	**3.115**
Rodillo liso vibratorio	0,01	528	3	**2.904**
Camión Grúa	0,12	528	64	**63.888**
Grupo Generador (40 kVA)	0,02	880	13	**13.200**
Total de consumo combustible (Lt)				**95.567**

b. Energía

El Proyecto considera la utilización de un generador de 40 KVA para suplir las necesidades de la oficina temporal (tipo container) que se emplazará en la instalación de faenas. Cabe destacar que, no se realizarán actividades ni trabajos durante la noche.

2.6.6.3 Alojamiento, alimentación y servicios higiénicos

a. Alojamiento y Alimentación

La ubicación de las instalaciones definidas para el desarrollo de las actividades de construcción, se ubican en la proximidad de las ciudades de Diego de Almagro y El Salvador, por este efecto, se ha considerado que los trabajadores alojarán en los centros urbanos cercanos al área del proyecto,

por lo que no se requerirán de la habilitación de campamentos, siendo los trabajadores traslados diariamente desde las localidades mencionadas.

La alimentación del personal será provista en las instalaciones existentes, la cual se realizará en el Comedor de Faena existente en el Complejo Industrial de Potrerillos.

b. Servicios Higiénicos

Para los trabajos en terreno se utilizarán baños químicos considerando 1 por cada 10 trabajadores, cuya limpieza se realizará 2 veces a la semana. El servicio de instalación y mantenimiento de los baños químicos, como la disposición final de los lodos, será contratado a una empresa que se encuentre autorizada por la SEREMI de Salud de la Región de Atacama.

2.6.6.4 Maquinaria y equipos

Para la fase de construcción se utilizará la maquinaria y equipos señalados en la Tabla 2-27.

Tabla 2-27 Listado de Maquinaria y Equipos de Construcción

Ítem	Definición equipo	Capacidad y/o Potencia	Cantidad
1	Camión Aljibe	10 m^3 (310 hp)	1
2	Excavadora	3,5 m^3 (353 hp)	1
3	Retroexcavadora	0,21 m^3 (97 hp)	1
4	Motoniveladora	125 hp	1
5	Camión Grúa	80 ton (300 hp)	1
6	Camión Tolva	20 m3 (350 hp)	6
7	Rodillo liso vibratorio	10 ton (131 hp)	2
9	Grupo Generador	40 kva	1
10	Camionetas	2.4 cc	3

Fuente: DSAL, 2018.

2.6.6.5 Transporte

Las actividades que comprende esta fase, corresponden al desplazamiento de los equipos e infraestructura de construcción y parte de los suministros que serán demandados para la ejecución de los trabajos necesarios para la habilitación del Depósito de Relaves Filtrados N° 2 de Relaves Filtrados y sus obras anexas.

El transporte de suministros y equipos demandará el uso de camiones especialmente acondicionados para el traslado de estos elementos por vías existentes (ver Tabla 2-10) y será

tratado como transporte vial de carga normal dentro de los límites permitidos por el MOP y la Dirección de Vialidad del MOP.

Sin perjuicio de que los proveedores para esta fase aún no han sido definidos en su totalidad, una vez que se determine se exigirá a éstos, el cumplimiento de la normativa de tránsito en vías públicas.

Con respecto al transporte de personal, éste será realizado mediante empresas que prestan el servicio, utilizando vías existentes.

En la siguiente tabla se presenta el flujo de transporte estimado para la fase de construcción:

Tabla 2-28: Flujo de Transporte Fase de Construcción

Propósito	Tipo de vehículo	Número de Viajes	Duración	Frecuencia de Viajes	
			Mes	Viajes	Unidad
Construcción	Camión Aljibe 10 m^3	264	6	2	viaje/día
Traslados dentro de Faena y Camino de Operación	Camionetas	396	6	3	viaje/día
Traslado de Personal de construcción	Buses Interurbanos	264	6	2	viaje/día
Traslado de Container para faena	Camión 20 ton	1	1	1	viaje/mes
Traslado de Baños Químicos	Camión 20 ton	1	1	1	viaje/mes
Traslado de otros Insumos (material de relleno, geotextiles, tuberías, etc)	Camión 20 ton	2	1	2	viaje/mes
Retiro de Container	Camión 20 ton	1	1	1	viaje/mes
Retiro de Baños Químicos	Camión 20 ton	1	1	1	viaje/mes

2.6.6.6 Rellenos y Hormigones

Los materiales que se requieran para rellenos estructurales y carpetas granulares serán obtenidos de las excavaciones que contempla el Proyecto no siendo necesario el consumo de empréstitos.

Respecto al abastecimiento de hormigón este será realizado por una empresa externa y será suministrado en camión mezclador directamente en el área de construcción, por lo que no se requerirá el uso de áridos.

A continuación la Tabla 2-29 presenta el resumen del requerimiento de hormigón estimado, sin perjuicio de que este valor pudiese ser ajustado durante la ingeniería de detalles del Proyecto:

Tabla 2-29: Resumen Requerimientos de Hormigón para la Fase de Construcción

Obras	Tipo	Total de Hormigón (m^3)
Muro de Pie	Hormigón	41
Canal de contorno	Hormigón	148
Total	Hormigón	189

Fuente: DSAL, 2018.

2.6.6.7 Resumen Suministros Básicos en Fase de Construcción

En la Tabla 2-30 se encuentra un resumen de los suministros requeridos para la fase de construcción.

Tabla 2-30: Resumen Suministros

Fase Construcción	
Agua Industrial	Durante la fase de construcción, se requerirá agua industrial para la humectación de los caminos a utilizar sin asfaltar y compactación de superficies. Se estima que el consumo será de 8,4 m^3/día y será proporcionada por DSAL, la cual cuenta con la capacidad y disponibilidad del recurso.
Agua Potable	La cantidad y calidad del agua utilizada, así como las condiciones sanitarias de las áreas del Proyecto, cumplen con lo establecido en el D.S. N° 594/99 del MINSAL. El total de consumo de agua potable requerida para la mano de obra de 60 personas por esta fase es de 180 m^3 al mes. El agua potable durante la Fase de Construcción, provendrá del sistema actual de abastecimiento de la División en las distintas áreas involucradas, así como de surtidores de agua en bidones sellados y etiquetados por una empresa autorizada, dado que los usos son principalmente para consumo de los trabajadores y necesidades de higiene personal.
Combustible	Durante la fase de construcción se estima un consumo de 108,6 lts/h aproximado requerido para la utilización del generador de 40 kVA, movilización del traslado de los equipos, el traslado de la mano de obra al área del proyecto y para el camión aljibe que realizará la humectación de los caminos y frentes de trabajo. El combustible será abastecido desde las actuales instalaciones autorizadas de DSAL, por lo que no se consideran cambios en las instalaciones de

Fase Construcción	
	almacenamiento y distribución de combustibles.
Electricidad	El Proyecto considera la utilización de un generador de 40,0 kVA para suplir las necesidades de la oficina temporal (tipo container) que se emplazará en la instalación de faenas. Cabe destacar que, no se realizarán actividades en el periodo nocturno.
Alojamiento	La ubicación de las instalaciones definidas para el desarrollo de las actividades de construcción, se ubican en la proximidad de las ciudades de Diego de Almagro y El Salvador, por este efecto, se ha considerado que los trabajadores alojarán en los centros urbanos cercanos al área del proyecto, por lo que no se requerirán de campamentos, siendo los trabajadores traslados diariamente desde las localidades mencionadas.
Alimentación	La alimentación del personal que laborará en la fase de construcción del Proyecto, será provista en las instalaciones existentes, la cual se realizará en el Comedor de Faena existente en el Complejo Industrial de Potrerillos.
Servicios Higiénicos	Para los trabajos en terreno se utilizarán baños químicos considerando 1 por cada 10 trabajadores, cuya limpieza se realizará 2 veces a la semana. El servicio de instalación y mantenimiento de los baños químicos, como la disposición final de los lodos, será contratado a una empresa que se encuentre autorizada por la SEREMI de Salud de la Región de Atacama.
Transporte	Todo el transporte de suministros y equipos demandará el uso de camiones especialmente acondicionados para el traslado de estos elementos por vías existentes, y será tratado como transporte vial de carga normal. Con respecto al transporte de personal, éste será realizado mediante empresas que prestan el servicio, utilizando vías existentes.
Hormigones	Respecto al abastecimiento de hormigón este será realizado por una empresa externa y será suministrado en camión mezclador directamente en el área de construcción. Se estima un consumo de 189 m^3 aproximado.

2.6.7 Emisiones del Proyecto o Actividad y formas de abatimiento y control contempladas

2.6.7.1 Emisiones atmosféricas

De acuerdo al Inventario de Emisiones Atmosféricas, adjunto en el Anexo 3, en la Tabla 2-31 se presenta el resumen de las emisiones asociadas a todas las actividades de la fase de construcción del proyecto:

Tabla 2-31: Resumen de Emisiones – Fase de Construcción.

Actividad	Emisión (t/año)						
	MP2.5	MP10	MP30	CO	NO_x	HC	SO_x
Combustión Maquinaria	0,35	0,35	0,35	1,02	4,25	0,46	
Generador Eléctrico	0,04	0,04	0,04	0,11	0,53		0,04
Combustión Transporte	4,14E-03	4,14E-03	4,14E-03	4,19E-02	1,78E-01	1,00E-02	1,89E-04
Resuspensión Transporte	0,57	5,68	18,84				
Emisiones Movimientos de Tierra	3,67	10,50	36,20				
Total	**4,63**	**16,57**	**55,43**	**1,17**	**4,96**	**0,47**	**0,04**

Fuente: Inventario de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, Anexo 3.

A fin de controlar las emisiones de la fase de construcción del Proyecto, se implementarán las siguientes medidas:

- Control de velocidad de los vehículos. DSAL cuenta con instructivo referente a la conducción segura, incorporado en los Estándares de Control de Fatalidades. Para las áreas industriales se establece un límite de 30 Km/h, los cuales son controlados mediante GPS.
- Vehículos y maquinarias con mantenciones y revisión técnica al día, lo cual es un requisito para el acceso a la faena, por lo cual los antecedentes quedan disponibles en la División. Humectación de caminos no asfaltados al interior del área industrial a ser utilizados y/o habilitados por el Proyecto en forma diaria, verificable por medio de programa de humectación, considerando una eficiencia aproximada del 50%. Esta eficiencia fue determinada según lo indicado en el documento de referencia "*Emissions Inventory Guidance: Mineral Handling and Processing Industries Handling*" del Mojave Desert Air Quality Management District (MDAQMD)[9], citado por la USEPA, cuyos resultados se encuentran adjuntos en el Apéndice 1 del Anexo 3 del presente documento "Inventario de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes Proyecto "Modificación RCA N° 227/2011 Flotación de Escorias Potrerillos".

De acuerdo a los resultados de la modelación de la calidad del aire, para los distintos contaminantes evaluados en la fase de construcción, no se esperan superaciones de norma en los puntos de interés considerados, los cuales corresponden a los distintos receptores del Medio Humano, indicados en el Anexo 3 de la presente DIA, y que se indican a continuación:

[9] Disponible en: http://www.mdaqmd.ca.gov/modules/showdocument.aspx?documentid=401

Tabla 2-32: Receptores de Interés

Número de Receptor	Coordenadas (Datum WGS84)		Elevación	Distancia en Línea Recta	Descripción
	Este	Norte			
	(m)	(m)	(m.s.n.m)	(km)	
1	453.457	7.093.018	2.922,86	15,8	Asentamiento Aguada Castilla
2	453.807	7.089.799	2.834,79	12,8	Asentamiento Aguada San Juan
3	442.451	7.091.336	2.490,91	16,2	Asentamiento La Corvi
4	446.307	7.078.420	2.295,49	4,7	Asentamiento Quebrada Agua Dulce
5	448.018	7.080.031	2.849,95	3,9	Asentamiento Quebrada El Jardín
6	448.775	7.094.714	2.849,95	17,5	Asentamiento Quebrada Peña Negra
7	448.815	7.080.165	2.195,13	5,0	Asentamiento don Salomón Gerónimo
8	451.831	7.081.036	2.305,25	4,8	Estancia Casa Piedra
9	437.589	7.097.133	2.256,46	23,6	Estación Cine Inca (El Salvador)
10	441.061	7.093.413	2.437,69	18,9	Portal del Inca
11	440.270	7.093.794	2.369,76	21,0	Intelec
12	449.439	7.077.320	2.620,16	1,7	Estación CAP (zona Potrerillos)

Fuente: Elaboración propia.

2.6.7.2 Ruidos y Vibraciones

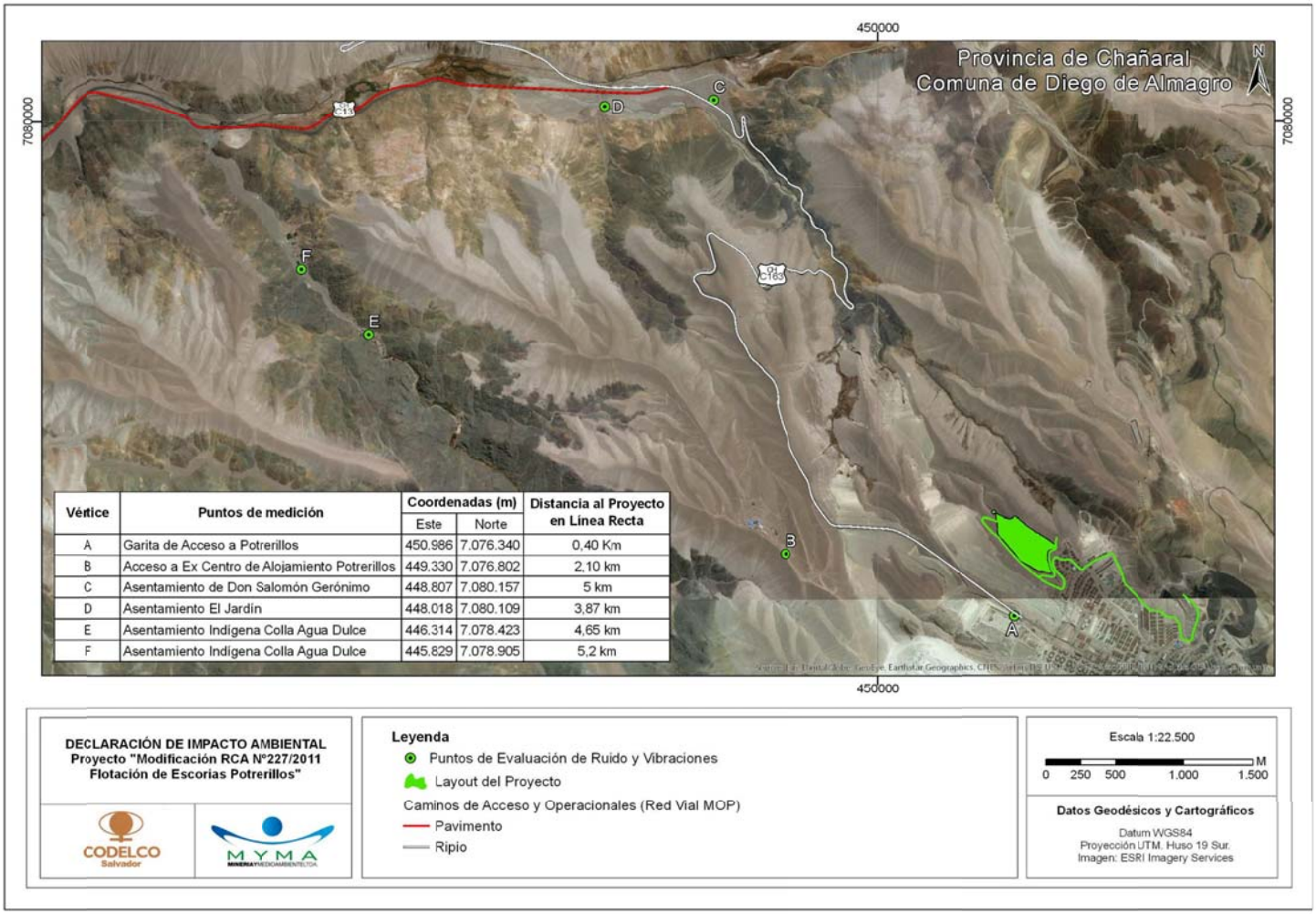
De acuerdo al Estudio de Ruido y Vibraciones, adjunto en el Anexo 4, se definieron los receptores de interés para evaluar el ruido y vibraciones, además de otros puntos industriales cercanos a modo de referencia. Los principales receptores corresponden a los indicados en laTabla 2-33:

Tabla 2-33: Puntos de evaluación ruido y vibraciones.

Puntos de medición	Coordenadas DATUM WSG 84		Descripción	Distancia al Proyecto en línea recta
A	7.076.340	450.986	Garita de acceso a Potrerillos ubicada en ruta C-13, al sur del área del Proyecto. Corresponde a un punto ubicado al límite del área industrial, utilizado a modo de referencia.	0,40 Km
B	7.076.802	449.330	Acceso a Ex Centro de Alojamiento Potrerillos, ubicado al sur poniente del área del Proyecto. Corresponde a un sitio de oficinas, por lo que es utilizado a modo de referencia.	2,10 km
C	7.080.157	448.807	Asentamiento de don Salomón Gerónimo, perteneciente a la comunidad indígena Colla Chiyagua, ubicado en la Quebrada El Jardín al norponiente del área del Proyecto.	5 km
D	7.080.109	448.018	Asentamiento El Jardín, perteneciente a la Comunidad Indígena Colla Diego de Almagro, ubicado en sector El Jardín, al norponiente del área del Proyecto.	3,87 km
E	7.078.423	446.314	Asentamiento indígena Colla Agua Dulce, en la Quebrada de Agua Dulce, ubicadas al norponiente del área del Proyecto.	4,65 km
F	7.078.905	445.829	Asentamiento indígena Colla Agua Dulce, en la Quebrada de Agua Dulce, ubicadas al norponiente del área del Proyecto.	5,2 km

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones, Anexo 4

Figura 2-17: Identificación del área del Proyecto, puntos de evaluación y entorno.



Vértice	Puntos de medición	Coordenadas (m)		Distancia al Proyecto en Linea Recta
		Este	Norte	
A	Garita de Acceso a Potrerillos	450.986	7.076.340	0,40 Km
B	Acceso a Ex Centro de Alojamiento Potrerillos	449.330	7.076.802	2,10 km
C	Asentamiento de Don Salomón Gerónimo	448.807	7.080.157	5 km
D	Asentamiento El Jardín	448.018	7.080.109	3,87 km
E	Asentamiento Indígena Colla Agua Dulce	446.314	7.078.423	4,65 km
F	Asentamiento Indígena Colla Agua Dulce	445.829	7.078.905	5,2 km

Fuente: MYMA, 2018

En las siguientes tablas se presentan el resumen de las emisiones de ruido y vibraciones del Proyecto para la fase de construcción. El detalle del cálculo de las mismas se puede verificar en el Anexo 4 de la presente DIA.

b.1 Ruido

Tabla 2-34: Evaluación Normativa sobre Receptores – Etapa de Construcción. Diurno.

Punto	Nivel de Ruido Construcción [dBA]	Límite normativo [dBA]	Exceso de nivel [dB]	¿Cumple norma?
A	49	**65**	0	**Sí**
B	34	**61**	0	**Sí**
C	<20	**65**	0	**Sí**
D	<20	**56**	0	**Sí**
E	<20	**44**	0	**Sí**
F	<20	**48**	0	**Sí**

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones, Anexo 4.

b.2 Vibraciones

Los niveles de Velocidad Peak de Partículas se evalúan según el criterio establecido en la guía de referencia Caltrans, la cual define el límite de 0,2 PPV (in/sec) como una vibración molesta para las personas.

A continuación se presenta la evaluación de los Niveles de Vibración estimados para la fase de construcción del Proyecto, de acuerdo a los resultados del Estudio de Ruido y Vibraciones, adjunto en Anexo 4.

Tabla 2-35: Evaluación de niveles de vibración. Construcción.

Punto	PPV Proyectado (in/sec)	Límite (in/sec)	¿Cumple?
A	0,00098	0,2	**Sí**
B	0,00010	0,2	**Sí**
C	0,00003	0,2	**Sí**
D	0,00002	0,2	**Sí**
E	0,00002	0,2	**Sí**
F	0,00002	0,2	**Sí**

Fuente: Estudio de Ruido y Vibraciones, Anexo 4.

2.6.8 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias

Para cuantificar la cantidad de residuos se ha realizado una estimación a nivel conceptual, por lo que su grado de exactitud está basado en un orden de magnitud de acuerdo a juicio experto basadas en iteraciones del tipo benchmarking para rendimientos conocidos o que la experiencia de otros proyectos ha dado como resultado.

2.6.8.1 Residuos sólidos

a. Residuos sólidos domésticos y asimilables (RSD(A))

La tabla muestra la estimación que se ha realizado en torno a los máximos consumos que podrían presentarse.

Tabla 2-36: Cuantificación Generación de residuos sólidos domésticos

Tipo de Residuos	Descripción	Unidad	Tasa de Producción	Total (*) Kg/día
Domésticos	Restos de comida, papeles, envases	Kg/día-Trabajador	1.0	60

Fuente: División Salvador – CODELCO Chile

Estos residuos serán manejados de acuerdo al Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, adjunto en Anexo 5, siendo retirados desde puntos de generación y dispuestos finalmente en el Relleno Sanitario El Salvador, aprobado mediante RCA N° 34/2014.

b. Residuos industriales sólidos no peligrosos (RISNP)

En la Tabla 2-37 se encuentra la estimación de la generación de residuos sólidos no peligrosos para la fase de construcción.

Tabla 2-37: Cuantificación Generación de residuos sólidos no peligrosos

Tipo de Residuos	Descripción	Total Kg/día
Sólidos industriales no peligrosos	Chatarra Ferrosa	14
	Plásticos	1.20
	Madera	60
	Embalajes Cartón	25
Total (kg/día)		**219**

Fuente: División Salvador – CODELCO Chile

Estos residuos serán manejados de acuerdo al Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, adjunto en Anexo 5, siendo retirados desde puntos de generación y dispuestos en el Patio Secundario de Potrerillos y finalmente en el Centro de Manejo Integral de Residuos Industriales Sólidos aprobado mediante RCA N° 78/2009.

c. Residuos industriales sólidos peligrosos (RESPEL)

En la Tabla 2-38 se encuentra la estimación de la generación de residuos sólidos peligrosos para la fase de construcción.

Tabla 2-38: Cuantificación Generación de residuos sólidos peligrosos

Tipo de Residuos	Descripción	Total Kg/día
Sólidos industriales peligrosos	Grasas usadas	0,1
	Huaipes usados	0,4
	Aceites usados	0,7
	Envases vacíos	0,5
Total (kg/día)		**1,7**

Fuente: DSAL, 2018.

La generación de este tipo de residuos serán manejados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de CODELCO División Salvador autorizado por SEREMI de Salud Región de Atacama mediante la Resolución Exenta N°1738 de 2016, los cuáles serán trasladados al Patio Secundario de Residuos de Potrerillos y dispuestos en el Centro de Manejo Integral de Residuos Industriales Sólidos aprobado mediante RCA N°78/2009.

2.6.8.2 Residuos líquidos

Los residuos líquidos estarán dados por la generación de aguas servidas, provenientes de la utilización de baños químicos para las 60 personas que trabajarán en la etapa de construcción.

Tabla 2-39 Cuantificación Residuos líquidos

Tipo de Residuos	Descripción	Unidad	Tasa de Producción	Total (*) l/día
Aguas servidas	Residuos cloacales	l/día-Trabajador	120	7.200

Fuente: DSAL, 2018.

Estas aguas servidas serán manejadas mediante retiro periódico y dispuestas por terceros en lugar final autorizado.

Dada la naturaleza de las obras, que principalmente se asocian a movimientos de tierra, no se prevé la generación de Riles en esta fase del Proyecto.

2.6.8.3 Resumen residuos sólidos y líquidos

A continuación se muestra un resumen de los residuos generados por el proyecto en su fase de construcción:

Tabla 2-40: Resumen Residuos Etapa de Construcción

Tipo de Residuos	Sub-Tipo	Descripción	Manejo	Cantidad	Unidad
Residuos Sólidos	Domésticos	Restos de comida, papeles, envases	Estos residuos serán manejados de acuerdo al Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, siendo retirados desde puntos de generación y dispuestos finalmente en el Relleno Sanitario El Salvador, aprobado mediante RCA N° 34/2014.	60	Kg/día
	Industriales no peligrosos	Chatarra ferrosa, plásticos, madera, envases de cartón.	Estos residuos serán manejados de acuerdo al Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, adjunto en Anexo 5, siendo retirados desde puntos de generación y dispuestos en el Patio Secundario de Potrerillos y finalmente en el Centro de Manejo Integral de Residuos Industriales Sólidos aprobado mediante RCA N° 78/2009. Los hormigones también podrán ser dispuestos en el Relleno Sanitario El Salvador, el cual cuenta con una zanja para la disposición de este tipo de residuos, aprobado mediante RCA N° 34/2014, o bien ser dispuestos con un tercero debidamente autorizado.	219	Kg/día

Tipo de Residuos	Sub-Tipo	Descripción	Manejo	Cantidad	Unidad
	Industriales peligrosos	Huaipes usados, Aceites usados (fugas desde equipos)	La generación de este tipo de residuos serán manejados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de CODELCO División Salvador autorizado por Seremi de Salud Región de Atacama mediante Resolución Exenta N°1738 de 2016, los cuáles serán trasladados al Patio Secundario de Potrerillos y dispuestos en el Centro de Manejo Integral de Residuos Industriales Sólidos aprobado mediante RCA N°78/2009.	1,7	Kg/día
Líquidos	Aguas servidas	Residuos cloacales	Estas aguas servidas serán manejadas mediante retiro periódico y dispuestas por terceros en lugar final autorizado.	7.200	l/día

Fuente: División Salvador – CODELCO Chile

2.6.8.4 Sustancias Químicas

En esta fase, no se contempla la utilización de sustancias químicas u otras que pudieran generar afectación al medio ambiente. Sólo se considera el uso de combustibles para la operación de vehículos, maquinarias y generador.

2.6.9 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades

El presente Proyecto, no contempla dentro de sus obras y actividades, extraer o explotar recursos naturales renovables.

2.7 Descripción de la fase de operación

2.7.1 Fecha estimada e indicación de la parte, obra o acción que establece el inicio y término de la fase de operación

En la Tabla 2-41 se entrega la información respecto de fecha de inicio y término de la fase de operación y a la parte, obra o acción que se establece como hito de inicio y término, respectivamente.

Tabla 2-41: Cronología de la Fase de Operación

Fase Operación	
Fecha estimada de inicio	Primer Trimestre 2019
Parte, obra o acción que establece el inicio	Inicio de la disposición de relaves en el Depósito de Relaves Filtrados N° 2
Fecha estimada de término	Primer Trimestre 2024
Parte, obra o acción que establece el término	Culminación de la implementación de la cubierta de material granular de la plataforma 6 del Depósito de Relaves Filtrados N°2

Fuente: DSAL, 2018.

2.7.2 Cronograma de las principales partes, obras y acciones de la fase de operación

A continuación, se presenta un cronograma con las principales partes, obras y acciones de la etapa de operación del Proyecto, el cual está sujeto al plan de producción de la Fundición.

Tabla 2-42: Cronograma Etapa de Operación del Proyecto

Actividades	Años de Operación				
	1	2	3	4	5
Extracción de Escorias de Botadero					
Procesamiento de Escorias					
Manejo y Depositación de relaves filtrados en Depósito de Relaves N° 2					
Mantención y Monitoreo					

Fuente: DSAL, 2018.

2.7.3 Mano de obra de la fase de operación

El Proyecto para la fase de operación no considera la contratación de mano de obra adicional a la que actualmente se desempeña en la Planta de Flotación de Escorias, debido a que las actividades consideradas por el presente Proyecto sólo consisten en una continuidad de la utilización de instalaciones y actividades existentes. Es por esto que, para la operación del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, se utilizará el mismo personal que opera el actual Depósito de Relaves Filtrados de Potrerillos.

2.7.4 Partes, obras y acciones asociadas a la fase de operación

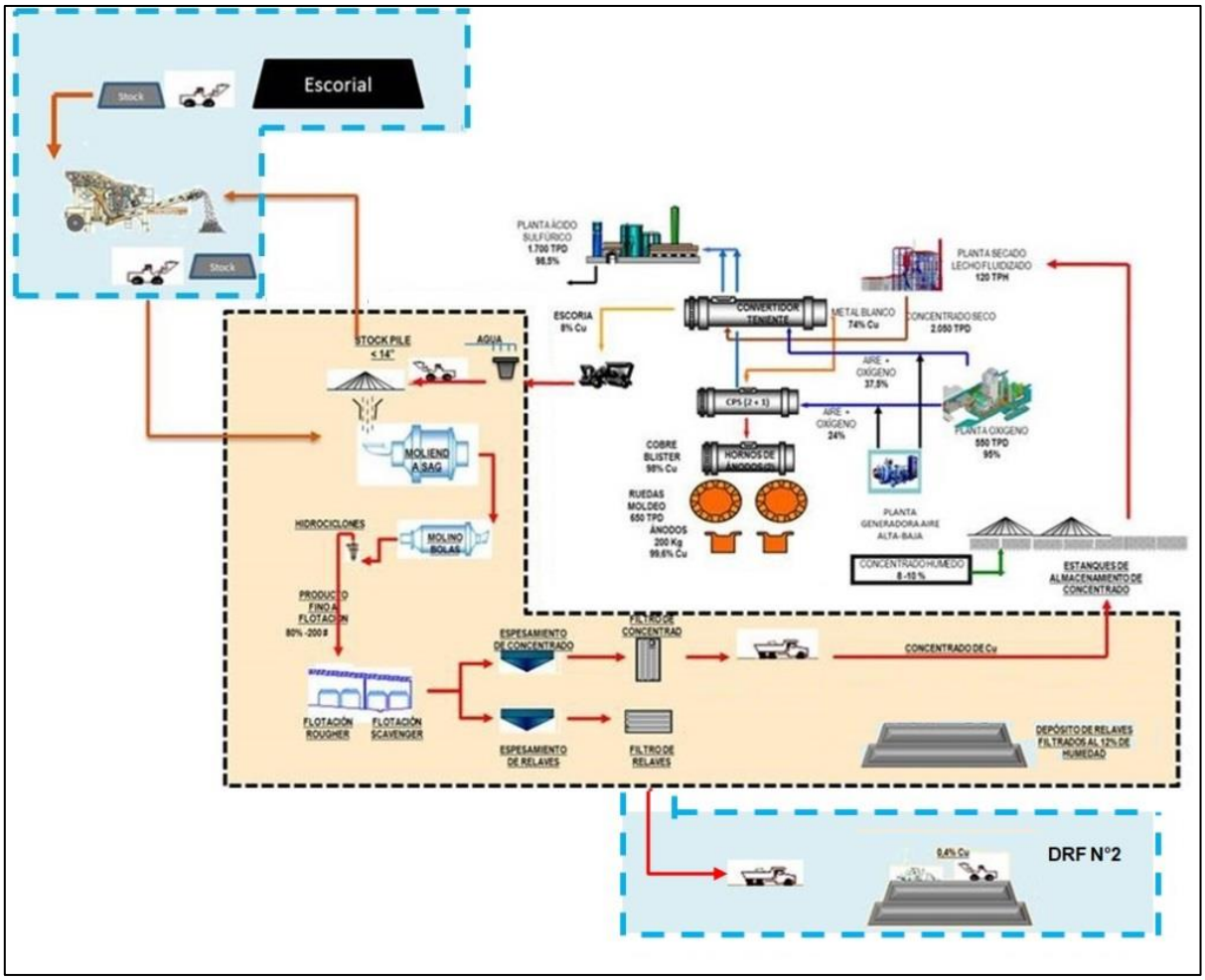
De acuerdo a lo descrito anteriormente, el Proyecto incluye las siguientes operaciones:

- Extracción de escorias desde el botadero de escorias existentes.

- Manejo de la escoria previo a su alimentación a Planta de Flotación (Conminución complementaria de Escorias, comprendiendo tanto las escorias de botadero como del Convertidor Teniente).
- Procesamiento de Escorias en la Planta de Flotación de Escorias actual, utilizando su capacidad de diseño.
- Manejo de relaves filtrados en Depósito de Relaves Filtrados N° 2.

En la Figura 2-18, se presenta el esquema para la situación con Proyecto, en relación a lo indicado previamente en la Figura 2-18.

Figura 2-18: Esquema de proceso, situación con Proyecto.



Fuente: DISAL, 2018.

2.7.4.1 Extracción de Escorias de Botadero

El método de explotación del botadero de escorias considera una secuencia ordenada de extracción de escoria mensual de hasta 53.000 toneladas, mediante bancos y considerando leyes atractivas para los procesos posteriores. El escenario de extracción de 53.000 t/mes corresponde a la máxima extracción de escorias que se podría producir cuando la Planta de Flotación de Escorias procese a máxima capacidad escorias de botadero, situación eventual que se daría cuando la Fundición Potrerillos se encuentre detenida por dicho periodo, en el cual no habría generación de escorias desde el Convertidor Teniente. Es decir, no es un escenario permanente, sino en casos puntuales, y corresponde al escenario más desfavorable.

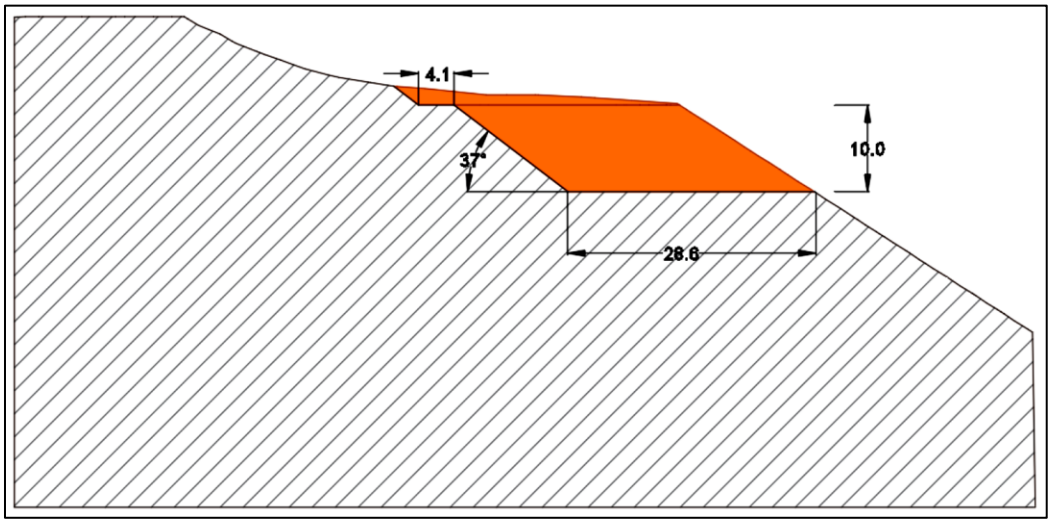
Los parámetros de diseño para la explotación del escorial son:

Tabla 2-43: Parámetros de Diseño

Material	Altura de Banco (m)	Ancho de Berma (m)	Ángulo de talud (°)	Ángulo Interrampa (°)	Altura interrampa (m)	Berma Desacople (m)
Escorias	5.0	3.0	37	27	25	10

La Figura 2-19 indica los diseños del banco y berma de la zona de extracción de escorias.

Figura 2-19: Parámetros de diseño de la zona de extracción de escorias



Fuente: DSAL, 2018.

La extracción de la escoria será mediante el uso de excavadora que cargará el material a un camión tolva para traslado hacia la zona de fragmentación mecánica/chancado. LaFigura 2-20 y Figura 2-21 muestran el perfil analizado de la actividad de extracción de escorias del botadero existente y cubicación para el presente proyecto.

Figura 2-20: Isométrica Botadero Escorias, diferenciado por banco

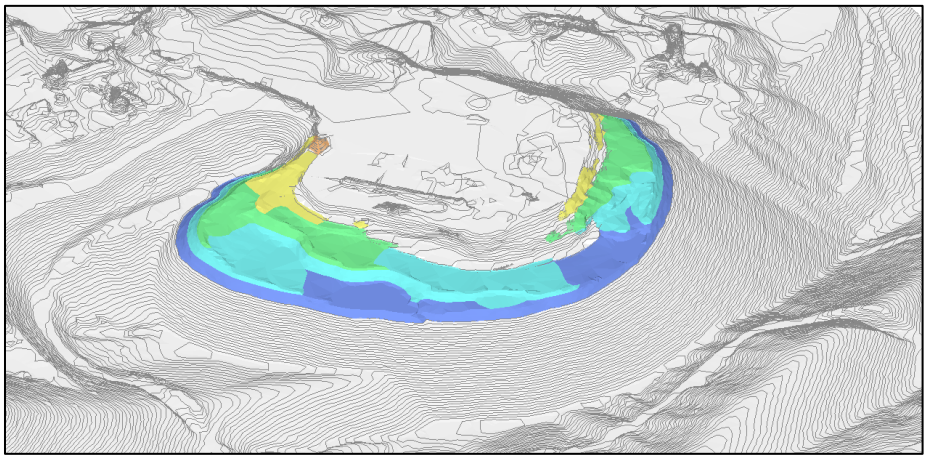
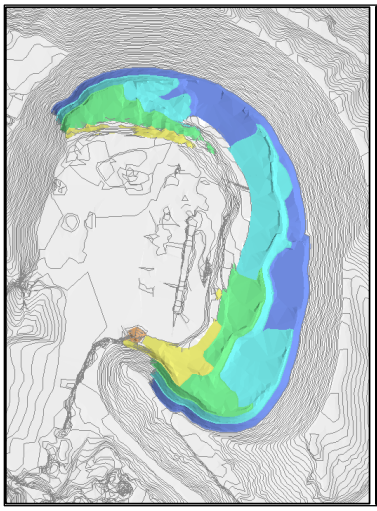


Figura 2-21: Etapas botadero de Escorias por Banco



Color	Banco	Tonelaje (ton)
	2895	741.7
	2890	5.356,1
	2885	36.452,1
	2880	102.769,1
	2875	190.794,9
Total		336.114

Fuente: DSAL, 23018.

Cabe señalar que se realizó un análisis de estabilidad para la extracción de las escorias desde el botadero de Potrerillos (ver Anexo 7), para lo que se evaluó la probabilidad de falla en geometría de éste. Los resultados del análisis global para la Condición Estática, de Sismo Operacional y de Terremoto Máximo Probable, se presentan en la Tabla 2-44.

Tabla 2-44: Factores de Seguridad y Probabilidad de Falla Botadero de Escorias

Estático		Sismo Operacional (SO)		Terremoto Máximo Probable (TMP)	
FS	**PF (%)**	**FS**	**PF (%)**	**FS**	**PF (%)**
2.9	0.03	2.6	0.08	2.2	0.37

FS: Factor de Seguridad - PF: Probabilidad de Falla.
Fuente: DSAL, 2018.

De acuerdo a los resultados se puede concluir que a nivel global, para condición estática, sismo operacional y terremoto máximo probable la geometría analizada cumple con los criterios de aceptabilidad definidos, para este tipo de plataformas de botadero.

Adicionalmente, con motivo del proyecto original aprobado por la RCA N° 227/2011, se implementaron instalaciones en la superficie del escorial, las que hacen necesaria la definición de una zona de exclusión para la extracción de las escorias.

Estas instalaciones corresponden a las losas de enfriamiento de escoria en olla, buzón de alimentación a la Planta Flotación de Escorias, y áreas de movimiento de equipos y maquinarias en general.

2.7.4.2 Manejo de Escoria previo a su alimentación a Planta de Flotación

El manejo de la escoria proveniente del Convertidor Teniente se mantiene según lo aprobado por la RCA N° 227/2011, esto es, la escoria generada en la Fundición es transportada en forma líquida mediante ollas al sector de enfriamiento.

Para asegurar la adecuada alimentación de escoria a la Planta de Flotación de Escorias, tanto de escoria de Convertidor Teniente como del botadero, se implementará una mejora al proceso actual, consistente en optimizar el proceso de fragmentación de la escoria antes de la alimentación a Planta a través del buzón, mediante el uso de un chancador semimóvil existente en el escorial. Este chancador se utilizaría como apoyo a la fragmentación mecánica que considera el Proyecto aprobado por RCA N° 227/2011 en caso de ser requerido por la operación.

El material fragmentado será alimentado a la Planta de Flotación de Escorias de Potrerillos, mediante el buzón de alimentación existente implementado en el marco de la RCA N° 227/2011.

2.7.4.3 Procesamiento de Escorias

La escoria de Convertidor Teniente y/o de botadero, previamente fragmentada, será alimentada a la Planta de Flotación de Escorias de Potrerillos (PFE) que se construyó en el marco del Proyecto aprobado ambientalmente mediante la RCA N° 227/2011. Esta Planta, se encuentra ubicada en el sector Oeste del complejo industrial de Potrerillos, bajo el depósito de escorias existente. La Figura 2-22 muestra una vista general de las instalaciones de la Planta de Flotación.

Figura 2-22: Vista general de Planta de Flotación de Escorias de Potrerillos



Fuente: DSAL, 2018.

Actualmente la Planta realiza el procesamiento de escorias producidas en el Convertidor Teniente de la Fundición Potrerillos a una tasa de 1.530 tpd aproximadamente en una Planta de Flotación de Escorias (PFE), que posee una capacidad de diseño de 1.700 tpd de alimentación, equivalente 53.000 t/mes aproximadamente. Dado lo anterior, el Proyecto considera utilizar la capacidad disponible de la Planta de Flotación para procesar escorias de botadero, de similares características a la escorias de Convertidor Teniente pero de menor ley de Cu, sin necesidad de modificar el proceso al interior de la Planta.

Por lo tanto, el procesamiento de escorias, tanto de aquellas provenientes del Convertidor Teniente (CT) como para aquellas extraídas del botadero, será el mismo, y corresponde a aquél aprobado mediante la RCA N° 227/2011 y sus consultas de pertinencia, resueltas por la Carta N° 875/2012 y Res. Ext. N° 29/2015, adjuntas en el Anexo 1.

Una vez alimentada la escoria en la Planta, el procesamiento en ésta es común para ambos tipos de escoria, tanto como para la proveniente del CT como para la de botadero, aun cuando el procesamiento podrá hacerse en forma conjunta o separada, a través de campañas de acuerdo al requerimiento de la operación. El proceso comprende molienda a través de molino SAG y molino de bolas, flotación, espesamiento y filtrado de concentrado y relave.

El concentrado de cobre generado a partir del procesamiento de las escorias será transportado, tal como se realiza en la actualidad, a la Fundición Potrerillos para su procesamiento.

2.7.4.4 Manejo de Relaves generados en la Planta de Flotación de Escorias.

El relave filtrado generado en la Planta de Flotación de Escorias, que mantiene un porcentaje de humedad de 11 a 12 % de humedad, será transportado y dispuesto en el actual Depósito de

Relaves Filtrados hasta ocupar la totalidad de su capacidad útil de acuerdo al manejo presentado y aprobado en la consulta de pertinencia "Modificación del Sistema de Transporte de Relaves Filtrados y Equipamiento Considerado por el Proyecto "Flotación de Escorias Convertidor Teniente Fundición Potrerillos", mediante la Carta N° 875/2012 del Servicio de Evaluación Ambiental de Atacama (ver documentos en Anexo 1).

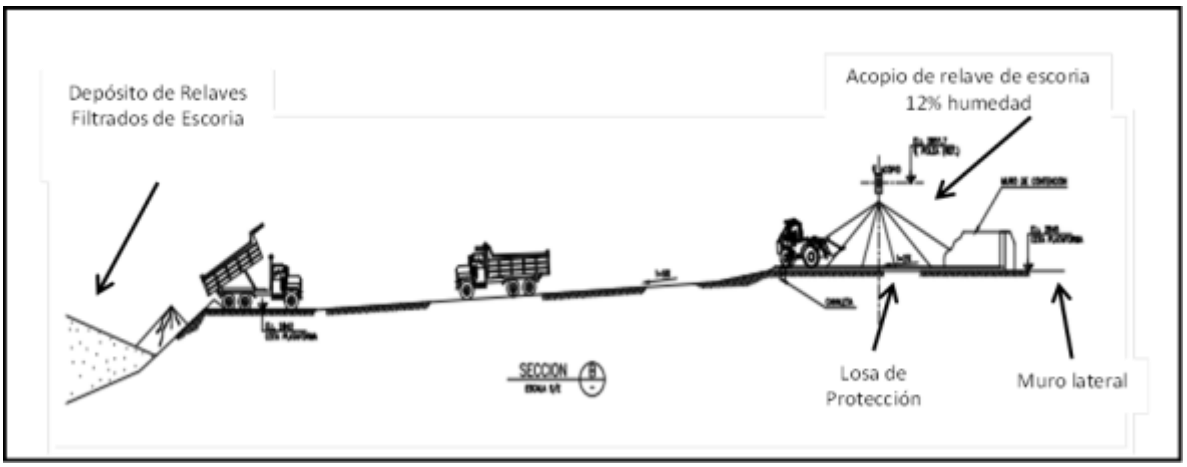
Una vez finalizada la capacidad útil del Depósito de Relaves Filtrados actual, se dará comienzo al uso del Depósito de Relaves Filtrados N° 2.

Para una tasa de procesamiento de escoria a capacidad de diseño de 1.700 t/día de la Planta de Flotación de Escorias, se estima una tasa de generación de relaves en torno a 1.500 t/día, lo que en camiones tolva, implica aproximadamente 60 viajes diarios hacia el Depósito de Relaves Filtrados N° 2.

El relave de escoria se acopiará en la plataforma existente habilitada según lo aprobado en la Consulta de Pertinencia indicada anteriormente, desde donde será cargado a camiones tolva, para ser trasladado para su disposición en el Depósito de Relaves Filtrados N° 2.

En el Depósito, el relave será descargado, esparcido y compactado mediante el uso de motoniveladora y rodillo compactador. La Figura 2-23 muestra el esquema de transporte y disposición de relaves desde la Planta de Flotación de Escorias hacia el depósito de relaves filtrados.

Figura 2-23: Sistema de transporte de relaves filtrados de escoria.



Fuente: DSAL, 2018.

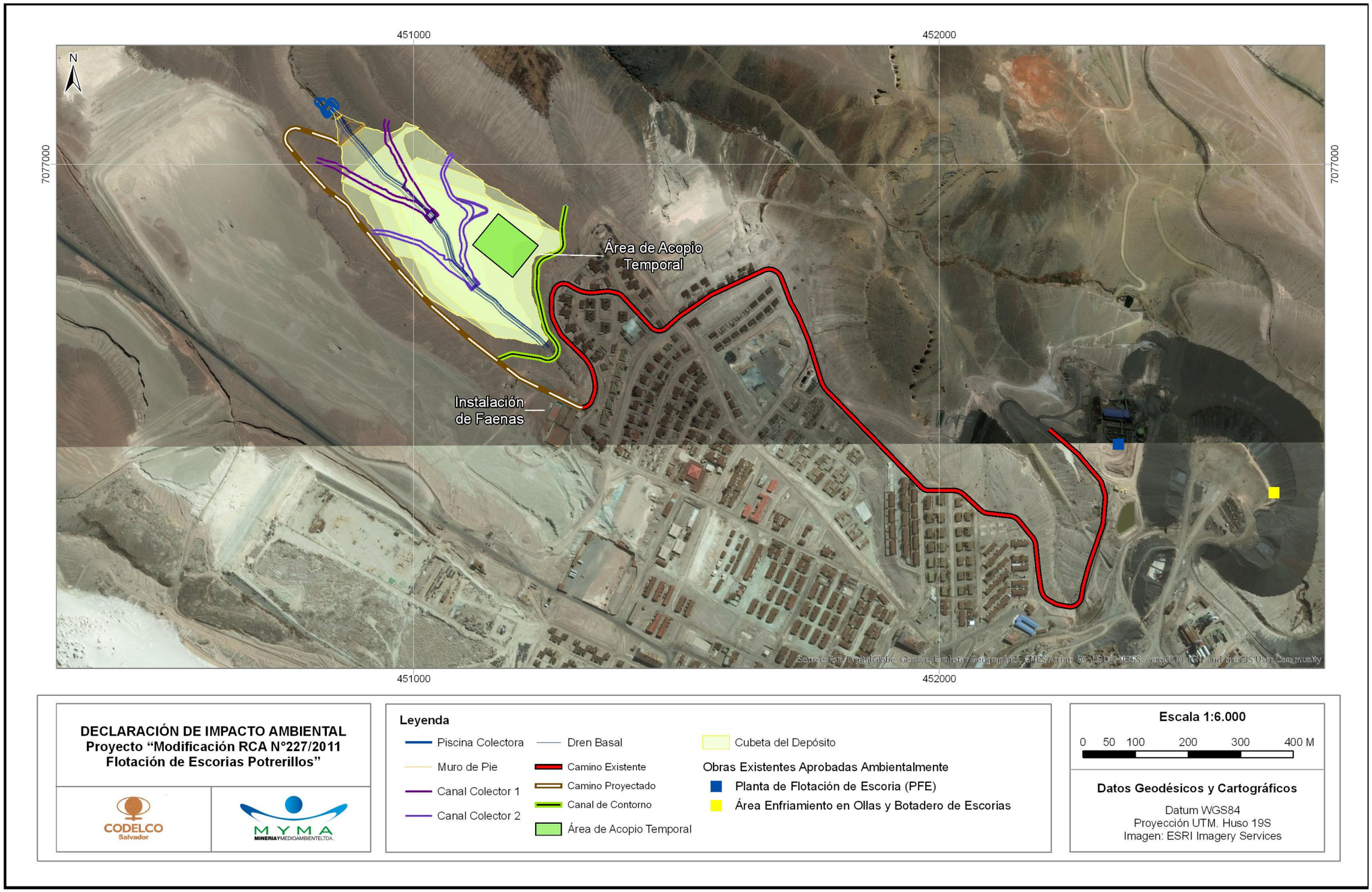
El Depósito de Relaves Filtrados N° 2, corresponderá a una estructura de 55 m de altura, conformada por 6 plataformas, con taludes de 2,5:1 (H:V) cada una, separadas entre ellas por una berma de 3 m. Las primeras cinco plataformas tendrán una altura de 10 m y la última de 5 m, con

una capacidad de apilamiento por diseño considerado por la presente DIA de 1,4 Mm^3, equivalentes a 2,8 Mt (considerando una densidad compactada seca de 2 t/m^3).

Estas plataformas estarán conformadas por relaves filtrados, que dadas las características que adquieren los relaves después de pasar por el proceso de filtrado, con una humedad entorno al 12%, se pueden disponer en forma de pila o plataformas, en capas compactadas hasta el 95% del Proctor Modificado.

El Depósito de Relaves Filtrados N°2 contará con obras anexas construidas en la fase de construcción que permitirán la operación de forma segura y adecuada, tales como caminos de operación, canal de contorno y canales colectores 1 y 2, sistema de drenaje basal, muro de inicio y piscina recolectora. Estas obras se muestran en la Figura 2-24 . A su vez los detalles del diseño de ingeniería de estas obras se describen en los planos adjunto en el Anexo 2 de la presente DIA.

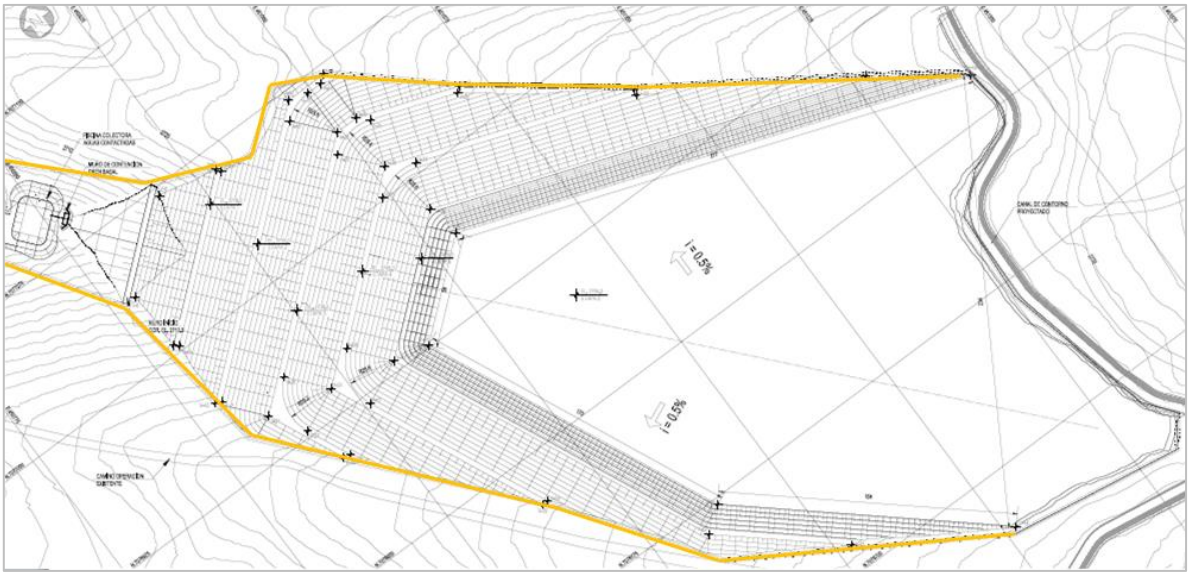
Figura 2-24: Disposición General Depósito de Relaves Filtrados y Obras Anexas.



Fuente: MYMA, 2018.

Complementariamente, el diseño del Depósito de Relaves Filtrados N° 2 considera, en la medida del crecimiento y llenado de la cubeta, la habilitación en la zona de contacto de las plataformas del depósito con el relieve natural, la construcción de zanjas colectoras materializadas en medias cañas de tubería de acero corrugado galvanizado de 60 cm de diámetro, en todo el perímetro del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, tal como se muestra en la Figura 2-25. El detalle de estas zanjas se presenta en el plano H355847-P112-220-270-0007, adjunto en el Anexo 2 de la presente DIA.

Figura 2-25. Zanjas colectoras



Las actividades de operación que se ejecutarán en el Depósito de Relaves Filtrados N°2 se indican a continuación:

- Carga y transporte de relaves filtrados: este proceso considera la carga en camiones tolva de 20 a 25 ton, mediante cargador frontal, y transporte desde la plataforma de recepción hasta el Depósito.
- Descarga de relaves filtrados: corresponde a la descarga de los relaves filtrados en el área correspondiente a la plataforma en uso del Depósito de Relaves.
- Esparcido y formación de capas para compactación: los acopios de aproximadamente 15 m^3 que se irán formando con la descarga de los camiones, serán esparcidos mediante una motoniveladora en capas de 25 a 30 cm de espesor aproximadamente.
- Compactación de capas de relaves: los relaves esparcidos serán compactados al 95% del Proctor Modificado, mediante el uso de un rodillo liso vibratorio de 10 t.
- Aplicación de cobertura de material granular: una vez completada la capacidad de cada plataforma de relaves, se implementará una cobertura de 50 cm de espesor de material

granular, que cubrirá los taludes y la berma de todas las plataformas terminadas. El material granular de cobertura para las plataformas será obtenido del material remanente de la fase de construcción, acopiada en un sector aledaño al Depósito de Relaves Filtrados N° 2 de Relaves Filtrados N°2. En la Tabla 2-45 se presenta la distribución proyectada del relave durante el periodo de operación por plataforma (Etapa 1 a la 6). Cabe indicar que estos valores podrían presentar modificaciones menores una vez elaborada la ingeniería de detalles.

Tabla 2-45: Disposición de relaves filtrados

Plataforma	Altura Plataforma (m)	Relave Parcial (m^3)	Relave acumulado (m^3)	Relave Parcial (t)	Relave acumulado (t)
Plataforma 1	10	54.580	54.580	109.160	109.160
Plataforma 2	10	101.690	156.270	203.380	312.540
Plataforma 3	10	199.044	355.314	398.088	710.628
Plataforma 4	10	331.221	686.535	662.442	1.373.070
Plataforma 5	10	458.164	1.144.699	916.328	2.289.398
Plataforma 6	5	230.518	1.375.217	461.036	2.750.434

Fuente: DSAL, 2018.

En el Anexo 2 de la presente DIA, se acompañan los planos H355847-P112-220-270-0011, H355847-P112-220-270-0012 y H355847-P112-220-270-0013.

Para evitar el ingreso de aguas hacia el depósito de relaves, que no correspondan a aguas provenientes de la precipitación sólida o líquida directa sobre éste, se tendrá operativo el canal perimetral de la ladera SurEste del sitio del Depósito, el cual permitirá evacuar las aguas no contactadas provenientes de la cuenca superior al Depósito de Relaves Filtrados N° 2. Asimismo, se tendrán operativos los canales colectores 1 y 2, los cuales se ubicarán dentro de la cubeta a ser llenada por el relave a disponer, teniendo una vida útil de 3 meses y 2 años respectivamente en forma aproximada, tal como se indica en la sección 2.6.4.4 del presente documento.

Dado el avance en la depositación de relaves al interior de la cubeta, una vez que el relave filtrado alcance la cota de los colectores, el revestimiento de albañilería de éstos será retirado y la sección del canal en todo su desarrollo será rellenado con material de empréstito, proveniente del mismo material de excavación compactado, de modo de evitar que este sea una posible vía de escurrimiento de agua.

Para el manejo de aguas contactadas al interior del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, es decir aquellas provenientes de la precipitación directa, tanto sólida como líquida, sobre la superficie del relave, se mantendrá operativo el sistema de drenaje descrito en la sección 2.6.4.5 del presente

documento, el cual captará y conducirá las potenciales aguas de contacto que infiltren en el depósito para descargarlas finalmente en la piscina de recolección de infiltraciones descrita en la sección 2.6.4.7.

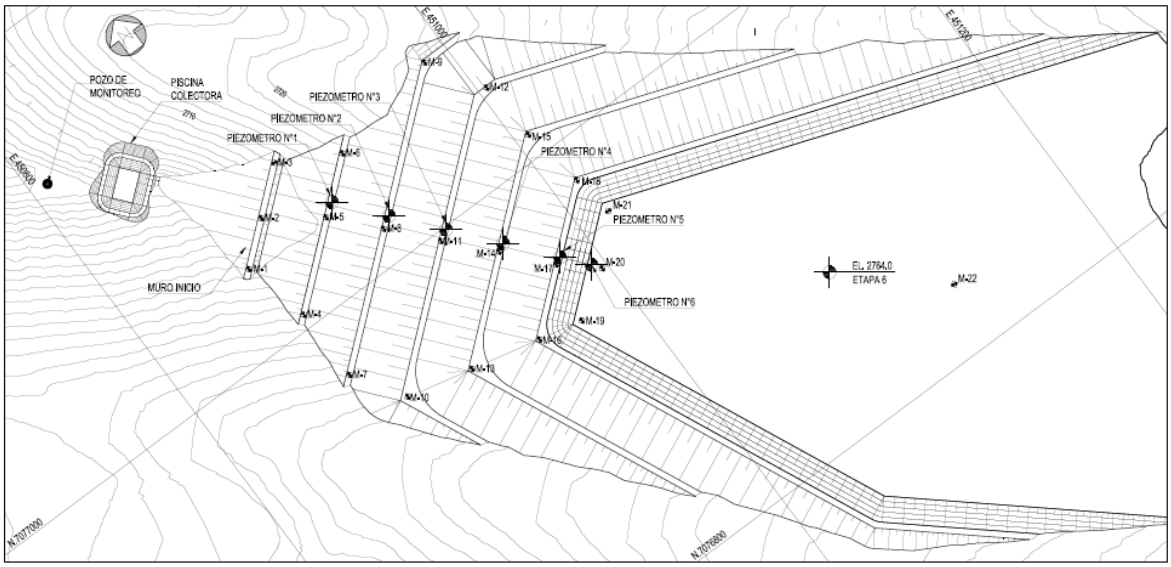
Las eventuales aguas de contacto que sean descargadas en la piscina de recolección, en caso de alcanzar un nivel de llevado de 50% o superior, serán evacuadas mediante camiones aljibe para ser transportadas hacia la Planta de Flotación de Escorias, a fin de ser utilizadas en el proceso de la misma. Caso contrario, las aguas permanecerán en la piscina para su evaporación. Cabe indicar que se monitoreará la presencia de aguas en la piscina de recolección así como el nivel de llenado de éstas, lo cual se indica en la sección 2.7.5 siguiente.

Para monitorear y controlar los niveles de humedad al interior del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, la instrumentación geotécnica del depósito de relaves filtrados se compondrá de piezómetros Casagrande en cada plataforma de depósito de relaves filtrados, que se instalarán a medida que se inicie la depositación de relaves en cada plataforma, cuya ubicación se indica en la Figura 2-26 y el detalle se presenta en el plano H355847-P112-220-270-0014, adjunto en el Anexo 2 de la presente DIA. El objetivo de la instalación de estos piezómetros es monitorear el comportamiento del sistema de drenaje basal y por esto se proyectan en las bermas de entre plataformas de relave, alineados con la disposición del dren. La instalación de los piezómetros Casagrande es progresiva, esto quiere decir que se comienza a construir el piezómetro desde aguas abajo hacia aguas arriba, a medida que el depósito va creciendo, por lo cual forman parte de la fase de operación.

Adicionalmente, el avance de la disposición de relaves será controlado mediante controles topográficos, a fin de verificar que se cumpla con los planos de diseño. Para ello se implementarán monolitos o placas de control.

Asimismo, aguas debajo de la piscina recolectora de infiltraciones, se considera la habilitación de un pozo para monitoreo de aguas subterráneas, a fin de detectar cualquier infiltración proveniente del Depósito de Relaves Filtrados N° 2. Se propone realizar un monitoreo semestral del pozo con los siguientes parámetros: Arsénico, Boro, Cadmio, Cinc, Cloro, Cobre, Cromo, Fluoruros, Magnesio, Plata, Molibdeno, Níquel, Sulfato, Manganeso y Vanadio.

Figura 2-26: Instrumentación del Depósito de Relaves Filtrados N° 2 de relaves (Piezómetros Casagrande y Pozo de Monitoreo), (Ver plano H355847-P112-220-270-0014 adjunto en Anexo 2)



Fuente: DSAL, 2018.

2.7.5 Actividades de Mantención

Las actividades de mantención consideradas en el presente Proyecto corresponden a:

- Mantención de caminos: los caminos de operación están conformados por tramos asfaltados y tramos sin asfaltar. En el caso de los tramos de camino sin asfaltar, éstos serán mantenidos mediante humectación diaria, y relleno y compactación de baches en caso de ser detectados. En el caso de los tramos asfaltados, se mantendrá inspección periódica en relación a sus condiciones, y se procederá a reparación de capa asfáltica (mediante reposición o relleno y compactación) en caso de generarse baches que impliquen un riesgo en el tránsito de los camiones hacia el depósito.
- Mantención del canal de contorno y canales colectores 1 y 2, y zanjas colectoras: se realizará una inspección al menos mensual, a fin de verificar las condiciones de operación del canal de contorno y colectores, así como de las zanjas colectoras del perímetro del Depósito de Relaves Filtrados N° 2. Se realizará limpieza en caso de detectar materiales que pudiesen obstruir el normal flujo de las potenciales aguas a ser evacuadas mediante éstos.
- Mantención de obra de cruce de Camino de Operación sobre Canal de Contorno del Depósito de Relaves Actual y obras de descarga de canal de contorno y canales colectores 1 y 2: Se realizará una inspección al menos mensual a las obras de arte consideradas en el proyecto a fin de verificar que estén libres de obstrucciones y sedimentos.

- Mantención de la piscina recolectora de infiltraciones: se realizará una inspección semanal, a fin de verificar las condiciones de operación de la piscina recolectora de infiltraciones. Se realizarán control de niveles de agua y control de rotura de lámina de geomembrana, la cual será reparada en caso de presentar rotura. En caso de detectarse acumulación de aguas, si el volumen de ésta es igual o superior al 50% de la capacidad útil de la piscina, éstas serán evacuadas mediante camión aljibe para ser ingresadas al proceso. En caso de volúmenes menores, éstos se dejarán evaporar en el lugar.
- Mantención de Depósito de Relaves Filtrados N°2: se realizará inspección semanal para observación de ocurrencia de potenciales grietas, abultamientos, descensos de nivel, afloramiento de aguas, erosión u otras observaciones que sean relevantes.
- Muro de Pie: se realizará inspección semanal a fin de verificar la integridad estructural.
- Obra Término de Dren: se realizará inspección semanal para observación de posibles infiltraciones y/o asentamientos de la estructura.
- Plan de monitoreo mensual de los niveles de agua en los piezómetros Casagrande, y de la verificación topográfica de ubicación y configuración de crecimiento del depósito de Relaves Filtrados N° 2.
- Monitoreo semestral del nivel y calidad de las potenciales aguas subterráneas en pozo de monitoreo ubicado aguas abajo del Depósito de Relaves Filtrados N° 2.

2.7.6 Suministros básicos en fase de operación

2.7.6.1 Agua industrial y potable

a. Agua Industrial

Es importante señalar que todas las actividades que requieren agua industrial ya se encuentran cubiertas por la operación actual de la Planta de Flotación de Escorias, la cual no modifica proceso a raíz del presente Proyecto.

La única actividad adicional que requiere agua industrial corresponde a la humectación de los tramos del camino que no se encuentren asfaltados.

De los 2900 m del camino de operación, aproximadamente 1550 m serán no asfaltados y contarán con cubierta de rodado granular, siendo humectados con una frecuencia de 2 veces al día, considerando una tasa de consumo de 5m^3/Km de agua industrial, lo cual da un consumo estimado de 465 m^3/mes.

Al igual que en el punto 2.6.6.1 de la presente Declaración, es importante destacar que los consumos de agua para la fase de operación, no implican un aumento en el consumo de agua del Proyecto aprobado mediante la RCA N° 227/2011, puesto que serán provistos por agua disponible

generada a raíz de la recirculación de agua en las operaciones de molienda de la Planta de Flotación de Escorias, que deja una disponibilidad de agua industrial que varía entre 616 y 980 m^3/mes dependiendo del requerimiento de la Planta de Flotación en condición normal o de consumo máximo, , sin alterar los consumos comprometidos por la RCA N° 227/2011 y disminuyendo lo solicitado por Consulta de Pertinencia resuelta por Res. Ex. N° 29/2015.

b. Agua Potable

El agua potable durante la Fase de Operación, provendrá del sistema actual de abastecimiento de la División en las distintas áreas involucradas, así como de surtidores de agua en bidones sellados y etiquetados por una empresa autorizada, dado que los usos son principalmente para consumo de los trabajadores y necesidades de higiene personal.

En el caso particular de las instalaciones ubicadas en Potrerillos, el sistema de agua potable de la Planta de Flotación de Escorias se encuentra aprobado mediante la resolución N° 2224/2013, adjunta en el Anexo 6.

Se considera un consumo promedio de agua potable de 150 litros/persona/día, según lo establecido en los Anexos del Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado (RIDAA).

La cantidad y calidad del agua utilizada, así como las condiciones sanitarias de las áreas del Proyecto, cumplen con lo establecido en el D.S. N° 594/99 del MINSAL.

El total de consumo de agua potable considerado por el Proyecto es de 202,5 m^3 al mes, considerando un total de 45 trabajadores, es importante señalar que, tal como se indicó en el punto 2.7.3 anterior, el Proyecto no considerará la contratación de mano de obra adicional para la etapa de operación a la que actualmente se desempeña en la División, por lo que los consumos serán los mismos que actualmente tiene la operación de la Planta de Flotación de Escorias.

2.7.6.2 Electricidad y combustible

a. Combustible

En la fase de operación el combustible principal será petróleo diesel para el funcionamiento de camiones y maquinarias. El combustible será abastecido desde las actuales instalaciones autorizadas de DSAL, por lo que no se consideran cambios en las instalaciones de almacenamiento y distribución de combustibles. La estimación del consumo de petróleo diésel estimado se presenta a continuación en la Tabla 2-46.

Tabla 2-46. Consumo diesel en fase de Operación.

Equipo	Rendimiento	Consumo mensual actual	Consumo mensual proyectado
Camión Tolva	8 l/h	2,56 m^3/mes	2,82 m^3/mes
Camión Aljibe	6 l/h	1,08 m^3/mes	1,19 m^3/mes
Motoniveladora	8 l/h	0,96 m^3/mes	1,06 m^3/mes
Cargador Frontal	19 l/h	3,24 m^3/mes	3,56 m^3/mes
Chancador	15 l/hr	-	2,25 m^3/mes
Total		7,84 m^3/mes	10,88 m^3/mes

Fuente: DSAL, 2018.

b. Energía

La demanda de energía eléctrica durante la operación del Proyecto será satisfecha a través de las actuales instalaciones de División Salvador. No existirá un consumo adicional de energía respecto del proyecto actual en operación, dado que la planta no requiere de modificaciones para el procesamiento de escoria en su capacidad de diseño.

2.7.6.3 Alojamiento, alimentación y servicios higiénicos

a. Alojamiento y Alimentación

El Proyecto no requiere habilitar instalaciones para alojamiento del personal. La ubicación de las instalaciones definidas para el desarrollo de las actividades de operación, se ubican en la proximidad de la ciudad de Diego de Almagro y El Salvador, por este efecto se ha considerado que los trabajadores alojarán en estos centros urbanos durante sus días de trabajo, por lo que no se requerirán de campamentos, siendo los trabajadores traslados diariamente.

La alimentación del personal que trabajará en la fase de operación del Proyecto será provista en las instalaciones existentes. En el caso de las actividades a realizarse en Potrerillos, ésta se realizará en el Comedor de Faena existente.

b. Servicios Higiénicos y casa de cambio

Para la operación del Proyecto, se utilizará la infraestructura existente en la Planta de Flotación de Escorias, ya que cuenta con baños y casa de cambio, red de agua potable y alcantarillado aprobado mediante Res. N° 2224/2013 y Res. N° 2223/2013 de la SEREMI de Salud de Atacama respectivamente (ver Anexo 6), los cuales son utilizados tanto para el personal de la Planta Flotación de Escoria como el personal que trabaja en el área de Botadero de Escorial.

2.7.6.4 Maquinaria y equipos

Para la fase de operación se utilizarán los equipos existentes y aprobados por la RCA N°227/2011 y sus modificaciones realizadas por las Consultas de Pertinencia resueltas favorablemente por Carta N°875/2012 y Resolución Exenta N°029/2015 del Servicio de Evaluación Ambiental Región de Atacama. A estos equipos se suma el uso del chanchado semimóvil como apoyo a la fragmentación mecánica en caso de ser requerido por la operación. En la Tabla 2-47 se presenta un detalle de los equipos que se utilizarán en la fase de operación por cada área.

Tabla 2-47 Listado de Equipos de Operación.

Área	Definición equipo	Capacidad y/o Potencia	Cantidad
Extracción y conminución de escoria	Martillo picador neumático	174 hp	1
	Equipo rodante con orugas	80 hp	1
	Excavadora	Balde 1,19 m^3 (120 hp)	1
	Camión tolva	20 m^3 (350 hp)	1
	Cargador frontal	Pala 2,5 m^3 (160 hp)	1
	Chancador Móvil	No aplica	1
Depósito de Relaves Filtrados N°2	Cargador Frontal	Pala 2,5 m^3 (160 hp)	1
	Camión Tolva	25 ton (350 hp)	4
	Motoniveladora (hoja 2,2 m)	125 hp	1
	Rodillo liso vibratorio	10 ton (125 hp)	1
	Excavadora	Cucharon 2,1 m^3 (362 hp)	1
	Bulldozer (Equipo Liviano)	80 hp	1
	Camión Aljibe	20 m^3 (200 hp)	1

Fuente: DSAL, 2018.

Cabe indicar que los equipos podrán variar por otros de similares características según disponibilidad en el mercado.

2.7.6.5 Transporte

El servicio de transporte de personal será proporcionado a través de contratos con terceros. Los permisos y autorizaciones pertinentes son gestionados por las empresas contratadas para el Servicio, lo que será controlado mediante cláusulas contractuales, y aplicación de los estándares de control de la División.

2.7.6.6 Reactivos

Durante la fase de operación en la Planta de Flotación de Escorias (PFE), no se aumentará el consumo de reactivos en el procesamiento de escoria, manteniendo lo aprobado en la RCA N° 227/2011. En el proceso se utilizan colectores, floculantes y espumantes, los cuales fueron calculados para la capacidad de diseño de la planta y son los que se indican a continuación:

Tabla 2-48: Reactivos Utilizados en la Planta de Flotación de Escorias, de acuerdo a lo aprobado ambientalmente

Tipo Reactivo	Consumo Aprox. (g/ton)	Consumo Aprobado[10] (t/mes)
Espumante	50	2.550
Colector	50	2.550
Floculante	15	765

Fuente: DSAL, 2018.

El nombre de los reactivos podrá variar en base al proveedor y la disponibilidad en el mercado, siendo posible su cambio por otros de similares características.

Para el almacenamiento de estos insumos se utilizan las bodegas existentes en la Planta de Flotación de Escorias.

Asimismo, se utiliza ácido nítrico para el proceso de filtrado de relaves en filtro de placas cerámicas, proceso contenido en la Consulta de Pertinencia "Modificaciones del Diseño de Ingeniería del Proyecto Flotación de Escoria Convertidor Teniente Fundición Potrerillos", resuelta mediante la Res. Ext. N° 29/2015 que indica que no requiere ingreso obligatorio al SEIA. Este ácido se almacena en estanques dispuestos para ese propósito, dos operativos de 1 m^3 de capacidad cada uno, y dos de respaldo de 1,9 m^3 cada uno, totalizando 5,9 m^3 de capacidad. El consumo de ácido nítrico mensual es de aproximadamente 3m^3.

2.7.7 Productos Generados

El producto generado corresponde a concentrados de cobre recuperados de la escoria procesada, y se transportará mediante una flota de camiones tolva según lo aprobado en la RCA 227/2011 y sus modificaciones mediante la Carta N° 875/2012 y Res. Ext. N° 29/2015.

El Proyecto permitirá aumentar el procesamiento de escoria y, por consecuente, el concentrado de cobre, lo que se indica, en valores estimados, en la siguiente Tabla 2-49.

[10] Consumo actual corresponde a lo aprobado bajo la RCA N°227/2011 y sus modificaciones.

Tabla 2-49: Productos Generados.

	Actualmente	Situación con Proyecto	Diferencial
Procesamiento de escoria	1.530 ton/día	1.700 ton/día	+ 170 ton/día
Concentrado de cobre	310 ton/día	345 ton/día	+ 35 ton/día

2.7.8 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades

El presente Proyecto, no contempla dentro de sus obras, partes y actividades, extraer o explotar recursos naturales renovables.

2.7.9 Emisiones del Proyecto o Actividad y formas de abatimiento y control contempladas

2.7.9.1 Emisiones atmosféricas

De acuerdo al Inventario de Emisiones Atmosféricas, adjunto en el Anexo 3, en la siguiente Tabla se presenta el resumen de las emisiones asociadas a todas las actividades de la fase de operación del proyecto:

Tabla 2-50: Resumen de emisiones - Fase de Operación.

Actividad	Emisión (t/año)						
	MP2.5	MP10	MP30	CO	NOx	HC	SOx
Combustión Maquinaria	2,72	2,72	2,72	8,17	32,17	3,72	
Combustión Transporte	3,31E-02	3,31E-02	3,31E-02	3,02E-01	1,68E+00	9,38E-02	1,40E-03
Resuspensión Transporte	8,30	82,03	251,37				
Emisiones Movimientos de Tierra	7,51	62,17	224,88				
Total	**18,56**	**146,96**	**479,01**	**8,47**	**33,85**	**3,82**	**0,00**

Fuente: Inventario de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes, Anexo 3.

A fin de controlar las emisiones a generarse durante la fase de construcción y operación del Proyecto se implementarán las siguientes medidas:

- Control de velocidad de los vehículos. División Salvador cuenta con instructivo referente a la conducción segura, incorporado en los Estándares de Control de Fatalidades. Para las áreas industriales se establece un límite de 30 Km/h, los cuales son controlados mediante GPS.
- Vehículos y maquinarias con mantenciones y revisión técnica al día, lo cual es un requisito para el acceso a la faena, por lo cual los antecedentes quedan disponibles en la División.

- Humectación de caminos no asfaltados al interior del área industrial a ser utilizados y/o habilitados por el Proyecto en forma diaria, verificable por medio de programa de humectación, considerando una eficiencia aproximada del 50%. Esta eficiencia fue determinada según lo indicado en el documento de referencia "*Emissions Inventory Guidance: Mineral Handling and Processing Industries Handling*" del Mojave Desert Air Quality Management District (MDAQMD)[11], citado por la USEPA, cuyos resultados se encuentran adjuntos en el Apéndice 1 del Anexo 3 del presente documento "Inventario de Emisiones Atmosféricas y Modelación de Dispersión de Contaminantes Proyecto "Modificación RCA N° 227/2011 Flotación de Escorias Potrerillos".

2.7.9.2 Ruidos y Vibraciones

De acuerdo al Estudio de Ruido y Vibraciones, adjunto en el Anexo 4, se definieron los receptores sensibles al ruido y vibraciones representativos de asentamientos humanos, además de otros puntos industriales cercanos a modo de referencia. Los principales receptores corresponden a viviendas ubicadas en las cercanías del proyecto, los cuales corresponden a los mismos receptores considerados para la fase de construcción:

Tabla 2-51: Puntos de evaluación ruido y vibraciones.

Puntos de medición	Coordenadas DATUM WSG 84		Descripción	Distancia al Proyecto en línea recta
A	7.076.340	450.986	Garita de acceso a Potrerillos ubicada en ruta C-13, al sur del área del Proyecto. Corresponde a un punto ubicado al límite del área industrial, utilizado a modo de referencia.	0,40 Km
B	7.076.802	449.330	Acceso a Ex Centro de Alojamiento Potrerillos, ubicado al sur poniente del área del Proyecto. Corresponde a un sitio de oficinas, por lo que es utilizado a modo de referencia.	2,10 km
C	7.080.157	448.807	Asentamiento de don Salomón Gerónimo, perteneciente a la comunidad indígena Colla Chiyagua, ubicado en la Quebrada El Jardín al norponiente del área del Proyecto.	5 km
D	7.080.109	448.018	Asentamiento El Jardín, perteneciente a la Comunidad Indígena Colla Diego de Almagro, ubicado en sector El Jardín, al norponiente del área del Proyecto.	3,87 km

[11] Disponible en: http://www.mdaqmd.ca.gov/modules/showdocument.aspx?documentid=401

Puntos de medición	Coordenadas DATUM WSG 84		Descripción	Distancia al Proyecto en línea recta
E	7.078.423	446.314	Asentamiento indígena Colla Agua Dulce, en la Quebrada de Agua Dulce, ubicadas al norponiente del área del Proyecto.	4,65 km
F	7.078.905	445.829	Asentamiento indígena Colla Agua Dulce, en la Quebrada de Agua Dulce, ubicadas al norponiente del área del Proyecto.	5,2 km

Fuente: Anexo 4.

En las siguientes tablas se presentan el resumen de las emisiones de ruido y vibraciones de la fase de operación del Proyecto. El detalle del cálculo de las mismas se puede verificar en el Anexo 4 de la presente DIA. Cabe señalar, que si bien durante la fase operación no existe actividades en el depósito de relaves, la operación de la planta de flotación de escorias opera en horario diurno y nocturno, razón por la cual se evalúa la etapa de operación en ambos horarios.

b.1 Ruido

Tabla 2-52: Evaluación Normativa sobre Receptores – Etapa de Operación. Diurno.

Punto	Nivel de Ruido Operación [dBA]	Límite normativo [dBA]	Exceso de nivel [dB]	¿Cumple norma?
A	46	**65**	0	**Sí**
B	34	**61**	0	**Sí**
C	<20	**65**	0	**Sí**
D	<20	**56**	0	**Sí**
E	<20	**44**	0	**Sí**
F	<20	**48**	0	**Sí**

Fuente: Anexo 4.

Tabla 2-53: Evaluación Normativa sobre Receptores – Etapa de operación. Nocturno.

Punto	Nivel de Ruido Operación [dBA]	Límite normativo [dBA]	Exceso de nivel [dB]	¿Cumple norma?
A	46	**50**	0	**Sí**
B	34	**50**	0	**Sí**
C	<20	**50**	0	**Sí**
D	<20	**50**	0	**Sí**
E	<20	**41**	0	**Sí**
F	<20	**49**	0	**Sí**

Fuente: Anexo 4.

b.2 Vibraciones

Los niveles de Velocidad Peak de Partículas se evalúan según el criterio establecido en la guía de referencia Caltrans, la cual define el límite de 0,2 PPV (in/sec) como una vibración molesta para las personas.

A continuación se presenta la evaluación de los Niveles de Vibración estimados para la fase de operación del Proyecto, las cuales se detallan en el Anexo 4.

Tabla 2-54: Evaluación de niveles de vibración. Construcción.

Punto	PPV Proyectado (in/sec)	Límite (in/sec)	¿Cumple?
A	0,00098	0,2	**Sí**
B	0,00010	0,2	**Sí**
C	0,00003	0,2	**Sí**
D	0,00002	0,2	**Sí**
E	0,00002	0,2	**Sí**
F	0,00002	0,2	**Sí**

Fuente: Anexo 4.

2.7.10 Manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias

2.7.10.1 Residuos sólidos

a. Residuos sólidos domésticos y asimilables (RSD(A))

La tabla muestra la estimación que se ha realizado en torno a los máximos consumos que podrían presentarse, considerando un total de 45 personas. Es importante señalar que el Proyecto no

considerará la contratación de mano de obra adicional para la etapa de operación a la que actualmente se desempeña en la División, por lo tanto, la generación de residuos no aumentará de acuerdo a lo aprobado ambientalmente.

Tabla 2-55: Cuantificación Generación de residuos sólidos domésticos

Tipo de Residuos	Descripción	Unidad	Tasa de Producción	Total Kg/día
Domésticos	Restos de comida, papeles, envases	Kg/día-Trabajador	1,0	45

Fuente: DSAL, 2018.

Estos residuos serán manejados de acuerdo al Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, adjunto en Anexo 5, siendo retirados desde puntos de generación y dispuestos finalmente en el Relleno Sanitario El Salvador, aprobado mediante RCA N° 34/2014.

b. Residuos industriales sólidos no peligrosos (RISNP)

En general, para el presente Proyecto, División Salvador hará extensivo el manejo que actualmente realiza para sus operaciones, lo que son dispuestos transitoriamente en un punto de acumulación primario ubicado en el sitio de generación, el cual corresponde a la Planta de Flotación de Escorias. Posteriormente, son retirados desde puntos de generación y dispuestos en el Patio Secundario de Potrerillos y finalmente en el Centro de Manejo Integral de Residuos Industriales Sólidos aprobado mediante RCA N° 78/2009. Dado que el Proyecto no realiza cambios de proceso en la Planta de Flotación, se mantiene la generación de residuos indicada en la RCA N° 227/2011.

En forma puntual, y debido a que por el avance en la depositación de relaves en las plataformas del Depósito de Relaves N° 2, se generará escombros provenientes del retiro de la mampostería (shocrete) de los canales colectores 1 y 2. La primera generación se espera que ocurra al cabo del tercer mes de operación, mientras que la segunda al cabo del segundo año. Esta mampostería retirada corresponderá a residuos industriales sólidos inertes, razón por la cual se podrán depositar en el Relleno Sanitario de El Salvador (que cuenta con una zanja para residuos inertes o relleno controlado dentro de sus instalaciones), o bien, ser dispuestos por terceros debidamente autorizados. La generación de escombros corresponderá a:

Tabla 2-56: Cuantificación Generación de residuos industriales no peligrosos

Origen	Cantidad
Retiro de mampostería canal colector 1	105 T
Retiro de mampostería canal colector 2	152 T
Total	257 T

Fuente: DSAL, 2018.

Cabe indicar que el manejo de los residuos sólidos de la División, se encuentra descrito en el procedimiento P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos (adjunto en el Anexo 5).

El retiro, traslado y disposición de los residuos será realizado mediante una empresa contratista, la que contará con todas las autorizaciones requeridas, cuyo cumplimiento será controlado por División Salvador a través de los contratos vigentes.

c. Residuos industriales sólidos peligrosos (RESPEL)

El Proyecto no generará aumento en la cantidad de residuos industriales sólidos peligrosos aprobados en la RCA N°227/2011. Los residuos serán dispuestos transitoriamente en un punto de acumulación primario. Luego serán retirados y trasladados a patios de acumulación secundaria de residuos, en forma segregada. Finalmente los residuos serán trasladados al Centro de Manejo de Residuos Industriales Sólidos (CMRIS), el cual cuenta con RCA favorable N° 078/2009. En dicho lugar, y dependiendo del residuo, éstos serán destinados a comercialización, reciclaje o disposición final, según lo indicado en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de DSAL que cuenta con resolución sanitaria (adjunto en el Anexo 6).

El retiro, traslado y disposición de los residuos son realizados mediante la contratación de servicios con empresas externas, las que cuentan con todas las autorizaciones requeridas, cuyo cumplimiento será controlado por División Salvador a través de los contratos vigentes.

2.7.10.2 Residuos líquidos

a. Aguas Servidas

Durante la fase de operación, los residuos líquidos que se generarán corresponderán a las aguas servidas provenientes de la dotación actual de personal, no generando aumento de lo aprobado.

El proyecto no contempla la instalación de baños químicos, ya que considera utilizar las instalaciones sanitarias cercanas al área de procesamiento existente de la División, las cuales cumplen con los estándares del D.S. N° 594/99.

Los residuos líquidos están dados por Aguas Servidas, lo que son indicados en la siguiente tabla considerando la dotación actual de trabajadores de 45 personas.

Tabla 2-57 Cuantificación Residuos líquidos

Tipo de Residuos	Descripción	Unidad	Tasa de Producción	Total l/día
Aguas servidas	Residuos cloacales	l/día-Trabajador	120	5.400

Fuente: DSAL, 2018.

El manejo del agua aguas servidas serán dispuestas en el sistema de alcantarillado particular con que cuenta la Planta de Flotación de Escorias, aprobado mediante resolución sanitaria N° 2223/2012, adjunta en el Anexo 6.

b. Residuos Líquidos Industriales

Durante la fase de operación no se estima la generación de residuos líquidos industriales, dado que las aguas recuperadas en la piscina recolectora de infiltración del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, en caso de acumular un nivel de llenado de 50%, serán bombeadas a un camión aljibe para ser reutilizadas en la Planta de Flotación de Escorias cuando sea factible, en caso contrario solo se evaporarán.

Por su parte, la Planta de Flotación de Escorias mantiene lo indicado en la RCA N° 227/2011, en relación a que todas las aguas de su proceso son recirculadas.

2.7.10.3 Resumen residuos sólidos y líquidos

A continuación se muestra un resumen de los residuos generados por el proyecto en su fase de operación:

Tabla 2-58: Resumen Residuos Fase de Operación, asociados a la Planta de Flotación de Escorias (RCA N° 227/2011)

Tipo de Residuos	Sub-Tipo	Descripción	Manejo	Cantidad	Unidad
Residuos Sólidos	Domésticos	Restos de comida, papeles, envases	Estos residuos serán manejados de acuerdo al Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, siendo retirados desde puntos de generación y dispuestos finalmente en el Relleno Sanitario El Salvador, aprobado mediante RCA N° 34/2014.	45	Kg/día
	Industriales no peligrosos	Chatarra ferrosa, plásticos, madera, envases de cartón.	Estos residuos serán manejados de acuerdo al Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, adjunto en Anexo 5, siendo retirados desde puntos de generación y dispuestos en el Patio Secundario de Potrerillos y finalmente en el Centro de Manejo Integral de Residuos Industriales Sólidos aprobado mediante RCA N° 78/2009.	16,4	Kg/día
		Escombros (retiro de mamposterí a en canales colectores 1 y 2	Estos residuos serán manejados de acuerdo al Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, siendo retirados desde puntos de generación y dispuestos finalmente en el Relleno Sanitario El Salvador, que posee dentro de sus instalaciones una zanja para escombros, aprobado mediante RCA N° 34/2014, o bien dispuestos por terceros debidamente autorizados.	257	T
	Industriales peligrosos	Grasas usadas, Huaipes	La generación de este tipo de residuos serán manejados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de CODELCO División	8,2	kg

Tipo de Residuos	Sub-Tipo	Descripción	Manejo	Cantidad	Unidad
		usados, Aceites usados, Envases vacíos.	Salvador autorizado por la Seremi de Salud Región de Atacama mediante la Resolución Exenta N° 1738/2016, los cuáles serán trasladados al Patio Secundario de Potrerillos y dispuestos en el Centro de Manejo Integral de Residuos Industriales Sólidos aprobado mediante RCA N°78/2009.		
Líquidos	Aguas servidas	Residuos cloacales	Estas aguas servidas serán manejadas mediante el sistema de alcantarillado existente y autorizado en la Planta de Flotación de Escorias.	5.400	l/dia

Fuente: DSAL, 2018.

2.8 Descripción de la Fase de Cierre

2.8.1 Acciones de cierre destinadas a desmantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto

Todas las medidas de cierre contempladas para el presente Proyecto, serán incorporadas en el plan de cierre de División Salvador, por lo cual se aplicarán los procedimientos y estándares contenidos en él.

Para el cierre del Proyecto, se han considerado las siguientes medidas, acciones y obras, que van de la mano con el plan de cierre que División Salvador ha definido para sus actuales operaciones, aprobadas bajo RCA N°227/2011.

Como se indicó en el punto 2.5 de este documento, y la tabla 2-8 Fases del Proyecto, la fase de cierre considera la ejecución del cierre del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, mientras que el cierre de la Planta de Flotación de escorias se realizará de acuerdo a lo aprobado en la RCA N° 227/2011.

2.8.1.1 Desmantelamiento de instalaciones

El desmantelamiento de las instalaciones de la planta no forma parte de la presente DIA. Su cierre está condicionado a lo aprobado bajo RCA 227/2011.

2.8.1.2 Cierre Depósito de Relaves Filtrados N°2

Dado que el Depósito de Relaves Filtrados N° 2 contará con una cubierta de material granular en toda su superficie expuesta, la cual se instalará como parte de la operación del mismo, las

actividades de cierre para esta instalación se basan en actividades de mantención y monitoreo para controlar y asegurar la estabilidad de la obra.

2.8.1.3 Retiro de equipos

Todos los equipos, vehículos y maquinarias, una vez finalizada la instalación de la cubierta de material granular sobre el depósito, serán retirados del sector para proceder a su reutilización o venta. De igual forma se procederá con el chancador semimóvil ubicado en el sector del escorial.

2.8.1.4 Cierre de accesos y señalizaciones

En el caso de los caminos de acceso, se realizarán trabajos de clausura de todos los caminos internos en torno al depósito de relaves filtrados, de manera de impedir el libre tránsito dentro del área. Es importante mencionar que el acceso principal al depósito quedará operativo durante el tiempo en que se mantengan las actividades de seguimiento y sólo cuando éstas terminen, se propone un cierre al camino de acceso principal del depósito.

También se considera la instalación de señaléticas en el perímetro y entrada de caminos cerrados, advirtiendo de los riesgos de entrar al área, así como mantener el cierre perimetral de la piscina de colección de infiltraciones.

2.8.2 Acciones de cierre destinadas a restaurar la geoforma, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto

Es pertinente aclarar que el Proyecto en evaluación considera obras remanentes que permanecerán después de la fase de cierre (depósito de relaves) respecto del cuál, y por sus características y envergadura, no es factible comprometer la restitución de geoformas y morfologías a la condición previa al Proyecto..

2.8.3 Acciones de cierre destinadas a prevenir futuras emisiones que afecten el ecosistema incluido aire, agua y suelo

Es pertinente aclarar que el Proyecto en evaluación considera obras remanentes que permanecerán después de la fase de cierre (Depósito de Relaves Filtrados N°2) que poseen medidas destinadas a evitar futuras emisiones e infiltraciones, tales como la utilización de cobertura con material granular para evitar la emisión eólica, así como el canal perimetral y de contorno y dren basal para evitar infiltraciones.

2.8.3.1 Manejo y control de agua superficial

Se mantendrá operativo el canal de contorno del depósito para la etapa de cierre, a fin de desviar el curso de aguas lluvias provenientes de la hoya hidrográfica.

2.8.3.2 Sistema de Drenaje

El sistema colector de agua de drenes y la piscina recolectora, permanecerán después del cierre, permitiendo la evaporación natural de las eventuales lluvias que puedan ocurrir.

Durante el periodo de cierre se continuará controlando la humedad al interior del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, por medio de los piezómetros instalados en cada plataforma del depósito.

2.8.4 Actividades destinadas a la mantención, conservación y supervisión que sean necesarias

La fase de cierre del Depósito de Relaves Filtrados de escoria contempla, por parte de CODELCO División Salvador, un sistema de controles periódicos por medio de inspecciones y monitoreos. Las inspecciones tendrán por objetivo detectar visualmente alguna anomalía o deterioro al acopio de relaves filtrados, las que pueden ser zanjas superficiales o agrietamientos, filtraciones, deformaciones y erosión de taludes por acción eólica o pluvial, aspecto general de la terraza superior del acopio.

Estas inspecciones se realizarán trimestralmente durante el primer año. Luego durante el segundo año y en adelante, se efectuarán semestralmente.

Los monitoreos tendrán por finalidad realizar mediciones de variables tales como agua subterránea como de configuración topográfica del Depósito, a fin de detectar cualquier anomalía.

Tabla 2-59: Actividades de Inspección y Monitoreo durante la fase de cierre

Inspecciones Rutinarias				
Instalación asociada	**ítem**	**Frecuencia**	**Duración**	**Actividad**
Depósito de Relaves Filtrados	Erosión Terraza superior	• Trimestral durante el primer año. • Semestral durante el segundo al quinto año.	5 años	Inspección visual
	Erosión Talud			Inspección visual
Canal de contorno	Estado de mampostería (shocrete)			Inspección visual
	Limpieza			Inspección visual
Zanjas colectoras	Limpieza			Inspección visual
Piscina de recolección de infiltraciones	Nivel de agua			Inspección visual
	Estado de carpeta			Inspección visual
	Revisión Posterior a Evento Climático	Después de cada evento	5 años	Inspección visual
	Revisión Posterior Evento Sísmico			Inspección visual
Inspecciones no rutinarias				
Instalación asociada	**ítem**	**Frecuencia**	**Duración**	**Actividad**
Depósito de Relaves Filtrados, canal de contorno, zanjas	Condición de las instalaciones	Después de cada evento climático y/o sísmico	5 años	Inspección Visual

Inspecciones Rutinarias				
Instalación asociada	**ítem**	**Frecuencia**	**Duración**	**Actividad**
colectoras, piscina de recolección de infiltraciones				
Monitoreos				
Instalación asociada	**ítem**	**Frecuencia**	**Duración**	**Actividad**
Depósito de Relaves Filtrados	Nivel Freático	• Trimestral durante el primer año. • Semestral durante el segundo al quinto año.	5 años	Medición de niveles en piezómetros Casagrande de cada plataforma.
	Configuración			Medición topográfica
	Infiltraciones			Monitoreo de la calidad de agua subterránea en pozo de monitoreo

Fuente: DSAL, 2018.

2.8.5 Fecha Inicio de las Actividades de Cierre

En la Tabla 2-60 se entrega la información respecto de fecha de inicio y término de la fase de cierre, así como el hito correspondiente.

Tabla 2-60: Cronología Fase de Cierre

Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Segundo trimestre 2024
Parte, obra o acción que establece el inicio	Retiro de equipos y máquinas desde el Depósito de Relaves Filtrados N° 2
Fecha estimada de término	Primer Trimestre 2029
Parte, obra o acción que establece el término	Finalización del quinto año de monitoreo

Fuente: DSAL, 2018.

2.8.6 Cronograma de las principales partes, obras y acciones de la fase de cierre

A continuación, se presenta un cronograma con las principales partes, obras y acciones de la fase de cierre del Proyecto.

Tabla 2-61: Cronograma Fase de Cierre del Proyecto

Actividad	Años				
	1	2	3	4	5
Cierre de accesos y señalización					
Inspecciones					
Monitoreos					

Fuente: DSAL, 2018.

2.8.7 Mano de obra de la fase de cierre

El Proyecto para la fase de cierre no considera la contratación de mano de obra adicional a la que actualmente se desempeña en la División, debido a que las actividades consideradas por esta fase serán desarrolladas por personal que opera actualmente en la Planta de Flotación de Escorias, y en específico que estarán en la operación del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, en especial lo referido a la implementación de la última cubierta de material granular, así como las actividades de inspección y revisión de piezómetros. Se estima una dotación de 4 personas para desarrollar estas actividades.

2.8.8 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente durante la fase de cierre

La fase de cierre para el presente Proyecto, se asocia al cierre del Depósito de Relaves Filtrados N° 2, toda vez que el cierre de la Planta de Flotación de Escorias se mantendrá según lo evaluado y aprobado mediante la RCA N° 227/2011.

Durante el cierre los principales residuos a ser generados corresponderán a:

- Residuos sólidos asimilables a domésticos
- Residuos no peligrosos (eventual)
- Residuos peligrosos (eventual)
- Residuos Líquidos (aguas servidas)

2.8.8.1 Residuos sólidos asimilables a domésticos

Los residuos sólidos domésticos estimados (restos de comida, envases y envoltorios de comidas, papeles, etc.), serán del orden de los 4 kg/día, considerando la generación de 1 kg/día por persona. Esta estimación es conservadora, toda vez que las actividades de la fase de cierre no son continuas.

Estos residuos serán manejados de acuerdo al Procedimiento Divisional P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos, adjunto en Anexo 5, siendo retirados desde puntos de generación y dispuestos finalmente en el Relleno Sanitario El Salvador, aprobado mediante RCA N° 34/2014.

2.8.8.2 Residuos industriales no peligrosos

Los residuos sólidos industriales generados por la fase de para el presente Proyecto se estiman en 500 kg total, y se asociarían al retiro de señaléticas y barreras asociadas a la operación del Depósito de Relaves Filtrados N° 2.

En general, para el presente Proyecto, División Salvador hará extensivo el manejo que actualmente realiza para sus operaciones, lo que son dispuestos transitoriamente en un punto ubicado en el sitio de generación y dispuestos en el Patio Secundario de Potrerillos y finalmente en el Centro de Manejo Integral de Residuos Industriales Sólidos aprobado mediante RCA N° 78/2009. Cabe indicar que el manejo de los residuos sólidos de la División, se encuentra descrito en el procedimiento P-DIV-017 Manejo de Residuos Sólidos (adjunto en el Anexo 5).

2.8.8.3 Residuos Industriales Peligrosos

No se prevé la generación de residuos industriales peligrosos. Sin embargo, en caso de generarse este tipo de residuos, éstos serán dispuestos transitoriamente en un punto de generación. Luego serán retirados y trasladados a patios de acumulación secundaria de residuos, en forma segregada. Finalmente los residuos serán trasladados al Centro de Manejo de Residuos Industriales Sólidos (CMRIS), el cual cuenta con RCA favorable N° 078/2009. En dicho lugar, y dependiendo del residuo, éstos son destinados a comercialización, reciclaje o disposición final, según lo indicado en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de DSAL que cuenta con resolución sanitaria (adjunto en el Anexo 6).

El retiro, traslado y disposición de los residuos serán realizados mediante la contratación de servicios con empresas externas, las que contarán con todas las autorizaciones requeridas, cuyo cumplimiento será controlado por División Salvador a través de los contratos vigentes.

2.8.8.4 Residuos Líquidos (aguas servidas)

Los residuos líquidos son los indicados en la siguiente tabla considerando la dotación de trabajadores para la fase de cierre que es de 4 personas.

Tabla 2-62 Cuantificación Residuos líquidos

Tipo de Residuos	Descripción	Unidad	Tasa de Producción	Total (*) l/día
Aguas servidas	Residuos cloacales	l/día-Trabajador	120	480

Fuente: DSAL, 2018.

Esta estimación es conservadora, toda vez que las actividades de cierre no son continuas.

Las aguas servidas serán dispuestas en el sistema de alcantarillado particular con que cuenta la Planta de Flotación de Escorias, aprobado mediante resolución sanitaria N° 2223/2012, adjunta en el Anexo 6.

2.8.8.5 Resumen residuos sólidos y líquidos

A continuación se muestra un resumen de los residuos generados por el proyecto en su fase de cierre:

Tabla 2-63: Resumen Residuos Fase de Cierre

Tipo de Residuos	Sub-Tipo	Descripción	Cantidad	Unidad
Residuos Sólidos	Domésticos	Restos de comida, papeles, envases	4	kg/día
	industriales no peligrosos	Restos de materiales de construcción	500	kg
Líquidos	Aguas servidas	Residuos cloacales	480	l/día

Fuente: DSAL, 2018.

2.9 Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias

De acuerdo a lo señalado en el artículo 19 del D.S. N° 40/13, se deberá incluir, cuando corresponda, un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias asociado a las eventuales situaciones de riesgo o contingencias identificadas, según lo establecido en los artículos 102 al 104.

El Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias será de aplicación a todo el personal involucrado en la ejecución del Proyecto "Modificación RCA N° 227/2011 Flotación de Escorias Potrerillos", en sus fases de operación y cierre, abarcando a toda el área de influencia.

En este contexto, se presenta a continuación el Plan de Prevención de Contingencias y posteriormente el Plan de Emergencias.

2.9.1 Plan de Prevención de Contingencias

El Plan de Prevención de Contingencias señalado en el artículo 103 del D.S. N° 40/2012 del MMA, indica que "Se deberán identificar las situaciones de riesgo o contingencias que puedan afectar el medio ambiente o a la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia".

Las situaciones de riesgos o contingencias que se han identificado, que puedan afectar el medio ambiente o a la población, a causa de la operación y/o cierre del proyecto, son las que se muestran en la Tabla 2-64.

Tabla 2-64: Resumen de las medidas de Prevención para los riesgos identificados

Riesgo Identificado	Condición	Antecedentes	Medidas Preventivas
Afectación de la calidad del aire	Generación de emisión de material particulado y gases a la atmósfera.	El Proyecto no considera cambios significativos en las actividades operativas actuales de la Planta de Flotación de Escorias. Los niveles de emisión de material particulado y gases asociados al Proyecto en su fase de operación se encuentran descritos en el Anexo 3. Para la fase de cierre se estima que las emisiones serán menores a las generadas durante la fase de operación del Proyecto, y están asociadas a la instalación de la última capa de material granular al Depósito de Relaves Filtrados N°2. De acuerdo a lo indicado en el Anexo 3, se concluye que las emisiones del Proyecto no presentan ningún efecto sobre la población cercana al lugar de emplazamiento del Proyecto.	A fin de controlar las emisiones a generarse durante la fase de operación del Proyecto se implementarán las siguientes medidas: • Control de velocidad de los vehículos. DSAL cuenta con instructivo referente a la conducción segura, incorporado en los Estándares de Control de Fatalidades. • Vehículos y maquinarias con mantenciones y revisión técnica al día, lo cual es un requisito para el acceso a la faena. • Humectación de caminos no asfaltados utilizados por la construcción y operación.
Riesgo Sísmico	La actividad sísmica de la Región de Atacama es alta, registrando sismos de magnitudes superiores a 8 grados en la escala Richter. Cercano al emplazamiento del proyecto existen sistemas de fallas, pero que, actualmente no representan una amenaza, ya que, registran una inactividad de	La zona del Depósito de Relaves Filtrados N° 2 de relaves no presenta riesgo alto, tal como se desprende de los análisis de estabilidad que adjuntan en Anexo 8. Respecto al botadero de escorias, las actividades de extracción de éstas, no generarán zonas de inestabilidad o de fallas en el botadero. A nivel global, para condición estática, sismo operacional y terremoto máximo probable la geometría analizada cumple con los criterios de aceptabilidad definidos para este tipo de	En el caso del DRF, como medidas preventivas se consideran las siguientes acciones: • Debe haber una supervisión permanente en el depósito de relaves filtrados, poniendo mayor énfasis en aquellos sitios más críticos o propensos a presentar fallas. • Se debe tener control del depósito de relaves filtrados. El personal a cargo deberá estar provisto de radio portátil que le permita una comunicación continua con el personal de la planta. • Conocer los puntos de encuentro de emergencias designados en toda la faena

Riesgo Identificado	Condición	Antecedentes	Medidas Preventivas
	10.000 a 20.000 años.	plataformas. En el Anexo 7 se adjuntan informe de análisis de estabilidad de la extracción de escorias desde el botadero.	En el caso de la extracción de escoria desde el botadero, como medidas preventivas se consideran las siguientes acciones: • La extracción de cada capa del Botadero, considera un avance en frente amplia y continua, no en punta o en forma de "lengua aislada" (no generar singularidades geométricas). • En caso de detectar la aparición de grietas en las plataformas, estas no se deben tapar antes de ser registradas y evaluadas por personal geotécnico de terreno. • Ante un evento sísmico, se realizarán inspecciones geotécnicas en terreno que contemplen levantamiento de eventuales agrietamientos para fines de análisis retrospectivo y detectar potenciales deslizamientos que permitan tomar medidas en relación al perfilamiento o recuperación de la configuración del depósito.
Precipitación extrema	Para este proyecto se consideran eventuales periodos de precipitación extrema.	No se prevé que por causa de una lluvia intensa se produzca alguna contingencia, ya que el depósito de relaves filtrados cuenta con un canal de contorno perimetral, el cual evita el ingreso de agua de la cuenca al depósito de relaves filtrados. Sólo se considera la precipitación caída directamente sobre el depósito de estos relaves como el agente que pudiere ocasionar alguna emergencia. En todo caso, el operador examinará visualmente la cubeta y el muro de cierre – dren de pie del depósito ante un eventual fenómeno meteorológico extremo.	• Estar atento a las condiciones del tiempo y prepararse para las lluvias pronosticadas. • Inspeccionar mensualmente el sistema de drenaje basal del depósito de relaves filtrados. Toda vez que se detecten problemas o fallas en el sistema de drenaje, deberán ser corregidos a la brevedad. • Mantener el canal de contorno en óptimas condiciones, limpio de todo material que pueda impedir el libre escurrimiento de las aguas a través de esta obra • Mantener un stock de elementos necesarios para enfrentar emergencias de esta naturaleza, tales como trajes impermeables, botas de agua, ropa de abrigo y recambio. Además, se deberá disponer de materiales que ayuden a la contención, tales como sacos de arena, palas, lonas, equipos de extracción de agua, etc.

Riesgo Identificado	Condición	Antecedentes	Medidas Preventivas
Derrame de materiales	Derrame de carga de relave filtrado de escoriar por volcamiento de camión en ruta.	-	• Mantener en óptimas condiciones los caminos de operación. • Control de velocidad y trayecto mediante GPS, con reportes diarios. • Control de tiempo de conducción.
Operación inadecuada de equipos de espesamiento y filtrado	Que los equipos utilizados para el espesamiento y filtrado de los relaves no operen correctamente y no entreguen un relave con las características que se requieren para la correcta disposición.	Esta condición se considera muy poco probable.	• Inspección rutinaria de equipos • Mantención programa según pauta establecida. • Se debe acopiar y formar mini pilas paralelas a acopio principal en plataforma de recepción acopio y de relaves filtrados, una medida visual de mala operación de filtrado de los relaves es una situación donde la correa transportadora que recibe la descarga de los filtros opere con problemas. De esta manera se debe evitar detener la continuidad del proceso productivo de relave filtrado en planta de tratamiento de escoria. Se deberá desaguar agua al relave y secar al sol para bajar su contenido de humedad.
Nieve	En caso de condiciones climáticas extremas.	No se prevé que se produzca alguna contingencia por este tipo de evento, sin embargo, el operador examinará visualmente la cubeta, los caminos de operación y los sectores de tránsito y depositación ante la alerta de un eventual fenómeno meteorológico extremo.	• Estar atento a las condiciones del tiempo y prepararse para la caída de nieve. • Inspeccionar periódicamente el sistema de drenaje basal del depósito de relaves filtrados. Toda vez que se detecten problemas o fallas en el sistema de drenaje, deberán ser corregidos a la brevedad. • Mantener el canal de contorno en óptimas condiciones, limpio de todo material que pueda impedir el libre escurrimiento de las aguas en él una vez que se produzca el deshielo de la nieve. • Mantener un stock de elementos necesarios para enfrentar emergencias de esta naturaleza, tales como trajes impermeables, botas de agua, ropa de abrigo y recambio. Además, se deberá disponer de materiales que ayuden a la

Riesgo Identificado	Condición	Antecedentes	Medidas Preventivas
			contención, tales como sacos de arena, palas, lonas, equipos de extracción de agua, etc. • Los caminos de operación y pista de emergencia deberán estar señalizados en sus bordes por coligües o similar, para la seguridad de las personas que transiten por ellos cuando estos se encuentren con nieve.
Vientos fuertes	En caso de condiciones climáticas extremas.	No se prevé que se produzca alguna contingencia por este tipo de evento, sin embargo, el operador examinará visualmente la cubeta, los caminos de operación y los sectores de tránsito y depositación ante la alerta de un eventual fenómeno meteorológico extremo.	• Estar atento a las condiciones del tiempo y prepararse para las ráfagas de viento. • Proveer de lonas o mantas que cubran la parte superior de los camiones tolva que transportan el relave filtrado desde la salida de filtros hasta el depósito de relaves filtrados. • Mantener el sector cercano al canal de contorno en óptimas condiciones, limpio de todo material que pueda caer al interior del canal impidiendo el libre escurrimiento de las aguas en él. • Mantener un stock de elementos necesarios para enfrentar emergencias de esta naturaleza, tales como trajes impermeables, botas de agua, ropa de abrigo y recambio. Además, se deberá disponer de materiales que ayuden a la contención, tales como sacos de arena, palas, lonas, equipos de extracción de agua, etc. • Realizar la colocación de material de cobertura en los taludes de relave filtrado compactado, de manera tal de evitar la emisión de polvo.

Fuente: DSAL, 2018.

2.9.2 Plan de Emergencias

El Plan de Emergencias señalado en el artículo 104 del D.S. N° 40/2012 del MMA, indica que este plan debe "Describir las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia. El objetivo de estas medidas es controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o a la población. Asimismo, indicará la oportunidad y vías de comunicación a la Superintendencia de la activación de dicho Plan".

En este contexto, División Salvador cuenta con el Procedimiento P-DIV-061 Plan General de Emergencia, el cual establece dentro de su alcance la forma de actuar frente a los siguientes eventos:

- Sismos, terremotos
- Lluvias, Nevazones y temporales
- Incendios
- Emergencias con Sustancias Peligrosas u otras sustancias
- Derrames de sustancias peligrosas
- Reacción y/o derrame de Productos químicos altamente peligrosos para la vida
- Fallas en el suministro de energía
- Actuación frente a trabajos en espacios confinados
- Accidentes con lesionados severos, múltiples lesionados y/o muertes

Los objetivos y la descripción del Plan de Emergencias se adjuntan en el Anexo 10.

Cabe indicar que las consideraciones establecidas en el Procedimiento P-DIV-061, son extensivas a todas las áreas de la División, incluyendo las faenas realizadas a través de servicios de terceros en áreas industriales pertenecientes a DSAL.

Sumado a lo anterior, División Salvador cuenta con un Manual de Emergencias de Control, Mitigación, Restauración y Compensación de Accidentes, Situación de Emergencia y Eventos Naturales en Depósito de Relaves Filtrados, el cual fue confeccionado para el depósito de relaves en uso actual. Este manual que será extensivo al Depósito de Relaves Filtrados N° 2, se encuentra adjunto en el Anexo 10. A continuación en la Tabla 2-65, se presenta un cuadro resumen de las situaciones de emergencia y medidas de control.

Tabla 2-65: Resumen de las medidas en caso de situaciones de emergencias.

Emergencia	Medidas de Control
Falla de equipos que afecten a los trabajadores como: • Cargador Frontal • Camión Tolva • Camión Aljibe • Motoniveladora • Rodillo Compactador • Camioneta	• Asegurarse de las buenas condiciones de los equipos antes de su uso. • Avisar oportunamente todo síntoma de falla o desperfecto en el cargador frontal. • No use la maquinaria si no cuenta con la capacitación y autorización correspondiente. • No opere equipo pesado si no se encuentra en buenas condiciones físicas o de salud.
Accidentes	• Brindar primeros auxilios.(si está capacitado y entrenado). • Informar inmediatamente a través de los sistemas de comunicación existentes o a viva voz, para asegurar la pronta asistencia al trabajador accidentado. • Asegurar las vías de acceso para una evacuación expedita del personal que actúa en la emergencia y traslado hacia el hospital. • Identifique previamente los accesos y vías más expeditas y cercanas a su labor, para una eventual salida, traslado o evacuación. • Si tienes dudas o pánico ante una situación de accidente o emergencia no intervenga y facilite la acción de otras personas que estén preparadas. Pregunte ante las dudas. • Es su deber estar en conocimiento del plan de emergencia de su área de trabajo, así como también, es obligación de su Supervisor instruirlo y capacitarlo acerca del plan de emergencia local que aplique.
Condiciones climáticas adversas (vientos fuertes, lluvia, nieve, temperaturas bajas extremas)	• Aumentar el grado de atención o alerta ante la acción de vientos fuertes que puedan desprender partes de techos, paredes o estructuras, así como también, la apertura o cierre violento de puertas. • Proteger o solicitar protección a equipos eléctricos ante los efectos de la lluvia o nieve. • Transitar con precaución y despacio por lugares afectados por lluvia o nieve. • Usar ropa térmica adecuada ante las bajas temperaturas ambientales que se presenten.
Alerta de Emergencia	• Evacuación inmediata de acuerdo a normas, reglamentos o procedimientos, tanto internos como Divisionales. • Evacuación segura sin correr o saltar por pasillos escaleras y/o accesos a los niveles de las instalaciones de la planta, oficinas u otras instalaciones en donde se encuentre. • Una vez iniciada la evacuación no devolverse a la postura de trabajo por ningún motivo. • Manténgase siempre acompañado o a la vista de los demás trabajadores mientras evacua o cuando se está en la zona de seguridad. • No abandone la zona de seguridad sin la autorización o conocimiento de Supervisor a cargo.

Fuente: DSAL, 2018.

Minería y Medio Ambiente Ltda. · Monseñor Sótero Sánz 100 Oficina 505, Providencia, Santiago.
562 2244 21 86 • 562 2244 21 88 • 562 2244 21 90