

Califica Ambientalmente el proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”**
Resolución Exenta N° 0165/2018
Antofagasta, 10 de septiembre de 2018

VISTOS:

1°. El Estudio de Impacto Ambiental (EIA), su Adenda de fecha 19 de diciembre de 2017 y su Adenda Complementaria de fecha 14 de mayo de 2018, del proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”** presentado por Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera con fecha 12 de mayo de 2017.

2°. Los pronunciamientos y observaciones de los órganos de la administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación del EIA, y que se detallan en el Capítulo II del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) del EIA del proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”**.

3°. El Acta de Evaluación N° 20/2017 de 08 de junio de 2017, del Comité Técnico de la Región de Antofagasta.

4°. El ICE del EIA del proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”** de fecha 17 de agosto de 2018.

5°. El acuerdo N° 39/2018 de fecha 27 de agosto de 2018, de la sesión ordinaria N° 15 de la Comisión de Evaluación de la Región de Antofagasta.

6°. La Resolución de Calificación Ambiental N° 126/2011 fecha 08 de julio de 2011, (en adelante, R. E. N° 126/2011) del EIA denominado “Proyecto Sierra Gorda” y que posteriormente fue rectificadas mediante Resolución Exenta N° 137/2011, con fecha 08 de agosto de 2011 (en adelante, R. E. N° 137/2011) de la Comisión Regional de Medio Ambiente Región de Antofagasta (COREMA) y la Resolución de Calificación Ambiental N° 290/2012 de fecha 04 de diciembre de 2012 (en adelante, R. E. N° 290/2012) de la DIA denominada “Actualización Proyecto Sierra Gorda” de la Comisión de Evaluación de la Región de Antofagasta, que se modifican a través de la presente Resolución.

7°. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental del EIA del proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”**.

8°. Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el D.S. N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Reglamento del SEIA); la Ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Ley N° 18.575, Ley Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República; la Resolución Exenta N° 0673 de fecha 16 de agosto de 2018 de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, que nombra a la Directora Regional Subrogante del Servicio de Evaluación Ambiental Región de Antofagasta y el Decreto N° 415 de fecha 11 de marzo de 2018, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, que nombra al Intendente de la Región de Antofagasta, se dicta lo siguiente:

CONSIDERANDO:

1°. Que, Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera (en adelante, el Titular), ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el EIA del proyecto “**Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda**” (en adelante, el Proyecto). Los antecedentes del Titular son los siguientes:

Nombre o razón social	Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera
Rut	76.081.590-K
Domicilio	Magdalena 140, Piso 10, Las Condes, Santiago
Teléfono	56 2 223665200
Nombre representante legal	Miguel Baeza Guiñez
Rut representante legal	10.538.137-9
Domicilio representante legal	Magdalena 140, Piso 10, Las Condes, Santiago
Teléfono representante legal	56 2 23665263
Correo electrónico Titular o representante legal	Miguel.Baeza@sgscm.cl

2°. Que, conforme se indica en el ICE de fecha 17 de agosto de 2018, la Directora Regional Subrogante del Servicio de Evaluación Ambiental, región de Antofagasta ha recomendado aprobar el Proyecto, en base a la opinión de los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental que participaron del proceso de evaluación del Proyecto, y que a partir de sus informes se puede concluir que el Proyecto:

- El Proyecto acredita cumplimiento de la normativa ambiental vigente.
- Ha identificado los permisos ambientales sectoriales aplicables al proyecto, y ha proporcionado satisfactoriamente los requisitos y contenidos técnicos de dichos permisos, y que respecto de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley, se han establecido las condiciones y medidas de mitigación y compensación apropiadas en consideración a lo expuesto en el Informe Consolidado de Evaluación.

3°. Que, en sesión de fecha 27 de agosto de 2018, la Comisión de Evaluación de la Región de Antofagasta acordó calificar favorablemente el proyecto “**Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda**”, aprobando íntegramente el contenido del ICE de fecha 17 de agosto de 2018, el que forma parte integrante de la presente Resolución. Por lo tanto, conforme a lo indicado en el artículo 60 inciso segundo del Reglamento del SEIA, se excluyen de la presente Resolución las consideraciones técnicas en que se fundamenta.

4°. Que, según lo señalado en el EIA y sus anexos, en su Adenda, y en su Adenda Complementaria, los cuales forman parte integrante de la presente Resolución, la descripción del Proyecto es la que a continuación se indica:

4.1. ANTECEDENTES GENERALES	
Objetivo general	El objetivo del Proyecto será adecuar la operación del depósito de relaves de manera de asegurar su sustentabilidad ambiental, junto con su estabilidad y continuidad operacional. Adicionalmente, se requerirá optimizar la operación de la faena Sierra Gorda SCM respecto de lo aprobado ambientalmente mediante R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012) para así, mediante la incorporación de nuevas obras o mejoras en las obras aprobadas no construidas, poder aumentar la capacidad de beneficio desde 190.000 tpd a 230.000 tpd de mineral.
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	De acuerdo a la Ley 19.300 modificada por la Ley 20.417, las tipologías asociadas corresponden a las siguientes letras: i.1), b.1), c), o.4) y p) del Reglamento del SEIA, D. S. N° 40/2012: <u>Tipología principal</u> <i>i.1) Proyectos de desarrollo minero aquellas acciones u obras cuyo fin es la extracción o beneficio de uno o más yacimientos mineros y cuya capacidad de extracción de mineral es superior a cinco mil toneladas mensuales (5.000 t/mes).</i>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<p><u>Tipologías secundarias</u></p> <p>b.1) Líneas de transmisión eléctrica que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV).</p> <p>c) Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.</p> <p>o.4) Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario, que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes.</p> <p>p) Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.</p>		
Vida útil	<p>La vida útil del Proyecto se encuentra establecida en la R. E. N° 126/2011, la cual no será modificada por el actual Proyecto, esto es 21 años.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, el comienzo formal de la fase de operación del Proyecto Sierra Gorda fue el segundo semestre de 2014, con lo cual la vida útil de dicha faena se ha estimado se extenderá hasta el año 2035, periodo en el cual se enmarca el presente Proyecto en evaluación. El cronograma de actividades se detalla en la tabla 1-25, tabla 1- 26 ambas del capítulo 1 del EIA y figura 4 de la Adenda del EIA.</p>		
Monto de inversión	<p>La inversión estimada para la ejecución de las obras y actividades del Proyecto será de US\$2.000.000.000.</p>		
Gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución	<p>Para la adecuación operacional del depósito de relaves, se estima una duración aproximada de 16 meses, mientras que para la optimización del Proyecto Sierra Gorda se considerará una duración de 30 meses. La obra que dará inicio a la fase de construcción será la preparación del terreno, mientras que aquella que establece el termino será la puesta en marcha de instalaciones. Las acciones que marcarán el inicio y el fin de esta fase se presentan en la Tabla N° 2 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE).</p>		
Proyecto se desarrolla por etapas	Si	No	
		[X]	
Proyecto modifica un proyecto o actividad	Si	No	<p>El Proyecto consistirá en una modificación al Proyecto original aprobado de acuerdo a R. E. N° 126/2011 y, además, modificará el proyecto aprobado de acuerdo a R. E. N° 290/2012. En virtud de lo anterior, se considerará la optimización de partes, obras y acciones autorizadas mediante las citadas resoluciones, las cuales comprenderán un conjunto de actividades que se pueden agrupar en dos grandes modificaciones de carácter general:</p> <p>La primera será la adecuación del depósito de relaves comprometida en el Programa de Cumplimiento de Minera Sierra Gorda SCM, y la segunda será la optimización de las operaciones de Minera Sierra Gorda SCM, lo que permitirá aumentar la capacidad de beneficio de la planta concentradora de 190.000 toneladas por día (tpd) a 230.000 tpd.</p> <p>El detalle de las instalaciones a modificar, se presentan en el capítulo 1.2.2 del EIA.</p>
	[X]		
Proyecto modifica otra(s) RCA	Si	No	<input type="checkbox"/> RCA N° 126/2011 EIA “Proyecto Sierra Gorda”
	[X]		<input type="checkbox"/> RCA N° 290/2012 DIA “Actualización Proyecto Sierra Gorda”

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

4.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO																																																										
División política-administrativa	Las partes, acciones y obras físicas consideradas para las diferentes fases del Proyecto, se localizarán en la Comuna de Sierra Gorda, Provincia y Región de Antofagasta.																																																									
Descripción de la localización	<p>Las obras contempladas en el Proyecto se ubicarán en el sector mina Planta Catabela de Minera Sierra Gorda SCM, las que se emplazarán en la comuna de Sierra Gorda, a 5 km aproximadamente al noroeste del poblado de Sierra Gorda, provincia y Región de Antofagasta.</p> <p>El Proyecto se localizará fuera del límite urbano de la localidad de Sierra Gorda, sin embargo, una parte del Proyecto (área de botadero y rajo) se encuentra dentro de la zona de interés histórico y turístico identificado por el Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda como “Área Especial Comunal Oficina Lina (AEC-2.d)”. Por otro lado, la actividad de transporte de concentrado de cobre considerará el paso por las comunas de Sierra Gorda, Antofagasta y Mejillones, utilizando para ello las rutas 25, 5, B-400, 1 y B262.</p>																																																									
Superficie	La superficie total del Proyecto Sierra Gorda aprobado por la R. E. N° 126/2011 y por la R. E. N° 290/2012 es de 5.166 ha. La mayor parte de las obras contempladas en el presente Proyecto se ubicarán al interior de dicha superficie ya aprobada. Sin embargo, las únicas obras que se ubicarán en nuevas áreas corresponderán a una parte del muro 1 y 2 del depósito de relaves, además del sistema de recuperación de infiltraciones a través de drenes y pozos, totalizando una superficie adicional estimada en 164 ha.																																																									
Coordenadas UTM en Datum WGS84	<p>A continuación, se presentan las coordenadas asociadas a cada instalación que contemplará el Proyecto:</p> <p>Tabla N° 4.2.A. Coordenadas de ubicación de las diferentes instalaciones</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vértice</th> <th>Este (m) Datum WGS84</th> <th>Norte (m) Datum WGS84</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Modificación ángulo de talud final del rajo</td> <td>465.561</td> <td>7.473.047</td> </tr> <tr> <td rowspan="15">Modificación configuración final botadero de estériles</td> <td>465.491</td> <td>7.476.706</td> </tr> <tr> <td>466.697</td> <td>7.476.484</td> </tr> <tr> <td>467.458</td> <td>7.475.538</td> </tr> <tr> <td>467.952</td> <td>7.474.407</td> </tr> <tr> <td>468.254</td> <td>7.473.207</td> </tr> <tr> <td>467.986</td> <td>7.472.062</td> </tr> <tr> <td>467.341</td> <td>7.471.003</td> </tr> <tr> <td>466.336</td> <td>7.470.395</td> </tr> <tr> <td>465.281</td> <td>7.470.619</td> </tr> <tr> <td>465.629</td> <td>7.471.560</td> </tr> <tr> <td>466.741</td> <td>7.471.923</td> </tr> <tr> <td>467.059</td> <td>7.473.099</td> </tr> <tr> <td>466.799</td> <td>7.474.262</td> </tr> <tr> <td>465.614</td> <td>7.474.486</td> </tr> <tr> <td>464.452</td> <td>7.474.237</td> </tr> <tr> <td>463.292</td> <td>7.474.552</td> </tr> <tr> <td>462.237</td> <td>7.475.205</td> </tr> <tr> <td>461.911</td> <td>7.476.095</td> </tr> <tr> <td>463.040</td> <td>7.476.469</td> </tr> <tr> <td>464.258</td> <td>7.476.580</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Ampliación de taller de camiones y ampliación de estación de combustible</td> <td>462.910</td> <td>7.471.798</td> </tr> <tr> <td>462.836</td> <td>7.472.178</td> </tr> <tr> <td>463.107</td> <td>7.472.231</td> </tr> <tr> <td>463.181</td> <td>7.471.850</td> </tr> </tbody> </table>		Vértice	Este (m) Datum WGS84	Norte (m) Datum WGS84	Modificación ángulo de talud final del rajo	465.561	7.473.047	Modificación configuración final botadero de estériles	465.491	7.476.706	466.697	7.476.484	467.458	7.475.538	467.952	7.474.407	468.254	7.473.207	467.986	7.472.062	467.341	7.471.003	466.336	7.470.395	465.281	7.470.619	465.629	7.471.560	466.741	7.471.923	467.059	7.473.099	466.799	7.474.262	465.614	7.474.486	464.452	7.474.237	463.292	7.474.552	462.237	7.475.205	461.911	7.476.095	463.040	7.476.469	464.258	7.476.580	Ampliación de taller de camiones y ampliación de estación de combustible	462.910	7.471.798	462.836	7.472.178	463.107	7.472.231	463.181	7.471.850
Vértice	Este (m) Datum WGS84	Norte (m) Datum WGS84																																																								
Modificación ángulo de talud final del rajo	465.561	7.473.047																																																								
Modificación configuración final botadero de estériles	465.491	7.476.706																																																								
	466.697	7.476.484																																																								
	467.458	7.475.538																																																								
	467.952	7.474.407																																																								
	468.254	7.473.207																																																								
	467.986	7.472.062																																																								
	467.341	7.471.003																																																								
	466.336	7.470.395																																																								
	465.281	7.470.619																																																								
	465.629	7.471.560																																																								
	466.741	7.471.923																																																								
	467.059	7.473.099																																																								
	466.799	7.474.262																																																								
	465.614	7.474.486																																																								
	464.452	7.474.237																																																								
463.292	7.474.552																																																									
462.237	7.475.205																																																									
461.911	7.476.095																																																									
463.040	7.476.469																																																									
464.258	7.476.580																																																									
Ampliación de taller de camiones y ampliación de estación de combustible	462.910	7.471.798																																																								
	462.836	7.472.178																																																								
	463.107	7.472.231																																																								
	463.181	7.471.850																																																								

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

		463.390	7.472.614
		463.365	7.472.700
		463.459	7.472.727
		463.484	7.472.642
	Acopio de mineral sulfurado	461.931	7.473.639
		462.120	7.473.895
		462.401	7.473.858
		462.630	7.473.675
		462.852	7.473.405
		462.676	7.473.150
		462.314	7.473.065
		462.247	7.473.211
		462.124	7.473.452
	Cambio de emplazamiento pila de lixiviación	462.103	7.474.998
		461.313	7.474.342
		460.864	7.476.478
		460.287	7.475.992
		460.753	7.475.005
	Cambio de emplazamiento piscinas de soluciones y planta SX-EW	460.235	7.475.127
		460.405	7.475.262
		460.961	7.474.608
		460.824	7.474.493
	Incorporación chancado primario móvil	463.443	7.474.162
		463.471	7.474.273
		463.606	7.474.211
		463.530	7.474.101
	Sistema de suministro de agua industrial para planta de óxidos	Inicio	Inicio
		464.167	7.464.471
		Término	Término
		460.115	7.475.161
	Planta Termo solar	459.936	7.475.449
		460.113	7.475.601
		460.255	7.475.430
		460.077	7.475.278
	Barrio Cívico Área Planta Óxidos	460.092	7.475.249
		460.134	7.475.284
		460.242	7.475.156
		460.218	7.475.135
		460.186	7.475.136
	Línea de transmisión 33 kV S/E Sierra Gorda – S/E Planta de Óxidos	Inicio	Inicio
		463.066	7.469.962
		Término	Término
		460.770	7.474.686
	Nuevo acopio de mineral grueso	463.503	7.470.889
		463.458	7.471.305
		463.353	7.471.305
		463.353	7.471.835
		463.250	7.472.101
		463.228	7.472.267
		463.502	7.472.327
		463.659	7.472.566
		463.711	7.472.481
		463.568	7.472.152
		463.459	7.472.134
		463.548	7.471.835
		463.561	7.471.237
		463.504	7.471.232
		463.534	7.470.900

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	Ampliación de edificios e incorporación de nuevos equipos para aumento capacidad de beneficio planta concentradora.	462.880 463.543 463.772 463.038 463.484 463.609 463.075 463.030	7.470.373 7.470.903 7.470.274 7.469.999 7.470.881 7.470.529 7.470.322 7.470.433
	Ampliación de filtrado y almacenamiento de concentrado de cobre y opciones de manejo	463.118 463.152 463.147 463.164 463.176 463.127	7.470.998 7.470.968 7.470.964 7.470.949 7.470.963 7.471.007
	Transporte de concentrado de cobre y molibdeno a puerto	463.025	7.470.887
	Ajuste depósito de relave	459.004 457.529 456.828 460.886 462.299 462.768 462.280 460.219	7.474.754 7.473.992 7.472.653 7.469.110 7.469.127 7.471.471 7.473.320 7.474.619
	Modificación sistema de conducción y distribución de relaves	461.253 461.224 461.772 461.750 462.991 462.991 461.665 461.664	7.469.748 7.469.744 7.470.930 7.470.944 7.470.434 7.470.433 7.470.749 7.470.748
	Modificación sistema de recuperación de aguas claras desde la laguna	457.000	7.472.964
	Implementación de sistema de manejo de aguas lluvia	n/a	n/a
	Ampliación del relleno sanitario	461.841	7.467.790
	Caminos de acceso	<p>El acceso al área del Proyecto se realizará por vías y rutas existentes, las que se indican a continuación:</p> <p>Ruta 25: Corresponde a una ruta nacional que comunica la localidad de Carmen Alto y la ciudad de Calama, con un recorrido total de 119,3 km, con orientación sur-poniente – nororiente. A lo largo de todo este tramo, presenta una calzada simple de 7 m de amplitud (berma externa 1,5 m), para tránsito bidireccional, según se aprecia en la fotografía 1-1 del capítulo 1 del EIA. La carpeta es de asfalto encontrándose en buenas condiciones.</p> <p>Por motivos de seguridad, durante la fase de construcción, se habilitará un nuevo acceso vehicular al sector mina – Planta Catabela el cual será paralelo al acceso existente a la faena Sierra Gorda SCM según se muestra en la figura 1-4 del capítulo 1 del EIA. Por este nuevo acceso, circularán todos los vehículos de transporte de insumos y personas vinculados con la construcción del Proyecto, no interfiriendo de este modo con los flujos propios de la operación actual de Sierra Gorda SCM, la que continuará</p>	

	realizándose por el acceso actual. El nuevo acceso proyectado contará con similares condiciones geométricas, de señalética y seguridad, que el acceso actual, de acuerdo con las exigencias establecidas por la Dirección de Vialidad al respecto.
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	La ubicación general del Proyecto ver figura 1-1 del capítulo 1 del EIA. Emplazamiento a escala local ver figura 1-2 del capítulo 1 del EIA. Los planos del Proyecto se detallan en el anexo 1-2D del EIA y anexo 2 de la Adenda del EIA.

4.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.3.1. Breve descripción de las autorizaciones ambientales vigentes

El “Proyecto Sierra Gorda” (en adelante PSG) aprobado de acuerdo a RCA N° 126/2011, rectificadas mediante RCA N° 137/2011, contempló acciones y obras en las comunas de María Elena, Mejillones y Sierra Gorda, en los siguientes sectores:

- Sector Mina-Planta Catabela, ubicado en la comuna de Sierra Gorda, el cual consideraba los rajos Catabela y Salvadora (no iniciado) y las instalaciones para el beneficio del mineral tales como: planta de procesos de minerales de sulfuro (chancado, molienda, flotación, espesado y concentrado), planta para el proceso de mineral de óxido (chancado, aglomeración, pilas de lixiviación, extracción por solventes y electro-obtención), depósito de relaves y de estériles, embalse de acumulación de agua para procesos e instalaciones de apoyo a la actividad. La planta consideró una capacidad de procesamiento de 190.000 tpd.
- Sector planta de filtrado, en la comuna de Mejillones, contemplaba la construcción de una planta de filtrado de concentrado de cobre, instalaciones para el almacenamiento de concentrado y el sistema de envío de agua de procesos al sector Mina-Planta Catabela a un caudal promedio de 1.305 l/s y un caudal máximo de diseño de 1.490 l/s.
- Sector ductos, ubicado entre los dos sectores anteriores y cruzando una parte de la comuna de María Elena, corresponde a la franja donde se emplazarían los ductos que conducirían el concentrado de cobre y el agua de mar a utilizar en la planta de procesos, además, de las instalaciones de control de transporte de concentrado (estaciones de válvulas) e impulsión de agua (estaciones de bombeo).

Posteriormente, en el año 2012 el “Proyecto Sierra Gorda” fue modificado a través de la R. E. N° 290/2012. En dicha instancia, se contempló acciones y obras en las comunas de María Elena, Mejillones y Sierra Gorda en los mismos tres sectores de evaluación presentados en el Proyecto original, correspondientes a las siguientes modificaciones:

- Sector Mina-Planta Catabela: En este sector se eliminó el acceso Norte; se relocalizó el campamento de construcción el que posteriormente fue adaptado como campamento de operación; se reubicó la planta de sulfuros e instalaciones auxiliares como oficinas, casino, comedores, laboratorios, bodegas, taller de camiones, área de mantención de vehículos, estanques de combustible, etc.; se reconfiguró la extensión del botadero de estériles, aumentando su superficie en 42,4 ha, con lo cual la superficie total sería de 1.617,4 ha, se reemplazó el embalse de aguas de proceso por una piscina de 650.000 m³ de capacidad.

Se contempló la construcción y operación de las siguientes nuevas instalaciones: planta de aceites y lubricantes reciclados, línea de refinación de concentrado de molibdeno en la planta de sulfuros, taller armado palas, taller armado camiones, apilamiento de material excavación cercano a la planta de sulfuros, instalaciones de contratistas, plantas de áridos y hormigón para la etapa de construcción, instalaciones de contratistas, acopio de óxidos y una correa transportadora para enviar el mineral al chancador, área de explosivos, patio F.F.C.C. para carga de concentrado, tramo línea férrea de 10,5 km para conectar con el trazado existente de la línea de ferrocarriles y relleno sanitario.

- Para todas las instalaciones de la planta de filtrado se consideró su reubicación en el sector

Mina-Planta Catabela. Además, se eliminó la construcción de la estación de válvulas N° 2 asociada al concentraducto, ya que éste no fue construido.

- Sector ductos: En este sector no se construiría el concentraducto, reemplazando el envío del concentrado de cobre a través de camiones y ferrocarril operados por terceros. Además, se ajustó el trazado del ducto de agua de acuerdo a la topografía y al avance de la ingeniería, reubicando además la estación de bombeo N° 2 del ducto de agua.

4.3.2. Descripción de la instalación y operación actual

Una vez obtenida la R. E. N° 290/2012, entre los años 2012 y 2014 se ejecutó la construcción del Proyecto Sierra Gorda (actualizado). Dadas las condiciones de mercado imperantes en el momento de iniciar la construcción, se optó por construir por completo los edificios de la planta concentradora, pero instalando equipos para procesar sólo 110.000 tpd de mineral, para luego en una segunda fase instalar los equipos remanentes para alcanzar la capacidad de diseño aprobada en las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012, esto es, 190.000 tpd. Dado esto, a la fecha existen instalaciones aprobadas ambientalmente pendientes por construir, las cuales se resumen en la tabla 1-6 del capítulo 1 del EIA.

Las instalaciones existentes y aprobadas en la faena minera Sierra Gorda, se muestran en el Plano 1-2A del anexo 1-2 del EIA.

4.3.2.1. Área mina

Principalmente consiste en las áreas destinadas a la explotación del rajo Catabela (único en explotación en la actualidad), a la disposición de estériles, acopio de mineral oxidado y sulfurado e instalaciones auxiliares. Las actividades aprobadas en este sector corresponden a la explotación a rajo abierto a un ritmo promedio de 683.000 tpd, de las cuales 190.000 tpd corresponden a mineral que es transportado hacia las plantas procesadoras, y 493.000 tpd corresponden a material estéril, el que es dispuesto en el botadero. De estas tasas de movimiento de materiales aprobados, en la actualidad se movilizan aproximadamente 110.000 tpd de mineral hacia el chancador primario y 285.000 tpd de material estéril. Los movimientos de materiales anuales aprobados totalizan del orden de 270 millones de toneladas (Mt) de estériles y 100 Mt de mineral.

Para la extracción de mineral, actualmente se llevan a cabo aproximadamente 200 tronaduras al año lo que corresponde a una frecuencia variable de entre tres a cinco tronaduras por semana. El mineral obtenido de la explotación es enviado, según corresponda, al chancado primario para su procesamiento en la planta concentradora (en el caso de mineral sulfurado) o a los acopios de óxidos (en el caso del mineral oxidado), esto dado que aún no se construye la planta de óxidos. La construcción de los taludes en el rajo se realiza en forma sectorizada en función de las fases mineras y de las zonas geometalúrgicas. Los bancos son de dos tipos: de 16 m con bermas de 9,1 m, y de 32 m, con bermas de 13,5 m, mientras que los ángulos finales del rajo se detallan en la tabla 10 de la Adenda Complementaria del EIA. Cabe precisar que mediante R. E. N° 290/2012 se incorporó un aumento de la superficie del botadero de estériles respecto de lo ya aprobado en la R. E. N° 126/2011, el cual aún no se materializa. En la actualidad se operan tres sectores de disposición de estéril que se fusionarán en la medida que avance la operación.

4.3.2.2. Área planta óxidos

Actualmente, el sector planta óxidos, salvo el acopio de mineral oxidado, no se encuentra operativo ya que las obras aprobadas ambientalmente aún no se construyen.

Sin perjuicio de lo anterior, es posible señalar que la operación del sector planta óxido aprobada ambientalmente mediante R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012, contemplaba operaciones de chancado, apilamiento de mineral, lixiviación y movimiento de soluciones, extracción por solventes y electo-obtención. Con el presente Proyecto, se eliminan las etapas de chancado primario y secundario propuestas y se reemplazan por un chancador móvil que será empleado de manera esporádica. La operación actual de la planta de óxidos se detalla a continuación.

- a) Acopio de óxido y chancado

Actualmente, el mineral oxidado se encuentra acopiado en tres stocks, separados por ley: alta ley,

mediana ley y baja ley (HG, MG y LG) en su estado “run-of-mine” (ROM). Una vez que la planta de óxidos entre en operación, aproximadamente el 20 % del mineral oxidado será enviado a un chancador móvil primario, el cual estará diseñado para procesar el mineral que presenta granulometría mayor de 8”, por lo que su operación no será continua, sino que esporádica.

b) Apilamiento de mineral

El apilamiento del mineral a la pila de lixiviación se realizará en función de la ley del mineral acopiado. De este modo, durante los primeros dos años de operación se apilará el mineral oxidado de alta ley, luego se apilará el mineral de ley mediana y finalmente el mineral de baja ley. Mayores detalles, revisar numeral 1.4.2.2, letra b) del capítulo 1 del EIA.

c) Lixiviación y movimiento de soluciones

Una vez apilado el mineral se da inicio a la lixiviación de éste con el curado, el cual se realizará sobre el mineral apilado por medias celdas previo al proceso de lixiviación. En estas celdas se instalará la malla de goteros, a través de la cual se regará con solución de refino, acidulada con ácido sulfúrico, durante un período de dos semanas o el tiempo necesario para alcanzar el volumen equivalente a un 80% de la humedad de impregnación.

Una vez completado el curado, se procede a la lixiviación la cual se realiza en dos etapas: en la primera etapa se riega el mineral fresco recién apilado con solución de recirculación y se obtiene una solución rica en cobre (PLS por sus siglas en inglés), mientras que en la segunda etapa se riega el mineral casi agotado con solución de refino, obteniendo una solución pobre en cobre (ILS o solución de recirculación por sus siglas en inglés). Ambas soluciones de riego se recolectan mediante el sistema de drenaje descrito anteriormente y se conducen gravitacionalmente hacia piscinas desarenadoras independientes, en donde se remueven los sólidos suspendidos, para luego ser conducidas a piscinas de almacenamiento de solución rica (PLS) y desde allí, la solución se bombea hacia la planta de extracción por solventes (SX), mientras que, en la piscina de almacenamiento de solución de recirculación, se añade una solución ácida y luego se bombea a la pila de lixiviación para otro ciclo de riego.

d) Extracción por solventes

El circuito de SX procesará la solución rica (PLS) producto del proceso de lixiviación, transfiriendo selectivamente el cobre a la operación de electro-obtención. Mayores detalles, revisar numeral 1.4.2.2, letra d) del capítulo 1 del EIA.

e) Electro-obtención

La nave de electro-obtención está autorizada para una capacidad de producción en promedio de 38.000 toneladas anuales (tpa) de cátodos de cobre con un máximo de 55.000 tpa. En la línea de electro-obtención se recibirá la solución electrolítica rica en cobre proveniente de la línea de SX, la cual pasará a un proceso de limpieza. Posteriormente, la solución electrolítica sin impurezas pasará a través de una batería de 142 celdas de electro-obtención de 15,7 m³ cada una, donde se producirán los cátodos de cobre con una pureza de 99,99%. Mayores detalles, revisar numeral 1.4.2.2, letra e) del capítulo 1 del EIA.

4.3.2.3. Sector planta sulfuros

Corresponde al área donde se encuentran las instalaciones destinadas al procesamiento de minerales sulfurados y donde se efectúan actividades relacionadas con el chancado, molienda, flotación, espesamiento de relaves, filtrado y almacenamiento de concentrados de cobre y molibdeno. Como se mencionó anteriormente, si bien la capacidad aprobada es 190.000 tpd, la planta actualmente operativa, cuenta con una capacidad de procesamiento de 110.000 tpd dado que no se han instalado todos los equipos contemplados originalmente, aun cuando los edificios de chancado secundario/terciario, molienda, flotación y espesamiento tienen los espacios reservados para incorporar los equipos que permitan llegar a la capacidad ambientalmente aprobada. A continuación, se describen estas actividades según lo aprobado en la R. E. N° 126/2011 y la R. E. N° 290/2012. El producto de este chancado (de 6” de tamaño) es descargado, mediante correas transportadoras, al acopio de mineral grueso, la cual posee electromagneto para capturar partes metálicas y evitar que estas afecten las correas y la línea de procesos hacia aguas abajo.

a) Chancado primario

Los camiones de alto tonelaje que transportan mineral tanto desde la mina como desde el acopio de mineral sulfurado, descargan en una línea de chancadores giratorios (solo una de las dos líneas aprobadas ambientalmente ha sido construida). El chancador primario posee sistemas de supresión y colección de polvo. El producto de este chancado (de 6" de tamaño) es descargado, mediante correas transportadoras, al acopio de mineral grueso. Esta correa tiene un electro magneto para capturar partes metálicas y evitar que estas afecten las correas y la línea de procesos hacia aguas abajo.

b) Almacenamiento de mineral grueso

El mineral grueso proveniente del chancador primario es dispuesto en un acopio cerrado de 70.000 t de capacidad. Cabe señalar que el Proyecto original considera dos chancadores y que el mineral grueso sería dispuesto en un acopio cerrado de 150.000 t. Cada una de las correas alimentadoras tiene un sistema colector de polvos, al igual que el chute donde dichas correas descargan en la correa de descarga del stockpile.

c) Harnero y chancado secundario y terciario

La correa de descarga del stockpile conduce el mineral grueso hacia un sistema de harneros secundarios vibradores, el que remueve el mineral de diámetro menor a 2 pulgadas, el cual es conducido al acopio de HPGR. El mineral de sobre tamaño es directamente alimentado al chancador secundario de cono y el mineral grueso proveniente del chancador giratorio pasará por un sistema de siete chancadores secundarios de cono configurados para entregar un material con una granulometría de 36 mm. Actualmente, se han instalado cuatro de estos chancadores secundarios de cono, quedando el espacio disponible para instalar los otros tres chancadores restantes. El material que no alcance la granulometría requerida para el proceso, será enviado a la etapa de chancado terciario que incluirá siete chancadores de pebbles, de los cuales hay instalados cuatro. Tanto los harneros como los chancadores de cono y HPGR cuentan con sistemas colector de polvo.

d) Molienda

En esta planta se recibe el mineral proveniente del proceso de chancado, el que es reducido de tamaño a través de un circuito de molinos de bolas, en donde se adiciona agua para formar una pulpa que será enviada a los ciclones para su clasificación según tamaño. Las partículas suficientemente finas son enviadas al primer proceso de flotación (celdas Rougher), mientras que la fracción gruesa es enviada nuevamente al molino de bolas. En el circuito de molinos de bola, cada molino opera con su propio grupo de ciclones y cajas de bombeo de descarga. Los molinos están controlados por un sistema de control distribuido (DCS, por sus siglas en inglés) y un sistema de supervisión que permiten controlar las tasas de tonelaje y tamaño del material. En la planta actualmente operativa, se han instalado dos de los tres molinos considerados originalmente.

e) Flotación colectiva y remolienda

En este sector la concentración de los minerales se realiza mediante un proceso de flotación en el cual se inyecta aire y reactivos químicos que permiten que la fracción del mineral que contiene cobre se adhiera a las burbujas de aire, flote y pueda ser removido mediante un sistema de paletas. El circuito de flotación contempla las etapas que se detallan en el numeral 1.4.2.3, letra e) del capítulo 1 del EIA.

f) Flotación selectiva

Para la separación del concentrado de cobre del concentrado de molibdeno se realiza la flotación selectiva, mediante dos etapas, la primera de flotación primaria (rougher), y la segunda de flotación de limpieza (scavenger) y una etapa de clarificación. En la flotación primaria se agregan los reactivos necesarios para generar la separación del concentrado de molibdeno del concentrado de cobre. La cola de la flotación primaria, correspondiente al concentrado de cobre, es conducida, por medio de canaletas, directamente hacia los espesadores de cobre.

El concentrado de molibdeno obtenido en las celdas primarias es conducido por cañerías hasta el cajón de impulsión hacia etapas de flotación de limpieza (scavenger), donde el producto de esta flotación es enviado a ciclones desde donde la fracción gruesa pasa a una remolienda en un molino

vertical para luego volver a los ciclones. La fracción fina pasa a una columna de lavado y posteriormente al espesador de concentrado de molibdeno. La planta de flotación selectiva construida cuenta con capacidad para procesar el concentrado obtenido al procesar más de 190.000 tpd de mineral, por lo que no se considera ampliar el edificio ni incorporar equipos respecto de lo actualmente instalado.

g) Espesamiento de concentrado de molibdeno

Esta etapa de espesamiento del concentrado de molibdeno tiene como finalidad obtener el contenido de sólidos adecuado para que el concentrado pueda posteriormente ser filtrado y envasado en el sector Mina-Planta Catabela, y luego ser despachado en maxisacos que son transportados en camiones.

h) Espesamiento y filtrado de concentrado de cobre

Actualmente, el concentrado de cobre es espesado y luego enviado a una planta de filtrado que cuenta con tres filtros prensa aprobados. El concentrado es enviado a un galpón de almacenamiento con capacidad de 80.000 t para los primeros cuatro años de operación. Esta instalación se ampliará posteriormente a 120.000 t para el resto del periodo de operación. Este acopio cerrado se ubica aledaño al sistema de carguío de concentrados en vagones de tren y al sistema de carguío de concentrados de cobre en camiones.

i) Espesamiento de relaves

En la actualidad existen dos espesadores high – rate operativos en Sierra Gorda SCM, cada uno de ellos de 86 m de diámetro. Estos se alimentan desde un cajón de distribución existente, el cual tiene capacidad para conducir 230.000 tpd de relaves, por lo que no será necesaria su ampliación. Cada espesador cuenta con dos bombas, cada una con motores de 485 kW y variador de frecuencia, las cuales bombean los relaves al cajón colector de relaves existente, desde donde comienza el sistema de conducción hasta el depósito de relaves. Los relaves son espesados hasta alcanzar una concentración de sólidos entre 55 y 62 %.

4.3.2.4. Área depósito de relaves

Los relaves generados en el proceso de flotación son conducidos al depósito de relaves, el cual cuenta con autorización ambiental otorgada mediante R. E. N° 126/2011 y autorización sectorial otorgada mediante R. E. N° 534/2013 del SERNAGEOMIN. El depósito de relaves fue autorizado para contar con una capacidad de disposición de 1.000 millones de m³ (Mm³) de relaves y superficie de 2.315 ha, con una altura de muro principal de 95 m.

Los relaves son transportados a través de un sistema de conducción gravitacional, el cual consta de una tubería permanente y otra de emergencia, ambas tuberías de HDPE. El sistema parte desde un cajón inicial de disipación de energía y atraviesa otros seis cajones de disipación, tal como se presenta en la figura 1-5 del capítulo 1 del EIA. Los seis cajones de disipación de energía se subdividen entre tres cajones de tres módulos cada uno, y otros tres de un módulo cada uno, teniendo como función principal la disipación de energía de la conducción y el ajuste de cotas para la correcta conducción. Cada uno de los cajones de disipación de energía está construido con hormigón armado, impermeabilizado.

Si bien el Proyecto original consideraba la descarga de un relave con una concentración de sólidos en peso (Cp) entorno al 65%, en la actualidad se ha observado que tiene un porcentaje entre 55% y 62% de sólidos y, asimismo, se ha detectado la formación de una laguna de aguas claras inicialmente no contemplada. Esta agua es regularmente captada y bombeada hasta la planta de proceso, de acuerdo al siguiente esquema:

- Impulsión desde laguna hasta piscina de captación primaria (PCP): se cuenta con cinco bombas en paralelo con capacidad total de 2.004 m³/h que impulsan el agua a través de una tubería de HDPE, de 710 mm de diámetro hasta un sector ubicado en el coronamiento del muro de partida 3 (MP3). Posteriormente, el agua es transportada desde el coronamiento del muro hasta una piscina de captación primaria de 4.800 m³ de capacidad y adicionalmente, este sistema cuenta con 2 bombas de respaldo de 342 m³/h de capacidad.
- Impulsión desde la piscina de captación primaria hasta la planta (PI): el agua es impulsada por una bomba centrífuga de 1.000 m³/h, a través de una tubería de HDPE de 710 mm

diámetro y 4.200 m de longitud hasta una piscina de captación intermedia (PI) de 4.800 m³ de capacidad. Desde este punto, el agua es impulsada por una bomba de 1.000 m³/h de capacidad y conducida a la piscina de agua de proceso para posteriormente ser empleada en la planta concentradora.

Tanto la PCP como la PI se encuentran impermeabilizadas por una geomembrana de HDPE lisa de 2 mm de espesor. Ambas cuentan con dos bombas de impulsión de 1.000 m³/h c/u (una en operación y otra stand by) y están conectadas a piscinas de emergencia, de 1.800 m³ de volumen útil.

Por otra parte, cabe señalar que, durante la operación del depósito de relaves se modificaron algunas características de diseño con respecto a lo declarado en R.E N° 126/2011, las cuales fueron autorizadas sectorialmente con los organismos competentes en el ámbito de su materia, entre ellas, se identifica el cambio de método de construcción del depósito, pasando del tipo “eje central” a “aguas abajo”, y el encarpado de los muros de partida 3 y 4 (ver anexo 4A de la Adenda del EIA). Asimismo, mediante el Programa de Adecuación Operacional del Depósito de Relaves, presentado a SERNAGEOMIN con fecha 15 de marzo de 2017, se detalla la forma de crecimiento de los muros del depósito de relaves para el período 2016-2021 y su proceso de encarpado.

4.3.2.4.1. Sistema de detección de infiltraciones

Por su parte, mediante R. E. N° 126/2011 se estableció un sistema de detección de infiltraciones de aguas claras, compuesto por una red de pozos de monitoreo de aguas subterráneas conocidos con el término “pozo piezómetro tipo Casagrande”, ubicados aguas abajo del depósito, a 70 m de profundidad, para detectar la presencia de cualquier infiltración desde el depósito. Adicionalmente, se estableció un sistema de extracción de potenciales infiltraciones provenientes del depósito de relaves, compuesto por pozos ubicados aguas abajo del depósito, a una profundidad aproximada de 20 m. La figura 1-6 del capítulo 1 del EIA, muestra la red de monitoreo operacional de Sierra Gorda SCM autorizada, compuesta por 12 pozos de monitoreo (en color verde). En la misma figura se observan los pozos pertenecientes a terceros existentes en el período de evaluación ambiental del Proyecto Sierra Gorda.

Durante la operación de Sierra Gorda SCM se detectaron infiltraciones aguas abajo del depósito de relave, situación que se tradujo en acotados afloramientos aguas abajo de los muros 3 y 4.

4.3.2.5. Suministro de agua

El suministro de agua del Proyecto Sierra Gorda se realiza desde un sistema de captación, conducción e impulsión de agua de mar (acueducto de 36” y de 140 km de largo) ubicado en la comuna de Mejillones (Central Térmica Mejillones).

Por otro lado, Sierra Gorda SCM cuenta con las instalaciones para el suministro de agua dulce por parte de Ferrocarril Antofagasta Bolivia (FCAB), la cual fue autorizada en la R. E. N° 126/2011, sin embargo, sólo se consideró su uso únicamente durante la fase de construcción del Proyecto Sierra Gorda. Por lo tanto, de acuerdo a lo anterior, y debido a la necesidad de contar con agua fresca y a la disponibilidad de este recurso, con el presente Proyecto se requerirá extender el uso de esta fuente de agua para la fase de operación. Las autorizaciones que posee FCAB para la extracción de agua y venta a terceros, se adjuntan en el anexo 4 de la Adenda Complementaria del EIA.

4.3.2.6. Instalaciones anexas

Corresponden a instalaciones auxiliares contempladas en el Proyecto original aprobado por la R. E. N° 126/2011 y en R. E. N° 290/2012. De manera adicional a las instalaciones autorizadas, se han incorporado unidades de tratamiento de aguas servidas (Plantas de tratamiento de aguas servidas “PTAS” y fosas sépticas) que han sido necesarias para la operación de la faena minera, las cuales cuentan con resolución sanitaria de proyecto y/o funcionamiento, las cuales se detallan en la tabla 1-7 y tabla 1-8 del capítulo 1 del EIA.

Por otro lado, se cuenta con un campamento de operación con capacidad para albergar 2.900 trabajadores, que incluye área de recreación y un casino con capacidad de 3.000 personas, cuya ubicación fue actualizada mediante R. E. N° 290/2012. Asimismo, se cuenta con un barrio cívico en

el sector mina, provisto de comedores, baños y oficinas para los trabajadores.

4.3.2.7 Proceso sancionatorio

Debido a deficiencias detectadas en la operación del depósito de relaves, se dio origen al procedimiento sancionatorio iniciado por la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) mediante la Res. Exenta N°1/ROL D-009-2016, dentro el cual Sierra Gorda SCM presentó un Programa de Cumplimiento, el cual fue aprobado por la misma entidad con fecha 15 de septiembre de 2016.

En el programa de cumplimiento de Sierra Gorda SCM, se propone un conjunto de medidas (ver tabla 1-2 del capítulo 1 del EIA) orientadas a mejorar la operación del depósito de relaves, tanto en la gestión y manejo de las infiltraciones como en la implementación de un sistema mejorado para la detección y captación de éstas. Asimismo, en este programa quedó establecido el compromiso por parte de Sierra Gorda SCM, de que dichas medidas de “adecuación del depósito de relaves” fueran evaluadas ambientalmente.

4.4. DEFINICIÓN DE PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS DEL PROYECTO

El Proyecto considerará 2 modificaciones de carácter general, una corresponderá a la adecuación del depósito de relaves comprometida en el programa de cumplimiento que Sierra Gorda presentó a la SMA y la otra, a la optimización de la operación del Proyecto Sierra Gorda, aumentando la capacidad de beneficio de la planta concentradora, de 190.000 tpd a 230.000 tpd.

A continuación, se describen las partes, acciones y obras físicas de cada una de ellas:

4.4.1. ADECUACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES

Las obras de adecuación del depósito de relaves que fueron ejecutadas en el marco del programa de cumplimiento, se presentan a continuación: (ver plano 1-2D del anexo 1-2 del EIA). Además, su área de ampliación se detalla en la figura 3 de la Adenda del EIA.

a) Encarpetado de los muros de partida 1, 2, 5 y 6 del depósito de relaves	<p>El encarpetado de los muros de partida N° 1, 2, 5 y 6 ya fue realizado. Lo anterior fue posible debido a que el relave se desplaza de manera gravitacional, desplazándose en una primera instancia hacia los muros 3 y 4 del depósito de relaves, por lo que en el resto de los muros no presentaba relaves lo que facilitó la implementación del encarpetado.</p> <p>El encarpetado de los muros se realizó con geomembrana HDPE, geotextil de 405 g/m² y Geonet o geotextil de 5 mm o materiales de similares características. Dichos materiales serán anclados mediante zanjas de anclaje en el coronamiento y talud aguas arriba de los muros del depósito de relaves (DR). Los puntos de anclaje y la configuración de estas zanjas se detallan en la figura 1-8 del capítulo 1 del EIA, sección transversal tipo de los muros MP 1-2-5-6.</p>
b) Modificación del actual sistema de conducción y distribución de relaves	<p>Dentro de las obras de adecuación operacional del depósito de relaves, se consideró la implementación de un nuevo sistema de distribución de relaves, el cual operará durante toda la vida útil del Proyecto mediante sistema de peinetas o sistema tipo spigot, con el fin de optimizar la depositación y distribución de relaves, haciendo más eficiente el uso del área de depositación disponible y los tiempos de secado.</p> <p>Este sistema consiste en una red de tuberías que conduce y distribuye el relave a través de sistema de evacuación dispuesto en modo de peineta, para lo cual se instalará una nueva tubería de HDPE de 900 mm que se conectará desde el cajón de inicio (km 0+000). La figura 1-9 del capítulo 1 del EIA, muestra un esquema general de la ubicación del sistema de conducción y distribución de relaves. Mayor detalle de las condiciones de operación que permitirán la optimización señalada, se encuentran en la respuesta 18 de la Adenda del EIA.</p> <p>Una tubería de entrega perforada permite el pase del relave a ser depositado, y esta irá elevándose progresivamente desde el terreno natural hasta el nivel de la cresta de la berma de inicio. Se ha estimado que el relave podría ser conducido gravitacionalmente, el cual requiere un gradiente hidráulico que permita su conducción y depositación. Lo anterior, se logrará por la diferencia de elevación entre el cajón de inicio y</p>

las plataformas de las peinetas (spigot). Es importante señalar que, la nueva tubería estará diseñada para conducir la totalidad de los relaves a generar, no obstante, se mantendrá la red de distribución actual para uso como descarga directa en caso de emergencia.

Las plataformas consideradas inicialmente para la instalación de spigot fueron 2 y corresponden a la plataforma principal y a la plataforma denominada B11, las que se muestran en la figura 1 de la adenda Complementaria del EIA. Cuando el crecimiento del depósito evolucione en función del material depositado y se presente un escenario de menor energía para la distribución gravitacional, se considerará construir un estanque elevado de alimentación, lo que permitirá descargar desde una elevación aproximada a los 1.690 msnm, para el caso de la plataforma principal, y una elevación aproximada de 1.674 m. s. n. m, para el caso de la plataforma B11.

Cada plataforma contiene 2 frentes de depositación, compuestos a su vez por 2 peinetas. Este sistema ha sido diseñado de tal manera que, la descarga se vaya alternando en diferentes partes del depósito de relaves, dando tiempo suficiente para lograr la densificación del material depositado y la formación de la playa de relaves. La condición anterior, además de favorecer la densificación, contribuirá a aumentar los efectos de la evaporación debido a que se abarca una mayor extensión en la descarga, en comparación con un sistema de depositación de descarga puntual, disminuyendo el volumen de agua en el depósito. Como criterio de seguimiento operacional, para el óptimo funcionamiento del sistema, se ha establecido llevar un control de tiempo asociado a la alternancia en la descarga consistente en aplicación de periodos de tiempo de 4 a 10 días de descarga consecutiva para cada frente, de manera de asegurar la dosificación del material depositado en las playas de relave y favorecer así su consolidación y evaporación de las aguas ya que este periodo permite la formación de canchas dentro de la cubeta. Mayores detalles, revisar figura 2 de la Adenda Complementaria del EIA.

Por otro lado, cuando la diferencia de altura no sea suficiente, se contemplará implementar una estación de bombeo para continuar con la distribución de relaves hacia el depósito a través de los spigots. La estación de bombeo se proyectará ubicar contigua al cajón de inicio y de este punto bombear el relave hacia el depósito.

El sistema de distribución por spigots mediante bombeo se dimensionará con la potencia suficiente para transportar el relave en todo el rango operacional, cubriendo los requerimientos impuestos por los escenarios de flujo máximo, mínimo y de máxima reología. Este considerará la implementación de una estación de bombeo provista de un nuevo cajón para alimentar a las bombas, la cual será dimensionada para satisfacer los requerimientos de altura operacional para un correcto control de los equipos y con una geometría que permita alimentar de manera homogénea los trenes de bombeo con relave. Los criterios de diseño de las bombas, se detallan en la respuesta 2.6 de la Adenda Complementaria del EIA.

No obstante, se debe considerar que el bombeo se irá repotenciando durante su operación (ver figura 5 de la Adenda Complementaria del EIA), en la medida que las condiciones de distribución en el depósito sean más exigentes debido a la elevación del nivel de relave depositado. Es así como, en una primera etapa (etapa 1) se considerará el uso de 2 trenes de bombeo a ubicar de manera contigua al cajón de inicio y desde este punto bombear el relave hacia la plataforma principal. Posteriormente, en una segunda etapa (etapa 2) se requerirá elevar el punto de descarga y así operar hasta el fin de la vida útil del depósito, para lo cual se incorporarán bombas que operarán en serie con las existentes. El cronograma estimado para las fases o etapas descritas previamente, se detalla en la respuesta

2.14.4 de la Adenda Complementaria del EIA.

Además, del esquema inicial del nuevo sistema de distribución de relaves, correspondiente a una primera etapa de instalación del sistema tipo spigot, se estima que dicha distribución dará un óptimo funcionamiento los primeros años desde su implementación. Por lo tanto, el sistema de distribución se encuentra en permanente mejora y de acuerdo al avance y disposición de los relaves, se van identificando los sectores donde se extenderán los spigot al interior del depósito de relaves. Es así como, ha definido en una próxima etapa construir un segundo spigot para realizar la descarga en un punto más cercano a la posición intermedia del depósito de relaves, aproximadamente a 1.600 m del límite oriente del este. Su configuración será similar al sistema spigot inicial y su ubicación se observa en la figura 22 de la Adenda del EIA.

En dicha figura, se muestra que cada frente de descarga abarca una amplia longitud de distribución de relave, por lo tanto, se contará con la flexibilidad de descargar el 100% del flujo nominal de relaves en sectores diferentes del depósito, los cuales podrán alternarse en su operación con el tiempo suficiente para lograr la densificación del material depositado y la formación de la playa de relaves. La condición anterior, además de favorecer la densificación, contribuye a aumentar los efectos de la evaporación debido a que se abarca una mayor extensión en la descarga, en comparación con un sistema de depositación de descarga puntual, disminuyendo el volumen de agua en el depósito.

Finalmente, en respuesta a los compromisos adquiridos con la SMA en el Programa de Cumplimiento (R.E Exenta N°8/ROL D-009), Minera Sierra Gorda SCM ha implementado un Programa de Seguimiento del Depósito de Relaves, mediante el cual le reporta periódicamente variables operacionales del depósito de relaves. Este se mantendrá hasta el fin de la implementación del Programa de Cumplimiento.

A continuación, se describe el programa de seguimiento del depósito de relaves.

Tabla N° 4.4.1. A. Programa de seguimiento del depósito de relaves

Variable a medir	Metodología de medición	Reporte Final
Volumen de agua total del depósito de relaves (m ³)	Se realizan mediciones mensuales en terreno: -Puntos de apoyo para el levantamiento areofotogramétrico con sistema de registro tipo “drone” o similar.	Entrega de reporte trimestral que consolida informes mensuales de monitoreo.
Volumen de agua zona profunda (m ³)		
Volumen de agua (m ³)		
Superficie del espejo de agua del depósito de relaves (m ²)		
Profundidad máxima del espejo de agua (m)		
Profundidad promedio del espejo de agua (m.)		
Cota del espejo de agua (m.s.n.m.)		
Relaves acumulados en el depósito (t)		
El detalle del procedimiento de trabajo asociado al control y medición de las variables propuestas en la tabla precedente, se encuentra descrito en el numeral 2.7 de la Adenda Complementaria del EIA.		

c) Sistema de recuperación de Se ha diseñado y proyectado un sistema capaz de bombear infiltraciones provenientes del depósito de relaves denominado sistema de control de infiltraciones (SCI), cuyo objetivo es controlar las infiltraciones en la zona

<p>infiltraciones a través de drenes y pozos de recuperación</p>	<p>no saturada del suelo, que se mueven principalmente en forma horizontal, en los primeros 20 m de suelo y subsuelo, y está conformado por los dedos drenantes y sus sumideros y los pozos de filtración (SW), además del complemento otorgado por la instalación de pozos de bombeo (PB) en las “llaves de corte” o zanjas de refuerzo.</p> <p>Los componentes del SCI ordenados desde aguas arriba hacia aguas abajo serán los siguientes:</p> <p>a) Llave de corte o zanja de refuerzo</p> <p>Las obras de refuerzo proyectadas aguas abajo de los muros 2, 3, 4 y 5, su objetivo principal será apoyar la estabilidad de los muros del depósito de relaves correspondientes a la etapa de crecimiento del depósito de relaves de Sierra Gorda. Estas consistirán en la excavación de llaves de corte en los sectores con evidencia de saturación superficial y la construcción de bermas de soporte, según se presenta en el esquema presentado en la figura 38 de la Adenda Complementaria del EIA. La construcción de la llave de corte o zanja de refuerzo, se aprovechó para instalar pozos con capacidad de bombeo que dada su ubicación permiten reforzar la contención de infiltraciones.</p> <p>b) Drenes a pie de muro</p> <p>El sistema consistirá en un sistema denominado “dedos drenantes” los cuales corresponden a uno de los elementos de captación que conformarán el sistema de captación y extracción de infiltraciones (SCEI), cuyo objetivo será controlar las infiltraciones provenientes de la operación del depósito de relaves.</p> <p>Estos están ubicados en las áreas donde detectó saturación de suelo, aguas abajo de los muros de partida, y en zonas similares para muros donde aún no se han registrado infiltraciones. Los dedos drenantes captan las infiltraciones siguiendo el drenaje natural hacia sumideros de recolección, desde donde serán bombeadas las aguas hacia la planta de proceso. Dichos dedos, corresponden a zanjas de un mínimo de 3 m de profundidad, 1 m de ancho y de unos 360 m de largo, rellenas de material drenantes (enrocado, gravas y arenas), cuya función será capturar y canalizar infiltraciones en el caliche. Los primeros 15 m longitudinales de los dedos drenantes, es decir, el tramo más próximo al muro, están compuestos por arenas, los siguientes 3 m por gravas, y los últimos metros por enrocado (asociada a la longitud de cada uno de los drenes).</p> <p>Actualmente, existen 19 dedos drenantes distribuidos a lo largo del depósito de relaves, con longitudes que oscilan entre los 65 m y 360 m, aproximadamente. Con respecto a su configuración y diseño, éstos fueron estructurados considerando como criterio principal la red de drenaje natural (vías preferenciales), y de manera complementaria los afloramientos del frente de infiltración observados in situ. En la figura 6 a la figura 10, todas de la Adenda Complementaria del EIA, se presenta la ubicación de los drenes en los muros 1, 2, 3, 4 y 5.</p> <p>Las filtraciones superficiales captadas por estos drenes son conducidas por gravedad hacia sumideros dispuestos al término de cada zanja o al final de la unión de estas. Los sumideros tienen una geometría cónica con una superficie de aproximadamente 170 m² y 3 m de profundidad, los cuales se rellenan con material granular y son ubicados en el extremo de aguas abajo de los dedos drenantes, cuya función es recibir los escurrimientos transportados a través de los dedos drenantes. Los fluidos captados acá, son posteriormente bombeados a tuberías colectoras y llevados a la planta concentradora a través de los sistemas existentes y proyectados, descritos precedentemente. La ubicación de los drenes y sumideros, se detallan en la</p>
--	--

figura 8 de la Adenda del EIA.

c) Pozos de recuperación de infiltraciones

De manera complementaria al sistema de drenes descrito, se proyectarán pozos de recuperación de infiltraciones, consistentes en pozos que captan las aguas que no fueron retenidas por los drenes, desde los cuales se bomben las aguas hacia la piscina de captación primaria para luego ser enviada a la planta de proceso. Respecto de aquello, en la tabla 18 y en el anexo 1-L, ambos de la Adenda Complementaria del EIA, se muestra un resumen con la ubicación y profundidad de estos pozos. En particular, destaca el antecedente de que los pozos alcanzan la unidad hidrogeológica local “Roca”, sin embargo, son habilitados sobre ésta (zona de transición) de manera de poder captar las infiltraciones provenientes del depósito de relaves.

Los pozos de recuperación de infiltraciones son de 8” de diámetro los cuales son diseñados para llegar al contacto con el basamento rocoso, con la finalidad de interceptar filtraciones bajo los 3 m de profundidad. Estos se instalarán aguas abajo de los drenes, al menos a unos 10 m de distancia de los sumideros, con el objeto ser una segunda barrera de control que sea capaz de interceptar y drenar las infiltraciones que no fuesen captadas por el sistema de drenes, o bien infiltraciones eventualmente más profundas.

Se presenta de manera adicional, dos antecedentes que permiten reforzar y avalar de mejor manera la idoneidad de los pozos de recuperación de infiltraciones, siendo éstos: el anexo 5D de la Adenda del EIA: “Informe de construcción de pozos de filtración, sector depósito de relaves para SMA”, en el cual se indican antecedentes tales como estratigrafía, habilitación y profundidad del nivel de agua, complementado con respuesta 2.29 de la Adenda Complementaria del EIA.

Por otro lado, en el anexo 1-B de la Adenda Complementaria del EIA, se presenta el modelo hidrogeológico conceptual del sector de depósito de relaves, el cual entrega como resultado la identificación de los frentes de infiltración. En dicho documento se presenta la caracterización hidrogeológica, la cual tuvo por objetivo definir unidades hidrogeológicas de la zona no saturada en torno al depósito de relaves hasta una profundidad promedio de 50 m e identificar las infiltraciones existentes en sub-superficie. El agua subterránea en este sector se reconoce a más de 150 m de profundidad.

Este estudio se realizó en base a información de pozos y sondajes geotécnicos y a campañas geofísicas, principalmente de métodos eléctricos (NanoTEM) que se desarrollaron durante los años 2016 y 2017.

Como principales resultados de los estudios ejecutados por Sierra Gorda SCM destacan:

- Se identificaron y definieron 3 unidades hidrogeológicas, desde techo a base: caliche, zona de transición y roca, de acuerdo a sus características estratigráficas y parámetros hidráulicos, logrando determinar la geometría en detalle del sector del depósito de relaves.
- En cada muro se logró identificar el frente de infiltración definiendo la profundidad del nivel de agua y la profundidad de la roca como basamento hidrogeológico. Así el agua infiltrada se movilizará principalmente en horizontal por el caliche y zona de transición.

Además, se puede indicar que el SCI será idóneo para captar las infiltraciones comparando la capacidad de extracción del SCI por muro,

determinada por los caudales de diseño de las distintas obras, con el caudal pasante máximo por muro calculado a través del modelo numérico hidrogeológico del depósito de relaves. Se debe destacar que, el modelo numérico fue modelado a partir de febrero del año 2018 hasta diciembre del año 2030 por lo que abarca ya sea el período de operación del depósito y su correspondiente período de cierre.

A continuación, se observa que la capacidad de bombeo será mayor que el caudal pasante máximo modelado en todos los muros, por lo que el SCI diseñado tendrá la capacidad de contener las infiltraciones y por tanto es idóneo para estos fines.

Tabla N° 4.4.1.B. Caudales de diseño por muro

Muro	Q de diseño (L/s)			Q de diseño SCI total (L/s)	Q pasante máximo modelado (L/s)	Fecha Q máximo
	Dedos drenantes + sumideros	Pozos de filtración	Pozo de bombeo (llave de corte)			
Muro 1	12	2	n/a	14	2,1	Ago 2035
Muro 2	3	1	8,3	5,8	5,8	Ago 2029
Muro 3	n/a	2	1,9	3,9	1,2	Feb-2030
Muro 4	6	1,5	3,5	11	10,8	Feb-2030
Muro 5	6	1	n/a	7	5,7	Feb-2030

Es importante aclarar que, todos los pozos de filtraciones, del SCI, alcanzarán la roca, según el diseño original propuesto antes de su construcción, y habilitados sobre ésta (zona de transición) de manera de poder captar las infiltraciones que puedan ocurrir a través de la unidad hidrogeológica zona de transición, la cual subyace a la unidad hidrogeológica caliche y está conformada por sedimentos aluviales y la parte más superficial de la roca cuando se encuentre muy fracturada y meteorizada.

d) Pozos de monitoreo

Están ubicados aguas abajo de los pozos de filtración y el objetivo es corroborar que las infiltraciones estén siendo debidamente contenidas por el SCI.

e) Flujo a extraer

Con respecto al flujo a extraer, actualmente se cuenta con un protocolo de bombeo del sistema de recuperación de infiltraciones (el que se adjunta en anexo 5B de la Adenda del EIA y respuesta 2.27 de la Adenda Complementaria del EIA) que está en su primera etapa de implementación. En el documento se contempla la medición del flujo extraído, tal como se muestra en el anexo 5C de la Adenda del EIA (reporte operacional mensual octubre 2017). El reporte asociado se deberá entregar a la SMA y DGA de manera trimestral, consolidando la información de los meses correspondientes.

f) Implementación de red optimizada de monitoreo del acuífero

De acuerdo a lo indicado en la R. E N° 126/2011, se estableció que: “... para verificar que los resultados de la modelación hidrogeológica, evolucionen y se mantengan dentro de lo predicho, se implementará un plan de monitoreo que permita registrar a lo largo del tiempo los cambios que efectivamente ocurran en la dinámica del acuífero y en pozos de terceros. El sistema de monitoreo dispondrá de una red de 12 pozos de

monitoreo que se instalarán alrededor y al interior de las instalaciones del proyecto también aguas arriba y abajo de pozos de terceros. Cabe destacar que para poder monitorear en forma independiente la dinámica que presente el acuífero en sectores con pozos de terceros, se agregará un pozo a los 11 previamente considerados, aproximadamente 3 km al sureste del poblado de Sierra Gorda. En estos pozos se realizarán mediciones de niveles y de calidad de agua en forma mensual, generando los informes que serán enviados a la Dirección General de Aguas de la Región de Antofagasta”.

Para cumplir con el compromiso adquirido, Sierra Gorda construyó los 12 pozos de monitoreo (llamados desde CB1 hasta CB12). Tras el comienzo de su operación, se detectó que algunos no estaban cumpliendo con su función de monitorear el acuífero, principalmente por tener una profundidad insuficiente: CB-1, CB-7, CB-8, CB-11 y CB-12.

De forma de suplir estos pozos y continuar con el programa de monitoreo (PSA) se incorporaron sondajes mineros heredados de las etapas de exploración y condenación a las mediciones realizadas periódicamente, no obstante, surgieron una serie de observaciones en cuanto a la representatividad de la información obtenida dado su estado y método en que fueron construidos.

En este contexto, se definió realizar un diagnóstico de toda la red de monitoreo con el objetivo de comprender la naturaleza de sus mediciones y definir una red de monitoreo confiable, acorde a los compromisos ambientales establecidos en la R. E N°126/2011.

El diagnóstico de la red fue entregado como anexo del PSA presentado en el anexo B: Revisión red de monitoreo hidrogeológica Sierra Gorda del EIA, donde se determinó que:

- Parte de los pozos CB poseen profundidad insuficiente, y que por lo tanto no llegan al acuífero, no cumpliendo con su objetivo de monitoreo y deben ser reemplazados, siendo éstos: CB-1, CB-7, CB-8, CB-11 y CB-12.
- Los sondajes mineros no cumplen con las características constructivas necesarias para funcionar como pozos de monitoreo hidrogeológico y por lo tanto no pueden ser utilizados para éstos fines.
- Los pozos que cumplen con el objetivo para el cual fueron construidos son CB-2, CB-3, CB-4, CB-5, CB-6, CB-9 y CB-10 y deben seguir siendo parte de la red ambiental comprometida.

De acuerdo a lo anterior, en el marco del Programa de Cumplimiento de Sierra Gorda SCM, la SMA ha solicitado optimizar la red de monitoreo autorizada mediante R. E. N° 126/2011. Esta actividad contempló el reemplazo de 5 pozos de monitoreo (CB-1, CB-7, CB-8, CB-11 y CB-12) y la incorporación de 5 nuevos pozos (VWP-07, VWP-08, VWP-11, VWP-13 y VWP-14), así como la incorporación de nueva instrumentación. Mayores detalles, en relación al reemplazo de los pozos CB-1, CB-7, CB-8, CB-11 y CB-12, se describen en la respuesta 23 de la Adenda del EIA, mientras que en la tabla 10 de la Adenda del EIA, se presentan los pozos de monitoreo de la red PSA.

La distancia entre los pozos de recuperación de infiltraciones y los pozos de monitoreo será variable, con un rango que va desde 300 m hasta 1.500 m aproximadamente (dependiendo del muro). Su ubicación se muestra en la figura 13 de la Adenda del EIA y en anexo 6 de la Adenda del EIA, se adjuntan KMZ con la ubicación de los pozos de infiltración y de monitoreo de la red del Programa de Monitoreo (PSA).

	<p>Para el registro de niveles se construyeron 5 piezómetros de cuerda vibrante denominados con la sigla “VWP” (Vibrating Wire Piezometer). Los piezómetros VWP-7, VWP-8 y VWP-11, reemplazarán al monitoreo de niveles en los pozos CB-7, CB-8 y CB-11, respectivamente. Adicionalmente, para complementar la red inicial comprometida en la R. E. N° 126/2011, se construyó el piezómetro VWP-13 cuyo objetivo es monitorear aguas abajo del muro 5 y el VWP-14 que tiene por objetivo incorporar el nivel al modelo numérico del Proyecto.</p> <p>En cada piezómetro VWP, se instalaron de dos a tres sensores; uno somero ubicado en el contacto relleno sedimentario-roca con el objetivo de monitorear posibles infiltraciones desde el depósito de relaves y uno o dos sensores profundos con el objetivo de monitorear el nivel de aguas subterráneas regional. La tabla 8 de la Adenda del EIA, muestra la cantidad de sensores instalados por piezómetro y su profundidad de instalación y la figura 11 de la Adenda del EIA, muestra como ejemplo el VWP-07.</p> <p>Para el monitoreo hidroquímico del sector colindante al depósito de relaves, se construyeron 3 pozos de una profundidad aproximada de 250 m y 9 7/8” de diámetro, habilitados con PVC de 4” ciegos y ranurados dispuestos de acuerdo a las características particulares de cada pozo. Los pozos de reemplazo corresponden al CB-7R, CB-8R y CB-11R, que reemplazarán al monitoreo hidroquímico en los pozos CB-7, CB-8 y CB-11, respectivamente. Adicionalmente para el reemplazo del pozo CB-12, ubicado en Pampa Lina, se perforó el pozo CB-12 R de una profundidad aproximada de 40 m, el cual está habilitado en acuífero granular.</p> <p>Debido a los estudios realizados y a los antecedentes antes expuestos, se considerará que el reemplazo de los pozos CB que no cumplen con su objetivo y la implementación de la “red optimizada” permitirán monitorear eficazmente el acuífero regional y detectar posibles cambios de las variables hidroquímicas y niveles asociadas a la operación del Proyecto. En particular, se justifica la idoneidad de los pozos CB-7 R, CB-8 R y CB-11 R y los piezómetros VWP-7, VWP-8 y VWP-11, para detectar infiltraciones provenientes del depósito. La figura 12 de la Adenda del EIA, muestra la red optimizada.</p> <p>Respecto de la red de monitoreo, en caso que a futuro se requiera modificar el emplazamiento de los pozos construidos se presentarán alternativas de reemplazo a la autoridad.</p>
--	--

4.4.2. OPTIMIZACIÓN PROYECTO SIERRA GORDA

El Proyecto considerará la optimización de la operación de Sierra Gorda, lo cual implicará la ejecución de partes, acciones y obras físicas en las áreas mina, planta óxido, planta sulfuros, depósito de relaves e instalaciones anexas. La mayoría de dichas obras serán permanentes, es decir, serán las requeridas para la fase de operación y que estarán presentes durante toda la vida útil del Proyecto. También se contemplarán obras temporales necesarias para la fase de construcción del Proyecto y que, una vez finalizada esta fase, serán desmanteladas.

Respecto de las obras permanentes, y dado que el presente Proyecto corresponde a una modificación, en la tabla 1-11 del capítulo 1 del EIA, se nombran las obras o actividades aprobadas en instancias de evaluación ambiental anteriores (R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012) y que, como producto de la actual optimización, se considerará necesaria la modificación de su diseño, el cambio de su emplazamiento o bien, la incorporación de nuevas obras y/o instalaciones.

Adicionalmente, se requerirán de las siguientes instalaciones temporales a habilitar durante la fase de construcción de la optimización de Sierra Gorda:

- Campamento de construcción, el cual contará con casino, policlínico, área de entretenimiento, salas de capacitación, entre otras instalaciones requeridas para su buen funcionamiento.
- Planta de tratamiento de aguas servidas y planta potabilizadora, asociadas a campamento de

- construcción
- 8 plataformas para instalación de faenas de contratistas de construcción
- 4 comedores en faenas.
- Patios de acopio de materiales
- 3 patios de acopio temporal de residuos sólidos
- 2 plantas de hormigón
- Planta de osmosis inversa para generar agua para hormigones a partir de agua de mar
- Planta de áridos
- Plataforma para descarga de materiales de construcción transportados en tren.
- Cachimbas
- Bodegas
- Garita control acceso
- Camino de acceso Proyecto

A continuación, se describen todas las obras del Proyecto indicadas precedentemente, según área y tipo de modificación.

Área mina

En esta sección se describen las modificaciones y nuevas instalaciones incorporadas por el Proyecto, las que se muestran en la figura 1-16 del capítulo 1 del EIA.

a) Modificaciones de diseño

- AM-MD-01 – Modificación ángulo de talud del rajo

Desde que comenzó la operación minera en el rajo Catabela, ha aumentado el conocimiento del yacimiento tanto en su geología como en su comportamiento geotécnico, lo que ha llevado a modificar el ángulo de talud del rajo y actualizar el nivel de reservas contenidas, todo lo cual conlleva a una modificación en los volúmenes de movimiento de materiales que se registran a diario en el rajo. En relación a las reservas, de acuerdo a la última información geológica y minera disponible, estas se ubican entorno de 1.400 Mt de mineral con ley media de 0,4% cobre y 0,02% molibdeno.

La modificación en el movimiento de materiales planteada para el rajo, se logrará mediante una optimización del ángulo cara de banco, ángulo inter-rampa y el ángulo global del rajo final de Catabela. Esta modificación del diseño geotécnico de taludes se ha propuesto en base a la calidad del macizo rocoso del rajo Catabela, lo que ha permitido flexibilizar los parámetros de diseño geotécnicos conservadores planteados en el Proyecto original, manteniendo las condiciones de seguridad impuestas por SERNAGEOMIN y cumpliendo con los requerimientos establecidos en el Reglamento de Seguridad Minera, según consta en la R. E. N° 1412/2013 emitida por SERNAGEOMIN, en la cual aprueba el proyecto “Diseño Geotécnico de taludes para pit final año 2032” el cual se adjunta en anexo 1-3 del EIA.

- AM-MD-02 – Modificación configuración final de botadero de estériles

Se requiere modificar la configuración final del botadero de estériles con el objeto de optimizar las distancias que deben recorrer los camiones que dispondrán el material estéril extraído del rajo. Dicha modificación se muestra en la figura 1-17 del capítulo 1 del EIA, en la cual se aprecia el cambio respecto de la configuración del botadero aprobada en la R. E. N° 290/2012. Con esta nueva configuración el botadero de estériles tendrá las siguientes características:

Característica	Botadero de estériles aprobado en R. E. N° 290/2012	Botadero de estériles modificado (proyectado)
Capacidad	4.700 millones toneladas	4.000 millones toneladas
Volumen	2.400 millones m ³	2.040 millones m ³
Superficie	1.617,4 ha	2.068 ha
Altura	143 – 145 m	180 m (máximo)

	<p>Tabla N° 4.4.2.A.: Características botadero de estériles Sierra Gorda</p> <p>Se destaca que, dada la reducción en la tasa de material estéril que será extraído de la mina de acuerdo a lo descrito en la tabla 1-13 del capítulo 1 del EIA, el total de material estéril que será dispuesto en el botadero será menor que la capacidad aprobada en la R. E. N° 290/2012, la cual ascendía a 4.700 Mt. Con respecto a la superficie proyectada, se aclara que esta corresponde a un “área potencial máxima a emplear”, dando flexibilidad a la actividad minera. Dentro de esta área se irá depositando el estéril formando pisos de altura variable, con un máximo de 180 m, de acuerdo a la topografía del sector.</p> <p>Durante la tramitación de la DIA “Actualización Proyecto Sierra Gorda” se presentó una extensión del depósito de estériles aprobado en el Proyecto original, la cual consideraba la no afectación del sitio arqueológico denominado QM69, definiendo para ello una zona de protección de aproximadamente 200 m de radio entorno de dicho sitio. Dada la modificación en la configuración del botadero que se presenta en este EIA, se afectará el sitio QM 69.</p> <p>Cabe destacar que la nueva configuración del botadero de estériles cumple con las exigencias de seguridad establecidas por SERNAGEOMIN.</p> <p><input type="checkbox"/> AM-MD-03 – Ampliación de taller de camiones y ampliación de estación de combustible.</p> <p>Se contemplará duplicar la superficie del taller de camiones existente en Sierra Gorda, aprobado en la R. E. N° 126/2011, esto con el objeto de mejorar la disponibilidad del equipo minero requerido cuando la mina opere a los volúmenes mostrados en la tabla 1-13 del capítulo 1 del EIA.</p> <p>La ampliación se realizará contigua y hacia al norte del taller de camiones existente, y conservará las mismas características constructivas de éste. La altura del nuevo edificio será variable, considerando 24 m en las bahías para reparar los equipos pesados, 12 m en las bahías de reparación de equipos livianos y 10 m en el área de bodega.</p> <p>En dicho taller se habilitarán las siguientes áreas: taller mecánico de camiones con 8 nuevas bahías, losa de cambio de neumáticos y área de montaje de neumáticos, área de lubricantes, losa de lavado de camiones, incluyendo piscina decantadora y piscina de agua recuperada, área de bodegas de 1.000 m² de superficie, oficinas, vestidores y baños, planta de tratamiento de aguas servidas y comedor.</p> <p>En la figura 1-18 del capítulo 1 del EIA, se muestra el emplazamiento de las nuevas obras contempladas en el taller de camiones y su relación respecto de las instalaciones existentes. No se considerará ampliación de los patios de residuos y patio de salvataje existente.</p> <p>Se contemplará duplicar la capacidad de almacenamiento y de despacho en la estación de combustible existente en el sector mina, incorporando 2 estanques adicionales de 700 m³ c/u y se utilizarán, eventualmente, plataformas semi móviles que contarán con la normativa sectorial aplicable.</p>
<p>b) Instalaciones nuevas incorporadas</p>	<p><input type="checkbox"/> AM-NI-01 – Acopio de sulfuros</p> <p>Se contemplará el acopio de mineral sulfurado de baja ley en un acopio dedicado, el cual se ubicará sobre una plataforma construida con material estéril proveniente de la mina. La ubicación de este acopio se muestra en la figura 1-16 del capítulo 1 del EIA.</p> <p>Finalizada la construcción de la plataforma base, se procederá a acopiar los sulfuros, los cuales se dispondrán en capas de mineral con una altura</p>

	<p>máxima de aproximadamente 70 m y con un ángulo de reposo estimado en 37°. El mineral sulfurado será transportado en camiones directo desde el rajo y una vez que se defina su procesamiento, el material acopiado será cargado en camiones mineros mediante el uso de palas y grúas, para su transporte hacia el chancador primario y así ingresar al proceso de concentración.</p> <p>La capacidad total de este acopio será de 120 Mt y se contemplará su procesamiento hacia el final de la vida útil de la faena minera, no constituyendo por ende una instalación remanente del Proyecto.</p> <p>Se aclara que, tal como se señala en la autorización otorgada por SERNAGEOMIN, mediante Resolución N° 428 del 2014 (adjunta en anexo 1-3 del EIA), en el área de stock de óxido y sulfuros no existe presencia de niveles freáticos o flujos de agua en su interior o escorrentías que eventualmente puedan afectar la base de éstos, razón por la cual no se consideraron obras de captación o monitoreo de infiltraciones. Cabe señalar, además, que la existencia del acopio de mineral sulfurado de baja ley estará acotada a la fase de operación del Proyecto. En el anexo 3 de la Adenda Complementaria del EIA, se presenta la modelación de la infiltración de las precipitaciones en el acopio de sulfuros.</p>
Área planta óxidos	
<p>Durante el pre-stripping del rajo Catabela, se acumularon minerales oxidados los que se pretende procesar a través de métodos hidrometalúrgicos en la planta aprobada por medio de la R. E. N° 126/2011.</p> <p>La capacidad de diseño de la planta de óxidos es para una producción promedio de cobre fino de 40.000 t/año, manteniendo la capacidad de procesamiento originalmente aprobada para una producción máxima de 55.000 toneladas anuales (tpa) de cátodos de cobre.</p> <p>Con el presente Proyecto, se requerirá realizar algunas modificaciones al área de planta de óxidos, las cuales se visualizan en la figura 1-19 del capítulo 1 del EIA y las que se detallan a continuación:</p>	
<p>a) Modificaciones de diseño</p>	<p><input type="checkbox"/> AO-MD-01 – Chancador primario móvil</p> <p>Al igual que lo ocurrido con las condiciones geomecánicas descritos en el numeral 1.4.1.1 del capítulo 1 del EIA, el mejor conocimiento del mineral extraído desde el Rajo Catabela ha permitido optimizar el diseño del proceso de conminución del mineral oxidado respecto de lo aprobado en la R. E. N° 126/2011.</p> <p>En efecto, dado que cerca del 80% del mineral extraído del rajo tendrá una granulometría menor a 8”, se propone eliminar las etapas de chancado primario, secundario y terciario propuestas originalmente para la planta de óxidos y reemplazarlas por un chancador primario móvil, el cual se ubicará en un terreno plano compactado que se muestra en la figura 1-19 del capítulo 1 del EIA.</p> <p>Este chancador estará diseñado para procesar el 20% del mineral que presenta granulometría mayor de 8”, por lo que su operación no será continua. Se considerará un chancador primario de tipo mandíbula, con una capacidad de procesamiento de 45.000 t/día y, además, una tolva de recepción de 600 t desde la cual se conducirá el mineral al chancador. El producto final que tendrá granulometría bajo 8” se almacenará en una tolva de 900 t que alimentará a los camiones que conducirán el mineral a la pila de lixiviación.</p>
<p>b) Cambios de emplazamientos</p>	<p><input type="checkbox"/> AO-CE-01 – Cambio de emplazamiento de pila de lixiviación</p> <p>Se contemplará la reubicación de la pila de lixiviación, la que se localizará mayormente dentro del área del Proyecto aprobado ambientalmente bajo la R. E. N° 126/2011 y la R. E. N° 290/2012, según se muestra en la figura 1-20 del capítulo 1 del EIA. Este cambio se efectuó para optimizar el sistema de drenaje de la pila y la conducción de soluciones hacia las piscinas de</p>

soluciones en la planta SX-EW.

En la nueva ubicación se mantendrán los criterios de diseño y seguridad contemplados en la ubicación original de la pila, los que corresponderán a los siguientes:

- La habilitación del área de lixiviación en pilas considerará la preparación de un sistema impermeable de la superficie sobre la cual estarán las pilas.
- Previa la impermeabilización del terreno éste será emparejado, nivelado y compactado de modo de eliminar cualquier elemento que pudiera afectar el sistema de impermeabilización.
- El sistema de impermeabilización considerará, en primer lugar, depositar una capa de arcilla compactada (150 mm - 200 mm), como última barrera de seguridad y sobre esta se instalará una geomembrana impermeabilizante.
- Sobre el sistema de impermeabilización basal de la pila de lixiviación, se construirá un sistema de captación y conducción de soluciones lixiviadas (solución rica en cobre), mediante tuberías de HDPE, que se dispondrán dentro de zanjas revestidas con lámina de HDPE.
- Este sistema consistirá en una primera capa de arena fina de aproximadamente 150 mm de espesor sobre la geomembrana impermeabilizante y, sobre esta, se depositará un relleno de ripio inerte seleccionado no-fino, el cual albergará las zanjas que serán revestidas con una lámina de HDPE y dentro de las cuales se instalarán las cañerías de tipo HDPE de 250 mm, perforadas y espaciadas en distancias que permitan la máxima captación.
- La geometría de las zanjas permitirá el correcto escurrimiento del equivalente al caudal máximo que se transporte por alguna de las tuberías de HDPE que se instalarán en la zanja. Las pendientes de las zanjas permitirán la recolección de los fluidos que eventualmente se depositen en ella.
- La instalación de la geomembrana impermeabilizante será realizada bajo estrictas medidas de control de calidad, de tal manera de asegurar el correcto emplazamiento y unión de los paños individuales.

En la figura 19 y figura 20 de la Adenda del EIA, se presentan los esquemas de la base de impermeabilización de la pila de lixiviación y las piscinas de soluciones de la planta de óxidos.

En complementación con lo anterior, al término de la fase de construcción de la pila de lixiviación, se efectuará un control de calidad que considerará la realización de pruebas geoelectricas para determinar el correcto funcionamiento de este sistema de impermeabilización.

Sumado al cambio de emplazamiento, se ha optimizado las dimensiones de la pila de lixiviación, según lo mostrado en la siguiente tabla donde se compara la actual configuración propuesta para dicha pila y las características de la pila de lixiviación aprobada en la R. E. N° 290/2012.

Tabla N° 4.4.2.B. Características pila de lixiviación Sierra Gorda

Característica	Pila de lixiviación aprobado en R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012	Pila de lixiviación modificada (proyectada)
Capacidad	170 Mt	136,5 a 170 Mt
Dimensiones	3.000 m x 1.000 m	1.940 m x 1.040 m
Superficie	300 ha	200 ha

Altura	80 m 20 pisos de 4 m cada uno	80 m 10 pisos de 8 m cada uno
--------	-------------------------------------	-------------------------------------

Se destaca que la pila de lixiviación optimizada ocupará aproximadamente un 30% menos de superficie y con la misma altura que la pila de lixiviación originalmente aprobada en la R. E. N° 126/2011. Por otro lado, se ha optimizado el sistema de manejo de soluciones y seguimiento de eventuales infiltraciones, el cual contemplará lo siguiente:

- Monitoreo de la potencial formación de un nivel freático en la proyección del coronamiento de la pila, por medio de piezómetros que medirán de manera continua presiones de poro y que serán instalados en el contorno de la pila, aguas abajo de éstas. La lectura de los piezómetros se realizará diariamente y se mantendrá un registro del mismo.
- Complementariamente al monitoreo de eventuales infiltraciones, se utilizará la instrumentación asociada al proceso, específicamente flujómetros, para realizar un balance de los caudales del proceso, lo que permitirá detectar eventuales fugas.

En la eventualidad de que el sistema de control operacional detectara una pérdida de flujos en el proceso de lixiviación, se detendrá la irrigación y se procederá a realizar la identificación del o los puntos de fuga por medio de una prospección geoelectrica efectuada por una empresa especializada. Si se verificara la existencia de dicha fuga, se realizarán los trabajos necesarios en el área afectada para retirar el ripio y reparar la lámina mediante una metodología basada en procedimientos probados y generando los protocolos de rigor.

- AO-CE-02 – Cambio de emplazamiento de piscinas de soluciones y planta SX – EW

La planta de óxidos será reubicada dentro del área del Proyecto aprobado en la R. E. N° 126/2011 y la R. E. N° 290/2012, emplazándose al noroeste del rajo Catabela, entre la pila de lixiviación y el depósito de relaves, según se muestra en la figura 1-19 del capítulo 1 del EIA.

La superficie actualizada que será utilizada por las piscinas de soluciones y planta SX-EW será de 12 ha, la cual será bastante menor que la superficie aprobada en la R. E. N° 126/2011 la que asciende a 62 ha. Esta reducción se ha logrado optimizando la ubicación de piscinas y equipos, conformando un nuevo layout de la planta más ajustado. La figura 1-21 del capítulo 1 del EIA, muestra el layout actualizado de las piscinas de solución y planta SX – EW, la cual tendrá una capacidad para procesar 40.000 tpd.

Desde las canaletas colectoras ubicadas en la base de la pila de lixiviación, tanto la solución intermedia de recirculación como la solución rica (PLS), se desplazarán por gravedad hacia piscinas separadas denominadas piscina de recirculación y piscina de PLS, respectivamente, previo paso por piscinas desarenadoras. La solución de PLS, se bombeará hacia la planta de extracción por solvente y la solución de recirculación se bombea de vuelta a la pila de lixiviación.

En relación al sistema de detección y control de fugas de las canaletas, éste se ha diseñado para detectar prematuramente filtraciones desde los sistemas de manejo de soluciones. Este sistema de detección, consistirá en “sumideros” recubiertos con HDPE ubicados bajo las canaletas colectoras, lo que le permitirá actuar como un sistema estanco de contención de soluciones en caso que la impermeabilización de las canaletas, tanto la geomembrana primaria y secundaria, presente algún tipo de falla. Para

darle funcionalidad al sistema, se han proyectado sumideros con distribución uniforme bajo las canaletas en la misma dirección de movilización de las soluciones, lo que permitirá aislar segmentos en caso de necesidad de reparaciones.

Piscina de soluciones

La capacidad de almacenamiento de la piscina de PLS será igual al volumen de solución producida en 16 horas de operación (16.000 m³) y contendrá un desarenador dividido en dos partes, de tal manera que permita decantar los sólidos arrastrados de la lixiviación y recibir las soluciones de drenaje de la pila en caso de emergencia, el tiempo de residencia de la piscina desarenadora de PLS será 4 horas (4.000 m³).

En operación normal, el flujo de solución de recirculación drenado desde las pilas, será recibido en la piscina de solución de recirculación, la cual tendrá un volumen activo igual al volumen de solución de recirculación producido durante 6 horas de operación (6.000 m³). La solución de descarga de la planta de SX será enviada por gravedad hacia un postdecantador de refino y desde éste hacia la piscina de refino. A esta piscina también se descargará cualquier solución acuosa que contenga cobre, ácido sulfúrico u orgánico para reciclarla.

La capacidad de la piscina será igual al volumen de refino producido durante 4 horas de operación (4.000 m³). En esta piscina se realizará la reposición de agua de mar del circuito de lixiviación y también se recibirán las soluciones de rechazo de sumideros de la planta de SX-EW. En la figura 21 de la Adenda del EIA, se presenta el croquis constructivo de la impermeabilización de las piscinas.

Por otra parte, se informa que para evitar posibles contingencias se considerará el cercado de las piscinas para evitar el ingreso de fauna sectores. Para el caso específico de las aves, se implementará la instalación de coberturas flotantes o sistema de banderines colgantes para evitar su introducción en las piscinas. En complemento a lo anterior, se mantendrá y actualizará el procedimiento de avistamiento de avifauna actual, el que se adjunta en anexo 7A de la Adenda del EIA.

Piscina de emergencia

Además, se dispondrá de una piscina de emergencia para contener soluciones eventuales de rebose, cuyo volumen será suficiente como para contener el volumen de los drenajes de la pila durante un corte de energía eléctrica de 36 horas. Cuando se produzca una falla súbita de energía eléctrica de la planta, estará disponible un grupo electrógeno, independiente del resto de la planta, que permitirá recircular las soluciones de recirculación de vuelta a la pila, mediante una bomba a 500 m³/h. Si es necesario efectuar una reparación de alguna de las piscinas, la piscina de emergencia más el resto de las otras piscinas deberán contener el volumen de la piscina a reparar. Cabe señalar que el volumen de operación será el volumen entre el nivel mínimo sobre succión de la bomba o cañería de descarga y el borde libre.

Piscina contención de derrames

Adicionalmente, se incorporará una piscina de contención de derrames que estará ubicada en el área de extracción por solventes y tendrá un volumen de 1.150 m³ efectivos, lo cual corresponde a 1,1 veces el volumen del mayor de los estanques que forman parte del proceso. Tanto esta piscina de contención de derrames como todas las piscinas de soluciones de la planta de óxidos se han diseñado considerando un diseño de fondo generado por planos inclinados concurrentes a un punto y contemplará la instalación de

	<p>impermeabilización con doble lámina de HDPE, una superior de 1,5 - 2,0 mm y una inferior de 1 mm de espesor, entre las cuales se instalará una lámina de geonet, con el objetivo de detectar alguna fuga ante la eventual rotura de la lámina superior y asegurar el escurrimiento hacia el sistema de detección de fugas. En la figura 1-22 del capítulo 1 del EIA, se muestra detalle de este fondo.</p> <p>Como medida de monitoreo y control, se contemplará instalar en el punto bajo del fondo de las piscinas sistemas de detección de fugas, los que serán inspeccionados desde el exterior de la piscina diariamente por los operadores a cargo. Mayores detalles de dicho sistema, revisar respuesta 30 de la Adenda del EIA.</p> <p><u>Planta extracción por solventes (SX)- Planta electro obtención (EW)</u></p> <p>Tanto el proceso de SX y EW no presentarán modificaciones respecto de lo aprobado, a excepción de su relocalización. La EW se realizará utilizando cátodos permanentes dentro de 106 celdas de EW que se han dispuesto en un circuito eléctrico, en serie, con dos circuitos hidráulicos y en total se utilizará 1 unidad rectificadora en electro-obtención.</p> <p>La densidad de corriente máxima posible de aplicar es de 363 A/m² y cada celda contiene 46 ánodos de aleación de plomo/calcio/estaño y 45 cátodos permanentes de acero inoxidable sobre los cuales se electro deposita el cobre. Las celdas estarán hidráulicamente en paralelo y eléctricamente en serie. Durante los primeros años de operación de la planta, se operará con densidades de corriente (del orden de 330 A/m²), porque la planta estará con suficiente cobre como para producir 40.000 t/año de cobre; después de los primeros años de operación y hasta el final de la vida del Proyecto, la producción de cátodos de cobre baja a la mitad y por lo tanto se operará con densidades de corriente menores.</p> <p>La nave de electrowinning estará emplazada en un área de 119 m de largo y por 17 m de ancho, mientras que el área de almacenamiento de cátodos, estará emplazada en un área de 29,6 m de ancho y 32 m de largo. Para calentar agua para el lavado de cátodos y calentamiento del electrolito rico se cuenta con unidades de calentamiento solar, según la modificación descrita AO-NI-01, además de un apoyo con calefactores a petróleo diésel.</p>
<p>c) Instalaciones nuevas incorporadas</p>	<p><input type="checkbox"/> AO-NI-01 – Sistema de suministro de agua industrial para planta de óxidos</p> <p>La planta será suministrada con agua industrial desde dos fuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Desde la piscina de agua de procesos de la planta de sulfuros, la cual proveerá de agua de mar (aproximadamente 115,3 l/s); <input type="checkbox"/> Desde la aducción FCAB, en la cual existe un punto de conexión con la red de agua industrial de Sierra Gorda SCM. Este suministro de agua fresca, empleado durante la fase de construcción del Proyecto Sierra Gorda, será restablecido para el consumo del presente Proyecto (30 l/s), entre otros usos. <p>Desde ambos puntos de suministro, se conducirá el agua mediante dos tuberías de HDPE de 7” de diámetro y una longitud aproximada de 6,5 km para la tubería de agua de mar y 12 km (apróx) para la tubería de agua dulce. Dichas tuberías se ubicarán en superficie a un lado del camino que conducirá a la planta de óxidos, y serán montadas sobre material previamente preparado, siendo enterradas en aquellos tramos que crucen caminos internos. En la figura 1-23 del capítulo 1 del EIA, se muestra el trazado de estos ductos por las instalaciones de Sierra Gorda SCM.</p> <p><input type="checkbox"/> AO-NI-02 – Planta termosolar</p>

	<p>En la planta EW se requerirá agua desmineralizada caliente tanto para proporcionar energía al electrolito rico que alimenta las celdas de EW, como para el lavado de los cátodos que están siendo cosechados sobre las celdas. También será necesario agua caliente para el lavado de equipos del sistema de control de neblina ácida, para el lavado de las celdas de EW y para el lavado final de los cátodos en la cuba de lavado de la máquina cosechadora de cátodos.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, el Proyecto considerará una planta termo solar (ver figura 1-19 del capítulo 1 del EIA) para el calentamiento del electrolito, por medio de intercambio de calor, lo que permitirá reemplazar total o parcialmente el uso de los equipos utilizados convencionalmente para calentar soluciones y con ello el uso de petróleo. Del total de energía térmica (uso de combustible) requerido para calentar el electrolito, se estima que el 80% o más será satisfecho por energía solar.</p> <p>Este sistema calentará el agua tratada traspasando por sus placas un flujo de agua de 7,2 m³/h a 90° C, la cual retornará tibia (70° C) al sistema calentador. Esto hará que el agua destinada a electro-obtención sea calentada a 70° C. Posteriormente, esta agua se almacenará en un estanque de agua caliente desde el cual se impulsará agua electro-obtención. La planta de calentamiento solar comprenderá lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1.820 paneles solares con un área colectora de 2,5 ha en un terreno de 5 ha aproximadamente. - Acumulador térmico de 2.500 m³ - Planta de nitrógeno - Intercambiadores de calor, válvulas de control, bombas, variadores de frecuencia, sensores e instrumentación. - Sistema de control SCADA. - Medidores de energía en planta solar y en calentadores <p>□ AO-NI-03 – Barrio cívico planta óxidos</p> <p>En el área planta óxidos se construirá un barrio cívico que incluirá oficinas, salas de reuniones, servicios higiénicos y comedor con capacidad para unos 235 trabajadores. Las oficinas y salas se instalarán en un edificio de un piso conformado por unidades modulares y sistema de ventilación y, además, el barrio cívico contará con una planta de tratamiento de aguas servidas, tal como se presenta en la figura 1-24 del capítulo 1 del EIA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - AO-NI-04 – Línea de transmisión 33 kV S/E Sierra Gorda S/E planta óxidos <p>La línea tendrá una longitud de 6 km y un ancho de 34 m, el cual corresponderá al área de servidumbre y seguridad de la línea desde la S/E Sierra Gorda hasta la planta de óxidos. Dicho trazado será paralelo al sistema de suministro de agua industrial de la planta de óxidos, tal como se grafica en la figura 1-23 del capítulo 1 del EIA. A lo largo del trazado se emplazarán 62 estructuras, con una distancia aproximada entre ellas de 100 m y la altura aproximada de las estructuras será de 21 m con una distancia promedio entre ellas de 100 m.</p>
Área planta sulfuros	
Las modificaciones y nuevas instalaciones contempladas en el sector planta de sulfuros se muestran en el Plano 1-2C incluido en anexo 1-2 del EIA.	
a) Modificación de diseño	<p>□ AS-MD-01 – Nuevo acopio de mineral grueso</p> <p>El Proyecto Sierra Gorda aprobado mediante R. E. N° 126/2011 consideró dos chancadores primarios, donde el mineral chancado sería transportado, mediante correas transportadoras independientes por cada chancador, hacia</p>

	<p>un único acopio o stockpile de mineral grueso de 150.000 t de capacidad.</p> <p>Este sistema se ha optimizado, contemplando ahora que cada chancador primario contará con su propio stockpile, de este modo, en la presente modificación se contemplará la construcción de un segundo stockpile cubierto con un domo geodésico, con una capacidad de almacenamiento de 70.000 t, similar al acopio ya autorizado y construido. Este nuevo acopio de mineral grueso será de similares características que el acopio existente, y contará con sistemas de captación de polvo. La ubicación de este nuevo acopio hacia el este del acopio existente implicará extender una de las correas transportadoras en aproximadamente 750 m. En la figura 1-25 del capítulo 1 del EIA, se muestra la modificación descrita en esta sección respecto de lo aprobado en las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012.</p>
<p>b) Instalaciones nuevas</p>	<p>□ AS-NI-01 – Ampliación de edificios e incorporación de nuevos equipos para aumentar capacidad de beneficio de planta concentradora</p> <p>Las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012 aprueban una capacidad de procesamiento de mineral sulfurado de 190.000 tpd. A través de este Proyecto de optimización, se propone la incorporación de algunas obras marginales y nuevos equipos en las líneas de chancado secundario y terciario, molienda, flotación y espesamiento, para así lograr aumentar la capacidad de procesamiento hasta 230.000 tpd.</p> <p>En la figura 1-26 y figura 1-27 ambos del capítulo 1 del EIA, se muestran las obras y equipos construidos y operando en la actualidad (color azul), los equipos aprobados en las R. E. N° 126/2011 y R.E. N° 290/2012 pero cuya construcción está pendiente (color verde) y los nuevos equipos que se propone incorporar en este EIA (en color naranja). Esta misma información se resume en la tabla 1-16 del capítulo 1 del EIA.</p> <p><u>Línea de chancado</u></p> <p>Se considerará incorporar una nueva correa transportadora entre el segundo stockpile de mineral chancado hasta el segundo tren de chancado secundario y terciario, ya autorizado y aún no construido. Además, se contemplará la instalación de los siguientes equipos adicionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Un chancador secundario, tipo cono, con capacidad para procesar 1.744 t/h □ Un harnero secundario tipo banana, de 3,66 x 8,5 m con doble deck, □ Un chancado terciario del tipo rodillos de alta presión (HPGR) con capacidad para procesar 2.800 t/h □ Dos harneros terciarios <p>Todos estos equipos adicionales se dispondrán dentro del área actualmente aprobada para el desarrollo del segundo tren de chancado secundario y terciario.</p> <p><u>Línea de molienda</u></p> <p>Se considerará incorporar un nuevo molino de bolas de 8.000 t, similar a los ya aprobados e instalados en faena, que cuenta con un motor gearless de 1.600 kW.</p> <p><u>Línea de flotación</u></p> <p>Se considerará incorporar los siguientes equipos en la línea de flotación:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Una fila de ocho celdas de flotación rougher de 300 m³ □ un clarificador rougher

- Un molino vertical
- Una celda en primera línea de lavado
- Una columna en segunda línea de lavado
- Una celda de flotación scavenger
- Un clarificador scavenger

Todos estos equipos adicionales se dispondrán dentro del área actualmente aprobada para el desarrollo de la flotación.

Línea de espesamiento de relaves

Se considerará incorporar dos espesadores de relaves high rate adicionales de 86 m de diámetro, similares a los que existen actualmente. Estos operarán en paralelo y el grado de espesamiento esperado será de una concentración de sólidos en el rango de 55 % a 62 % como valores en condiciones de operación normal.

- AS-NI-02 – Ampliación de planta de filtrado y sistema de almacenamiento y manejo de concentrado de cobre

Se contemplará la ampliación del edificio de la planta de filtrado para agregar un filtro adicional de 144 m² y adicionalmente, se incorporará una nueva bomba de alimentación de pulpa a los filtros de 418 m³/h de capacidad, un nuevo estanque de agua recuperada producto del filtrado de 13,4 m³ y nuevos compresores. El concentrado adicional será almacenado en el domo existente, sólo en el caso de una situación excepcional, en que el concentrado no cumpla con las especificaciones de humedad, o bien, ocurra una falla en el proceso de filtrado u otra contingencia, este será dispuesto de manera transitoria en un sector de almacenamiento y manejo de concentrado, aprovechando una plataforma de hormigón existente a un lado de la planta de filtrado. Dicha plataforma se cerrará de forma perimetral.

- AS-NI-03 - Transporte de concentrado de cobre y de molibdeno

Los concentrados de cobre y molibdeno adicionales que se generarán con el aumento de la capacidad de procesamiento, serán conducidos en camiones y/o trenes a puertos de la Bahía de Mejillones, dejando como alternativa transportar directamente la totalidad del concentrado producido por el procesamiento de 230.000 tpd de mineral mediante camiones y/o trenes al puerto de Mejillones. Asimismo, se mantendrán las opciones de transporte que Sierra Gorda SCM tiene autorizadas para realizar esta actividad hacia distintos destinos en la Región de Antofagasta a través de terceros autorizados. Para el transporte de concentrado de cobre, se utilizarán camiones con contenedor volteable u otro que cumpla con estándares de manejo seguro de concentrado.

El camión en el sistema de carguío de concentrado de cobre y de molibdeno, transitará por un sistema de lavado de neumáticos para posteriormente ingresar al edificio de carguío en la faena de Sierra Gorda SCM y una vez cargado el camión será pesado en una balanza de piso. Tal como se mencionó precedentemente, el carguío de concentrado se realizará por medio de un cargador frontal en el interior de un edificio cerrado, con el fin de evitar emisiones de material particulado al ambiente y contará con el mismo sistema de captación de polvo que se encuentra operativo, consistente en un filtro de mangas, tal como se muestra en la figura 1-28 del capítulo 1 del EIA.

Finalizado el carguío se retirará el material que pudiese quedar en el exterior del camión, para luego volver a lavar los neumáticos. En términos generales, las actividades que se realizarán en el sistema de carguío de concentrado de cobre por camiones serán las siguientes:

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Lavado de neumáticos camiones <input type="checkbox"/> Pesaje de camiones vacíos <input type="checkbox"/> Carguío de concentrado a camiones por medio de un cargador frontal <input type="checkbox"/> Lavado de neumáticos después de operación de carguío <input type="checkbox"/> Muestreo y pesaje de camiones cargados con concentrado de cobre <p>Luego de realizado el carguío de camiones se procederá al transporte del concentrado a puertos de la Bahía de Mejillones, por las vías y comunas que se detallan en la tabla 1-17 del capítulo 1 del EIA. El Proyecto considerará camiones con contenedores volteables u otro que cumpla con estándares de manejo seguro de concentrado de cobre, de modo de impedir el derrame durante el transporte del concentrado hasta el punto de descarga dentro de las instalaciones del puerto.</p>
Área depósito de relaves	
<p>a) Modificaciones de diseño</p>	<p>- AD- MD-01 Ajuste del depósito de relave y crecimiento de muros</p> <p>Se contemplará que el depósito de relaves al final de su vida útil cubra una superficie aproximada de 2.400 ha, con un muro perimetral de 19,5 km de longitud y altura máxima final de unos 75 m (aprox). El relave se depositará a una tasa máxima de 9.583 t/h con una concentración de sólidos entre 55-62 %.</p> <p>El método de crecimiento de todos los muros hasta el año 2035 corresponderá a aguas abajo, con un talud aguas arriba de H: V =2,5:1,0 (ver figura 1-29 del capítulo 1 del EIA) y se formará con dos áreas de relleno.</p> <p>La primera área estará compuesta de roca de material estéril y la segunda área será en base a un relleno granular seleccionado. El material estéril provendrá del rajo y/o botadero, el que será seleccionado eliminando partículas de tamaño sobre 1,3 m y con un contenido máximo finos bajo malla #200 de 10%.</p> <p>En cuanto a los muros en contacto con la laguna de aguas claras, en su talud de aguas arriba, serán recubiertos mediante la instalación de una geomembrana de HDPE ó LLDPE lisa de 2 mm de espesor, o materiales similares que cumplan la misma función. Para proteger la integridad de la geomembrana del contacto con el material grueso del muro, se colocarán 2 capas de material granular seleccionado, una corresponderá a la capa de transición o intermedia, que se encuentra entre el material rocoso y la cama de apoyo, y esta última capa compuesta por material más fino que irá en contacto con la geomembrana. La disposición de la geomembrana y sus especificaciones técnicas se presentan en el anexo 5G de la Adenda del EIA.</p> <p>El relleno granular que se empleará como segunda área de relleno para el crecimiento de los muros del depósito corresponderá a material del depósito de relaves, el que será compactado en capas de 40 cm hasta obtener un espesor total de 3 m y tendrá un diámetro menor a 0,5 cm. El material a seleccionar para la conformación de la segunda área de relleno (o cama de apoyo) será extraído de los primeros 3 m de la cubeta del depósito. La humedad del relave a depositar será cercana al 13 % con una densidad de 1,8 t/m³ aproximadamente. La figura 5 de la Adenda del EIA, muestra la granulometría del relave del depósito de relaves de Sierra Gorda SCM.</p> <p>Adicionalmente, se contemplará obras de refuerzo para los muros del depósito de relaves, las cuales considerarán la construcción de una berma de soporte y una zanja de refuerzo o “llave de corte”, ambas tendrán como función dar estabilidad a los muros frente a potenciales superficies de</p>

	<p>deslizamiento que se desarrollen por el suelo de fundación (ver figura 16 de la Adenda del EIA).</p> <ul style="list-style-type: none"> - AD-MD-02 Modificación sistema de conducción y distribución de relaves <p>Los relaves serán dispuestos a través del sistema de distribución de relaves conformado por peinetas o spigots. Este sistema se implementó el año 2017 con una berma de inicio, la cual se irá elevando progresivamente a medida que el relave vaya llenado la cubeta del depósito de relave. Cerca del fin de la vida útil del depósito, se contemplará la instalación de peinetas o spigot en otros sectores del depósito con el fin de distribuir el relave en áreas con superficie disponible para su recepción.</p> <ul style="list-style-type: none"> - AD-MD-03 Modificación sistema de recuperación de aguas claras desde la laguna <p>La laguna de aguas claras se ha mantenido con un área que oscila entre 50.000 y 150.000 m² aproximadamente y una profundidad variable que ha generado volúmenes de agua entre 20.000 m³ a 40.000 m³ aproximadamente. Lo anterior, debido a que el agua es ubicada en diversas extensiones dentro de la cubeta y que además el sistema de bombeo, requiere de condiciones mínimas para una correcta operación. Por tanto, dada la nueva configuración del sistema de distribución y manejo interno de relaves, estas condiciones debiesen ser aún más favorables y esperar una laguna no mayor a la que se maneja actualmente.</p> <p>Actualmente el Proyecto cuenta con capacidad instalada de bombeo suficiente y respaldado para la extracción de las aguas claras del depósito de relaves, la cual es superior a 2.000 m³/h. A través de este Proyecto, el sistema además será potenciado con la implementación de 2 estaciones de bombeo provistas de bombas balsa en los muros 3 y 4 (con capacidad de bombeo total de 1.584 m³/h ó 440 l/s, aproximadamente). En la figura 115 de la Adenda Complementaria del EIA, se presenta un esquema de la configuración de las estaciones de bombeo.</p> <p>Asimismo, Sierra Gorda SCM ha elaborado un protocolo de operación del sistema de recuperación de aguas claras desde la cubeta, el que será incorporado dentro de su operación regular, el cual se adjunta en anexo 1-7 del EIA.</p> <p>Éste, básicamente, indica que el sistema de bombeo de aguas claras requiere de condiciones mínimas para una correcta operación. Una de ellas, es que el agua acumulada en el depósito de relaves tenga una profundidad mayor a 0,5 m, a fin de evitar la succión de relaves o sólidos que afectan la integridad del sistema. Dado lo anterior, se indica que ese umbral ha sido suficientemente efectivo para mantener una laguna restringida dentro de la cubeta. Además, la capacidad de bombeo que se ha declarado para el Proyecto, asegura un control efectivo del agua, reduciendo rápidamente la laguna de aguas claras en caso que se genere por la depositación de los relaves.</p> <ul style="list-style-type: none"> - AD-NI-01 Sistema de manejo de aguas lluvias <p>El sistema de manejo principal fue autorizado mediante Resolución N° 2.144 del 28 de julio de 2014 de la DGA (descrito en numeral 4.2.5 del anexo 4B del EIA), que aprobó la construcción del sistema principal de manejo de aguas lluvias en el contorno del depósito de relaves, el cual seguirá siendo ocupado con ocasión del presente Proyecto.</p> <p>Cabe consignar que, tanto las obras emplazadas al este del depósito (canal de contorno), como la llave de corte y los dedos drenantes con sumideros</p>
--	---

	<p>habilitados en los muros 2, 3 y 4 y dedos drenantes y sumideros en muro 1, dado por sus características constructivas, aportarán a recoger eventuales escorrentías superficiales formando parte de ese modo de la solución para las aguas lluvias del Proyecto.</p>
<p>Área instalaciones anexas</p>	
<p>a) Modificaciones de diseño</p>	<p>- AI-MD-01 Ampliación relleno sanitario</p> <p>Mediante R. E. N° 290/2012 se autoriza la construcción y operación del relleno sanitario de Sierra Gorda SCM, el cual se ubica aproximadamente a 1 km al sur del depósito de relaves, con una superficie de 0,3 ha y capacidad para recibir 12.000 m³, equivalente a 11.700 t de residuos (aprox).</p> <p>El presente Proyecto contemplará la ampliación del relleno sanitario con el objeto de alargar su vida útil hasta al menos el año 2033. Para ello se habilitará una superficie adicional de 0,68 ha, con lo cual aumentará su capacidad en 33.835 m³. La figura 1-30 del capítulo 1 del EIA, muestra la superficie adicional del relleno sanitario.</p>
<p>4.4.3. FASE DE CONSTRUCCIÓN</p>	
<p>Adecuación operacional depósito de relaves</p>	
<p>La fase de construcción de las obras de adecuación del depósito de relaves comenzó en el año 2016, con la aprobación del Programa de Cumplimiento de Minera Sierra Gorda SCM. A continuación, se presenta una descripción de las actividades ejecutadas durante dicha fase.</p>	
<p>a) Construcción bermas interiores</p>	<p>Con el objetivo de manejar de manera óptima los relaves al interior de la cubeta y posibilitar el peralte del muro N° 4, en coordinación con el encarpetado de los muros, se construyeron 8 bermas al interior de la cubeta del depósito de relaves, las cuales tienen alturas que varían entre 1 a 7,7 m, (ver figura 1-32 del capítulo 1 del EIA).</p> <p>Lo anterior tuvo como objetivo principal disminuir el crecimiento de la cota de relaves en contacto con el muro MP4 y así poder realizar el peralte del muro N° 4 (ya que estaba próximo a alcanzar la capacidad máxima del muro). Además, permite manejar de manera óptima los relaves al interior de la cubeta mientras se ejecutan las obras de adecuación, tales como el encarpetado de los muros 1, 2, 5 y 6, las cuales se muestran en la figura 1-31 del capítulo 1 del EIA.</p>
<p>b) Encarpetado de muros de partida 1,2, 5 y 6</p>	<p>Previo a la instalación de la geomembrana, se realizó la limpieza de las caras de los muros a encarpetar, retirando material grueso que se encuentre sobresaliendo de la rasante, eliminando así elementos angulosos que pudiesen dañar la geomembrana. Luego se instaló el geotextil y geonet como superficie de apoyo para la geomembrana. Las cubicaciones asociadas a esta actividad se presentan en la tabla 1-28 y tabla 1-29 ambos de capítulo 1 del EIA.</p>
<p>c) Construcción de sistema de recuperación de infiltraciones a través de drenes y pozos</p>	<p>Para la construcción de los drenes se realizaron excavaciones del terreno natural hasta lograr la geometría propuesta según el diseño descrito en la figura 1-13 del capítulo 1 del EIA. El material utilizado como material drenante fue colocado en capas de 1.000 mm de espesor suelto, con compactación nominal por el paso de maquinaria de construcción, con objeto de evitar el daño de las partículas y perder permeabilidad. Los drenes a pie de muro fueron rellenados por completo con material granular, proveniente de la mina, el que fue seleccionado para obtener una granulometría conforme con las directrices para la gradación y tamaño de materiales de relleno, descritos en la tabla 3 de la Adenda del EIA. Las cubicaciones para la construcción de los drenes y sumideros se presentan en la tabla 1-27 del capítulo 1 del EIA.</p>
<p>Optimización Proyecto Sierra Gorda</p>	
<p>En cuanto a la construcción de las obras asociadas a la optimización del Proyecto Sierra Gorda, se iniciará una vez obtenidos los permisos respectivos. Las obras consideradas durante la fase de construcción se presentan en el anexo 2 de la Adenda del EIA. La construcción de estas obras se realizará mediante instalaciones de faenas y frentes móviles.</p>	

<p>a) Habilidad de caminos de acceso al Proyecto</p>	<p>El Proyecto considerará la habilitación de un nuevo camino de acceso a las faenas de Minera Sierra Gorda SCM que se emplazará paralelo al acceso actual, aproximadamente a 200 m al poniente. Este acceso será utilizado exclusivamente para los flujos vinculados con la fase construcción, para mantener la independencia de los flujos de la operación actual. El camino será bishofitado por lo cual contará con las mismas características del camino de ingreso a la operación existente. Las coordenadas del camino de acceso temporal para la fase de construcción, se detallan en la tabla 5 de la Adenda del EIA.</p> <p>También se considerará la instalación de una garita para el control de acceso al Proyecto, la que estará compuesta de oficinas, estacionamiento para vehículos livianos y estacionamiento para vehículos pesados. En figura 1-4 del capítulo 1 del EIA, se muestra el nuevo acceso considerado desde la Ruta 25.</p> <p>Por su parte, para la construcción de las obras de optimización del depósito de relaves, se contemplará usar los caminos ya existentes, los cuales serán ensanchados a 26 m y re perfilados para lograr la sección definida en la figura 1-33 del capítulo 1 del EIA.</p>
<p>b) Habilidad de instalaciones de apoyo a la construcción</p>	<p>Se habilitarán las siguientes instalaciones de apoyo a la construcción las que se indican en la tabla 1-19 del capítulo 1 del EIA y se muestran en el Plano 1-2B incluido en el anexo 1-2 del EIA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Campamento construcción <p>Se contemplará una superficie de 25 ha y estará ubicado cercano a la garita de acceso al Proyecto. La habilitación del campamento se extenderá por 6 meses, cuya primera dotación de personal destinada a estas actividades se alojará en el actual campamento de operación de Sierra Gorda SCM.</p> <p>Se realizarán movimientos de tierra para generar plataformas e instalación de los módulos metálicos, casino, planta de agua potable incluyendo redes de agua potable, alcantarillado, iluminación, estanques de agua y todos los abastecimientos necesarios para dejar operativo el campamento para entregar apoyo logístico de alojamiento y servicios básicos, para las distintas actividades de construcción contempladas. Las instalaciones que considerará, se indican en el numeral 1.6.1.2.2 del capítulo 1 del EIA.</p> <p>Para el tratamiento de las aguas servidas generadas en este nuevo campamento, se considerará una nueva planta de tratamiento de aguas servidas, con tecnología de lodos activados, y una capacidad aproximada de 6.000 personas.</p> <p>El agua potable será provista desde una nueva planta potabilizadora, conectada al sistema de distribución de agua potable del campamento, el cual será diseñado y construido en conformidad con la normativa aplicable. En la figura 1-34 del capítulo 1 del EIA, se muestra la ubicación del campamento de construcción junto con la PTAS y planta de tratamiento de agua potable.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planta de hormigón <p>Se considerará la instalación de dos plantas de hormigón para abastecer las necesidades de este insumo en las obras del Proyecto. Estas plantas contarán con zona para acopio de áridos, planta dosificadora en peso, tolva de áridos alimentada por la pala cargadora, cinta báscula para pesar los áridos, silos para cementos, zonas de estacionamiento, oficina y área de lavado de camiones.</p> <p>El área de lavado de camiones estará compuesta por dos piscinas de decantación de agua recuperada, la cual será posteriormente reutilizada en el proceso de fabricación de hormigón y/o en posteriores lavados de</p>

	<p>camiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plataformas de construcción <p>Se proyecta la habilitación de ocho plataformas para el apoyo a las faenas de construcción, en las que se instalarán las faenas y bodegas de los distintos contratistas que se empleen en la fase de construcción. Las plataformas contarán con oficinas, bodegas, galpones, patio de almacenamiento de equipos e insumos, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patios de acopio temporal de residuos <p>El Proyecto contemplará tres patios de acopio temporal de residuos no peligrosos para la fase de construcción. Las actividades de construcción asociadas a estos patios de acopio corresponderán a cierres perimetrales y emparejamiento de superficies.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comedores <p>Se considerará la instalación de cuatro comedores para la alimentación del personal que laborará en la construcción del área planta de sulfuros y uno para la construcción en el área planta de óxidos. Estos comedores serán modulares, para lo cual previo a su montaje se realizarán movimientos de tierra para la preparación de las plataformas donde estarán ubicados. En estos comedores se contemplará la re-termalización de alimentos y no su preparación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área de subcontratistas y estación FFCC <p>El patio de descarga de tren será utilizado para descargar materiales pre-ensamblados de construcción transportados desde puerto hacia el Proyecto vía ferrocarril. Tendrá un área para el almacenamiento transitorio de estos materiales, los que posteriormente serán enviados mediante camiones a los distintos sectores de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cachimba <p>Se contemplará el montaje de una cachimba, la que se conectará a una tubería proveniente desde la piscina de agua de procesos existentes u otra que suministre agua. Esta instalación facilitará el carguío de camiones aljibe que realizarán actividades de apoyo en la construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planta de áridos <p>Se considerará la instalación de una planta de áridos para el procesamiento de insumos para la planta de hormigón (gravilla, arena, etc.) y materiales para la construcción de caminos y plataformas. En esta planta se realizará la selección del material y contará con cierre perimetral y sistemas de aspersión de polvo en acopios de material.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planta de agua osmosis reversa (RO) construcción <p>Se contemplará la habilitación de una planta RO para la producción de agua desalada requerida para la preparación de hormigones. Dicha planta empleará agua de mar desde la piscina de aguas de proceso (existente), contemplará la descarga de salmuera en la misma piscina y tendrá una superficie de 6,2 ha. El agua tratada en la planta RO se almacenará en un sistema cerrado de distribución sin exposición al ambiente para luego ser conducida a las plantas de hormigón.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oficinas para contratistas
--	---

	<p>Se instalarán oficinas modulares para ubicación de los contratistas de construcción, la cual contará con bodegas y estacionamientos para vehículos livianos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estación de combustible <p>Se considerará la instalación de una estación de combustible para los vehículos livianos, compuesta de dos estanques de diésel de 50 m³ cada uno, un estanque de gasolina de 20 m³ y dos islas de carguío. En la figura 1-35 del capítulo 1 del EIA, se muestra la disposición de los equipos mencionados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma construcción sector planta óxidos <p>La plataforma de construcción de la planta de óxidos contará con las siguientes instalaciones: oficinas, bodegas, patio de acopio temporal de residuos, comedor, PTAS, baños modulares, sala de primeros auxilios y garita de control de acceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Áreas de acopio de empréstito para muros <p>Durante la fase de construcción de la optimización de Sierra Gorda se seguirá empleando 2 áreas de acopio de material de empréstito ubicadas en el área del depósito de relaves, en estos se acopiarán temporalmente el material proveniente del rajo para distintos usos en el depósito de relaves. En uno de los acopios se emplazará una planta clasificadora que seleccionará el material en diferentes granulometrías, para su uso como cuerpo de muro, cama de apoyo y/o capa de transición de los muros.</p>
c) Movimiento de tierra para las obras	<p>En la tabla 1-20 y tabla 1-21 ambas del capítulo 1 del EIA, se presentan los volúmenes de movimiento de tierra considerado para la fase de construcción de las obras de optimización de Minera Sierra Gorda SCM. Estos consideran excavación, relleno y extracción de empréstitos de las instalaciones y caminos, así como los movimientos de tierra para la construcción del sistema de manejo de aguas superficiales. En general, los movimientos de tierra se minimizan al utilizar el material excavado como relleno de instalaciones adyacentes.</p>
d) Actividades de construcción área mina	<p>Para la modificación del rajo, la construcción de los taludes se realizará en forma sectorizada en función de las fases (función del tiempo de operación) y de las zonas (función de las características físico-mineralógicas de las rocas). Se habilitarán en este sector obras asociadas a la ampliación del taller de camiones y estación de combustible. Las ampliaciones mencionadas se ejecutarán en la plataforma actual del taller de camiones, no necesitando superficies adicionales a las ya intervenidas. Se realizarán movimientos de tierra menores, centrándose las actividades de construcción en el montaje de estructuras y equipos. Además, se ampliará la actual estación de combustible para camiones utilizados en la extracción de material desde el rajo, realizándose excavaciones para el montaje de los estanques e islas de carga.</p>
e) Actividades de construcción área planta de óxidos	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de plataformas para la instalación de faenas, chancador primario móvil, pila de lixiviación, barrio cívico, planta de óxidos (SX-EW), ductos de suministro de agua y preparación de plataformas para las estructuras de la línea de transmisión eléctrica de 33 kV. <p>En la planta de óxidos se realizarán movimientos de tierra masivos para la construcción de dos piscinas desarenadoras (de 4.000 m³ de capacidad c/u), piscina PLS (16.000 m³), recirculación (6.000 m³), refinó (4.000 m³) y emergencia (35.000 m³). Para estas actividades se utilizarán retroexcavadoras, cargadores frontales, bulldozer, camiones tolva, camiones aljibe, entre otros. Los camiones tolva que trasladen material asociado a estos movimientos de tierra serán encarpados.</p>

	<p>El material de excavación preferentemente será utilizado como relleno, mientras que material de características específicas que se requiera para la ejecución de estas obras será obtenido y transportado desde proveedores autorizados y seleccionado en planta de áridos considerada para el Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción obras <p>Se construirán fundaciones para las estructuras, que consideran instalación de moldajes, y enfierraduras, instalación del hormigón, retiro de los moldajes y relleno compactado en torno a las fundaciones de hormigón. El hormigón requerido para fundaciones será transportado desde la planta de hormigón utilizada para el Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montaje <p>Se ejecutará la instalación de geomembranas para la impermeabilización de la pila de lixiviación y piscinas, junto con el montaje de tuberías, estructuras del sistema de transmisión, equipos de la planta de óxidos y barrio cívico.</p> <p>Las estructuras de planta de óxidos, previo a su instalación, serán dispuestas en la plataforma de construcción ordenadas de acuerdo a la planificación de montaje. Se considerará el pre-armado y pre-ensamblaje en esta plataforma, para reducir los tiempos de montaje de acero estructural.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planta termosolar <p>La planta de calentamiento solar de Sierra Gorda SCM estará compuesta por lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paneles solares con un área colectora de aproximadamente 2,5 ha instaladas en un terreno de 5 ha aproximadamente. - Acumulador térmico - Planta de nitrógeno. - Intercambiadores de calor, válvulas de control, bombas, variadores de frecuencia, sensores e instrumentación. - Sistema de control - Medidores de energía en planta solar y en calentadores. <ul style="list-style-type: none"> - Cementación y montaje de paneles solares <p>Los terrenos donde se instalará la planta solar requerirán de preparación con movimientos de tierras, con el objetivo de nivelar algunos sectores para la construcción de cimientos y bases para los seguidores. Las principales actividades de construcción de la planta serán: movimiento de tierra asociados a la nivelación del terreno, instalación de cerco perimetral y montaje de paneles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de cerco perimetral <p>Se realizará un vallado perimetral y el sistema de seguridad a instalar será únicamente anti-intrusivo y no se colocará alambre de púas para evitar dañar la fauna local.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montaje de colectores solares <p>Los colectores solares se instalarán sobre seguidores de 1 eje, a una altura máxima de 3 m, con lo que se reduce la resistencia al viento y serán llevados al lugar de montaje en camiones por los caminos internos habilitados.</p>
--	--

	<p>- Instalación de sistema acumulador térmico</p> <p>Se habilitará un sistema de acumulación (tanque) el cual tendrá que estar debidamente aislado por lo que contará con paredes aisladas térmicamente con lana mineral y lo cimientos se construirán con hormigón refractario.</p>
<p>f) Actividades de construcción sector planta de sulfuros</p>	<p>- Movimientos de tierra</p> <p>En esta área, los movimientos de tierra estarán preferentemente enfocados en la construcción de las plataformas de construcción, extensión de correa transportadora y nuevo acopio de mineral grueso, espesadores de relave, dado que en las otras componentes del área (chancado, molienda, flotación, filtrado, etc.) solo se incorporarán equipos nuevos a las instalaciones existentes. Los camiones tolva que trasladen material asociado a estos movimientos de tierra serán encarpados.</p> <p>El material de excavación preferentemente será utilizado como relleno, mientras que el material de características específicas será transportado desde proveedores autorizados y seleccionado en planta de áridos considerada para el Proyecto.</p> <p>- Construcción obras</p> <p>Las obras de estructura de hormigón armado considerarán las fundaciones de las losas y muros del acopio de mineral grueso, ampliación de líneas de chancado y harneo (secundario y terciario), nuevas celdas de flotación, espesadores de relave y obras para la recirculación de aguas.</p> <p>El sistema de construcción será tradicional, donde se privilegiará el uso de moldajes metálicos con el fin de disminuir la generación de residuos de obra (clavos, alambres, maderas, etc).</p> <p>El hormigón requerido para fundaciones será transportado desde la planta de hormigón utilizada para el Proyecto y los excedentes de hormigón serán dispuestos temporalmente en los sitios de acopio temporal de residuos, desde los cuales serán transportados en camiones para su disposición final en lugares autorizados y/o el relleno sanitario de Sierra Gorda.</p> <p>- Montaje</p> <p>Posterior a la construcción de las fundaciones, se ejecutará el montaje de estructuras y equipos, los cuales se fabricarán, de acuerdo con las especificaciones de diseño, y serán transportados desde puerto al sitio de emplazamiento del Proyecto mediante camiones y ferrocarril.</p> <p>Las obras de montaje considerarán las estructuras del acopio de mineral grueso y planta concentradora (chancado, molienda, celdas de flotación, espesadores, planta de reactivos), espesadores de relave y sistema de recuperación de aguas.</p> <p>Las estructuras llegarán a faena dimensionadas, perforadas y los esquemas de protección anti-corrosivos aplicados. Los excedentes metálicos y materiales de aporte serán dispuestos temporalmente en los patios de acopio de residuos, desde los cuales serán transportados en camiones para su disposición final botaderos autorizados.</p>
<p>g) Actividades de construcción área depósito de relaves</p>	<p>Las actividades de construcción relacionadas con el depósito de relaves serán las siguientes:</p> <p>a) Modificación sistema de conducción y distribución de relaves</p> <p>El nuevo sistema de conducción y distribución de relaves se encuentra operativo desde el año 2017, de manera de dar cumplimiento a los compromisos adquiridos con la Superintendencia de Medio Ambiente mediante Resolución Exenta N°8/ ROL D-009 que aprueba el Programa de Cumplimiento. Posteriormente, durante la optimización del Proyecto</p>

	<p>Sierra Gorda se contemplará únicamente el crecimiento progresivo de las bermas.</p> <p>b) Modificación sistema de recuperación de aguas claras desde la cubeta</p> <p>Las obras de construcción relacionadas con el sistema de recuperación de aguas se encuentran relacionadas con las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de las bombas proyectadas sobre balsas (ver figura 1-36 del capítulo 1 del EIA): <p>Cada una de estas bombas será colocada en el centro de cada balsa, utilizando para ellos pernos estructurales de acero o fierro fundido. La balsa deberá disponer en su centro de un sistema de conexión para la instalación de dicha bomba.</p> <p>Cada una de las bombas será conectada hasta una sentina, a través de diversas tuberías de HDPE PN10 y acero STD, con diámetros comprendidos entre 215 mm a 300 mm, las cuales serán unidas mediante uniones apernadas y/o termofusionadas.</p> <p>Por otra parte, se deberán efectuar verificaciones durante esta etapa a las presiones de trabajo con que opera el sistema de flotación de cada una de las balsas, con objeto de evitar el hundimiento de estas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación impulsión proyectada sobre coronamiento de muro <p>Se proyectará la instalación de tubería de acero sobre el coronamiento del muro 3, la que empalmará a tubería proyectada, la que finalmente se conectará a tubería de HDPE existente. Las tuberías proyectadas van sobre superficie por lo que no incorporará movimientos de tierra para su instalación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de bombas proyectadas en piscina de captación primaria (PCP) y piscina intermedia (PI): <p>Las estaciones de bombeo de la PCP y PI, consistentes en sentinas ubicadas al costado de cada piscina, contarán con el espacio suficiente para la instalación de una tercera bomba. Por lo tanto, su instalación será directa, no siendo necesario excavaciones o estructuras adicionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berma y zanjas de refuerzo: <p>Las obras de refuerzo para los muros del depósito de relaves considerarán la construcción de una berma de soporte y una zanja de refuerzo o “llave de corte”, ambas tendrán como función dar estabilidad a los muros frente a potenciales superficies de deslizamiento que se desarrollen por el suelo de fundación.</p> <p>La berma de soporte será parte del crecimiento del muro y su función será contribuir a la estabilización de este, proporcionando confinamiento al pie del talud, mientras que la zanja de refuerzo reemplazará al caliche saturado, presentando una resistencia muy superior a la de este material. Ambas obras tendrán como relleno material enrocado de alta permeabilidad compactado, pudiendo usar ROM u otro material (ver anexo 1-J de la Adenda Complementaria del EIA). La figura 16 de la Adenda del EIA, muestra un esquema tipo de las obras de refuerzo consideradas.</p> <p>Con respecto a la zanja de refuerzo, esta se dimensionará y posicionará de</p>
--	---

	<p>manera definitiva considerando los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esta obra se proyecta en las áreas que presentan saturación del estrato superficial de caliche y tendrán profundidades equivalentes al espesor de caliche susceptible de saturarse. - La profundidad de la zanja de refuerzo será equivalente a la mayor potencia del estrato de caliche susceptible a saturarse y presentar un comportamiento no drenado. Se estima una profundidad cercana a los 12 m. - La zanja de los muros 3 y 4 será ubicada aproximadamente unos 30 m aguas abajo del pie de los muros, en las zonas que se haya detectado saturación superficial. - La zanja que eventualmente se habilite frente al muro 2, en caso de ser necesaria, se ubicará 30 m aguas abajo del pie del muro de partida. - La longitud estimada para las zanjas corresponderá a una extensión de entre un 10 % y 40 % de las zonas saturadas ubicadas aguas abajo del pie de los muros. - Se implementará un material filtro entre el enrocado y el terreno natural, tal como se muestra en la figura 17 de la Adenda del EIA (filtro transición 1 y 2). Mayores detalles, en relación a los filtros, se describen en la respuesta 2.18.2 de la Adenda Complementaria del EIA. <p>Cabe señalar además que, si bien esta obra tendrá como foco principal controlar la estabilidad de muros, será capaz de captar parte de las infiltraciones provenientes del depósito de relave, debido a su configuración ubicación y profundidad. Al respecto, las zanjas de refuerzo contarán con pozos de bombeo para la extracción de infiltraciones, tal como se presenta en figura 17 y figura 18 de la Adenda del EIA, que muestran el esquema general de la zanja de refuerzo y el esquema de instalación de los pozos de bombeo, respectivamente.</p> <p>El flujo de infiltraciones a extraer desde los pozos de bombeo de las zanjas de refuerzo, será medido y reportado a la SMA. El reporte asociado se entregará de manera trimestral, consolidando la información diaria de los meses correspondientes, informando las tasas de bombeo, el tiempo de extracción y los pozos asociados a la recuperación de aguas.</p>
<p>h) Actividades de construcción relleno sanitario</p>	<p>Se considerará la ejecución de la totalidad de obras necesarias para la puesta en funcionamiento del relleno sanitario, de manera que éste se encuentre habilitado para la recepción de residuos.</p> <p>A continuación, se presentan las distintas actividades y obras a desarrollar para la etapa de construcción:</p> <p><input type="checkbox"/> Habilitación y nivelación de suelo:</p> <p>Se nivelará el terreno aledaño al relleno sanitario actual, donde se concretará la expansión. Adicionalmente, se nivelará el terreno donde se acopiará el material de cobertura.</p> <p><input type="checkbox"/> Excavación y preparación de material de cobertura:</p> <p>Se contemplará la construcción del relleno sanitario mediante el método de excavación progresiva; es decir, se realizará la preparación del terreno y la remoción de material por secciones y volúmenes según la demanda basado en estimaciones de generación de residuos, para posteriormente realizar la disposición de estos en el área donde se llevará a cabo la excavación.</p> <p>Se estima se removerá un total de 10.200 m³ de material de excavación, el cual se apilará en canchas de acopio ubicadas aledañas al relleno sanitario, para su posterior empleo como material de cobertura. El material de</p>

	excavación y corte será harneado previo a su empleo como material de cobertura. Esto permitirá separar la fracción gruesa de dicho material, mejorando con ello su capacidad de compactación al emplear sólo la fracción fina y, de este modo, proveer una cobertura más eficiente contra el ingreso de eventuales precipitaciones. La fracción gruesa que es descartada del harneo será acopiada como pretil del mismo relleno sanitario.
i) Maquinarias y equipos	Los equipos y maquinarias estimados para la fase de construcción de la optimización de Sierra Gorda SCM se señalan en la tabla 1-22, tabla 1-23 y tabla 1-24 todas del capítulo 1 del EIA. Asimismo, para la fase de construcción de la optimización, se considerará el uso de generadores diésel cuando la demanda de energía eléctrica sea temporal en lugares donde no hay abastecimiento eléctrico. Se estima se usarán en total 15 generadores de servicio, cada uno una potencia de 110 kVA; adicionalmente en diversos frentes de trabajo se considerará la utilización de 9 generadores auxiliares de una potencia de 50 kVA. También para la construcción de las instalaciones del área planta óxidos, se considerará el uso de 6 generadores de 200 kVA.
j) Transporte	<p>El transporte de insumos para la construcción será realizado en trenes y camiones a través de terceros debidamente autorizados. Para el caso particular del transporte de sustancias peligrosas, los vehículos contarán con la rotulación y hoja de datos de seguridad correspondiente, además de las autorizaciones ambientales y sectoriales requeridas para este tipo de traslados.</p> <p>El transporte del personal hasta los frentes de trabajo, se realizará en buses a cargo de una empresa contratista, la cual contará con todos los elementos de seguridad requeridos por la legislación y cumplirá con las disposiciones vigentes sobre el transporte de pasajeros.</p> <p>En caso de requerirse el transporte de cargas sobredimensionadas, se coordinará su traslado con la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile y se tramitarán anticipadamente las autorizaciones que sean necesarias.</p> <p>Cabe señalar que, se contemplará el mejoramiento de demarcaciones actuales que se encuentren en un estado mejorable, así como la renovación de señales verticales. Mayor detalle se encuentra en anexo 4-4 del EIA “Estudio de Impacto Vial del Proyecto”.</p>

4.4.3.1. INSUMOS Y SERVICIOS

A continuación, se detallan los insumos a utilizar en fase de construcción del Proyecto relacionado a las 2 modificaciones de carácter general, a saber, la adecuación del depósito de relaves comprometida en el Programa de Cumplimiento que Sierra Gorda presentó a la SMA y la optimización de la operación del Proyecto Sierra Gorda.

El detalle de las características constructivas del almacenamiento y del sistema de contención y distancia entre sitios de almacenamiento, se detalla en la tabla 14 de la Adenda del EIA y tabla 14 de la Adenda Complementaria del EIA.

Tabla N° 4.4.3.1.A. Insumos estimados fase de construcción. Adecuación depósito de relaves

Insumo	Cantidad a utilizar y almacenar	Características del insumo y lugar almacenamiento
Energía eléctrica	85-100 GWh/mes	El suministro de energía eléctrica requerida para la fase de construcción será administrado por conexiones a la red de distribución eléctrica existente en la faena actual. El actual sistema de eléctrico está constituido por la subestación Sierra Gorda y la línea de transmisión eléctrica.
Combustible diésel	0,16 m ³ /día	El suministro de diésel será manejado por una empresa externa y que cuenta con todos los

		permisos y autorizaciones exigidos por la normativa vigente. Cabe señalar que, Sierra Gorda cuenta con instalaciones de abastecimiento de combustible para vehículos livianos y pesados, aprobadas tanto ambientalmente a través de las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012 como sectorialmente.
Agua potable	60 m ³ /día	El agua potable será suministrada por la planta de osmosis inversa con capacidad para 7.300 usuarios, la cual está autorizada por la R. E. N° 4875/2012 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta. El agua proveniente de la planta de osmosis será potabilizada en la planta de agua potable la que se ubica en el sector planta.
Agua de mar	Agua de mar: 1.466 l/s (máximo) Agua dulce FCAB:30 l/s (máximo)	Durante la fase de construcción se mantendrá el suministro de agua actual, correspondiente a agua de mar, la cual es en parte, tratada en la planta de osmosis, haciendo uso de las instalaciones y ductos existentes. También se considerará reestablecer el uso de agua suministrada por FCAB (30 l/s) que ha sido empleada durante la fase de construcción del Proyecto Sierra Gorda, por lo que ya se cuenta con las instalaciones y ductos para su distribución.
Material de relleno para la construcción de drenes y sumideros	Relleno masivo drenes: 11.289 m ³	El material para relleno provendrá directamente del rajo Catabela, el cual será seleccionado para su uso en distintas granulometrías.
	Relleno sumideros (grava): 1.822 m ³	
	Relleno zanja de anclaje: 2.145 m ³	

Tabla N° 4.4.3.1.B: Insumos estimados fase de construcción. Optimización Proyecto Sierra Gorda

Insumo	Cantidad a utilizar y almacenar	Características del insumo y lugar almacenamiento
Energía eléctrica	25 MW	Será administrado por conexiones a la red de distribución eléctrica existente en la faena actual. Además se utilizarán generadores diésel.
Combustible diésel	230 m ³ /día	El suministro de diésel será manejado por una empresa externa y que cuenta con todos los permisos y autorizaciones exigidos por la normativa vigente. Cabe señalar que, Sierra Gorda cuenta con instalaciones de abastecimiento de combustible para vehículos livianos y pesados, aprobadas tanto ambientalmente a través de las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012 como sectorialmente.
Agua potable	900 m ³ /día	Nueva planta potabilizadora y red de distribución de agua potable existente. El emplazamiento de esta planta se presenta en el anexo 2.2 de la Adenda del EIA.
Agua industrial	Agua de mar: 1.466 l/s (máximo) Agua dulce FCAB:30 l/s (máximo)	Durante la fase de construcción se empleará agua industrial, proveniente de la planta de osmosis. Adicionalmente, se contemplará reestablecer el uso de aguas frescas suministradas por FCAB.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Hormigones y áridos	625.000 m ³	El suministro se realizará a través de las nuevas instalaciones contempladas para el proyecto (Planta de áridos y Planta de hormigón). El emplazamiento tanto de la planta de áridos como el de la planta de hormigón se presentan en el anexo 2.2 de la Adenda del EIA.
---------------------	------------------------	--

4.4.3.2. RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Recursos naturales renovables	El Proyecto no contemplará explotar recursos naturales para satisfacer sus necesidades salvo el suministro de agua de mar requerido para la fase de construcción (agua de mar para abastecer las plantas de hormigón) y el agua fresca comprada a FCAB. Si bien Minera Sierra Gorda SCM cuenta con las instalaciones para el suministro de agua dulce por parte de FCAB, esta consideró su uso únicamente durante la fase de construcción del Proyecto. Sin embargo, debido a la necesidad de contar con agua fresca y a la disponibilidad de este recurso, con el presente Proyecto se requerirá extender el uso de esta fuente de agua para la fase de operación.
-------------------------------	---

4.4.3.3. EMISIONES Y EFLUENTES

Emisiones y efluentes	<p><u>Emisiones atmosféricas</u></p> <p>Durante la fase de construcción de las obras de optimización de Sierra Gorda se generarán emisiones de material particulado y gases debido a la ejecución de labores propias de la construcción, tales como el carguío de materiales, tránsito de vehículos, uso de generadores, excavaciones y movimientos de tierra. Además, se considerará la construcción de un sistema de refuerzo para el depósito de relaves. Estas emisiones se caracterizarán por ser de tipo temporal y local.</p> <p>Dado que se han incorporado obras nuevas y se ha modificado la ubicación y superficie de otras obras, cabe precisar que este Proyecto implicará algunos cambios en las emisiones de material particulado durante la fase de construcción, en comparación con lo aprobado en las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012.</p> <p>Adicionalmente, se generarán emisiones de gases de combustión, principalmente monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos y compuestos volátiles (HC/COV), debido a la utilización de equipos generadores y vehículos motorizados (camiones, camionetas, maquinaria, entre otros). Respecto a estas emisiones, se garantizará el cumplimiento de las normas de emisión establecidas por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, según corresponda, lo que asegurará que los motores operen en buenas condiciones.</p> <p>A continuación, en la siguiente tabla, se resumen los resultados obtenidos de las emisiones del Proyecto. Mayores detalles de los cálculos se incluyen en el anexo 8C de la Adenda del EIA.</p> <p>Tabla N° 4.4.3.3.A: Resumen de emisiones de la fase de construcción (30 meses)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Plan minero</th> <th colspan="5">Contaminante (t/año)</th> </tr> <tr> <th>MP10</th> <th>MP2,5</th> <th>CO</th> <th>SO₂</th> <th>NO₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Construcción 2018-2020</td> <td>1,031,21</td> <td>513,09</td> <td>1.221,34</td> <td>17,05</td> <td>4.879,10</td> </tr> </tbody> </table> <p>Las acciones de control de emisiones asociadas a los diferentes equipos y a la resuspensión de MP por tránsito de vehículos, se detallan en la tabla 37 de la Adenda del EIA.</p> <p><u>Ruido</u></p>	Plan minero	Contaminante (t/año)					MP10	MP2,5	CO	SO ₂	NO ₂	Construcción 2018-2020	1,031,21	513,09	1.221,34	17,05	4.879,10
Plan minero	Contaminante (t/año)																	
	MP10	MP2,5	CO	SO ₂	NO ₂													
Construcción 2018-2020	1,031,21	513,09	1.221,34	17,05	4.879,10													

Las emisiones de ruido generadas durante la fase de construcción se encuentran asociadas a las labores propias asociadas a la construcción del sistema de recuperación de aguas de infiltración, reperfilamiento del camino que circunvala el depósito de relaves, encarpetado y la construcción de bermas intermedias.

De acuerdo a la información de línea de base, contenida en el capítulo 3, específicamente capítulo 3.2, (capítulo 3.2.3) del EIA, se seleccionaron cinco puntos de evaluación asociados a receptores sensibles. Para el componente ruido, se determinaron los máximos permitidos, de acuerdo al Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente.

Conforme a la evaluación de ruido desarrollada en el anexo 4-2 del EIA, es posible afirmar que se dará cumplimiento con los máximos permitidos establecidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en periodo diurno como nocturno en la totalidad de los puntos evaluados. Lo anterior para la fase de construcción de la adecuación del depósito de relaves y la construcción de la optimización del Proyecto Sierra Gorda. Es importante recordar que la adecuación del depósito de relaves corresponde a obras permanentes que no generan ruido una vez finalizadas.

Efluentes líquidos

A continuación, se detallan los residuos líquidos que se generarán debido tanto a la adecuación operacional del depósito de relave como a la optimización del Proyecto Sierra Gorda.

Tabla N°4.4.3.3. B. Generación de residuos líquidos fase de construcción

Residuos	Modificación	
	Adecuación operacional de depósito de relave	Optimización Proyecto Sierra Gorda
Residuos líquidos domésticos (aguas servidas)	Se generarán residuos líquidos domiciliarios (aguas servidas) en un volumen estimado en 45 m ³ /día las cuáles serán tratadas en la PTAS existente. Las aguas tratadas serán utilizadas en el proceso o en la humectación de caminos, cumpliendo con la normativa vigente. Para aquellos frentes de trabajo que no se ubican cercanos a la red de alcantarillado local, se contemplará el empleo de baños químicos y baños tipo tráiler sépticos. El número y ubicación de estos últimos será de acuerdo con el D.S. N° 594/99.	Se generarán residuos líquidos domiciliarios (aguas servidas) en un volumen estimado en 900 m ³ /día. Estas aguas servidas serán manejadas a través de la red de alcantarillado local y conducidas a las plantas de tratamiento de aguas servidas con que contará la faena. Para aquellos frentes de trabajo que no se ubicarán cercanos a la red de alcantarillado local, se contempla el empleo de baños químicos y baños tipo tráiler sépticos. El efluente tratado ^(*) de la PTAS, será utilizado para humectación de caminos y frentes de trabajo, cumpliendo con lo establecido por la NCh 1.333 Of 78.

	Residuos líquidos industriales	No se contemplará la generación de fluentes líquidos durante esta etapa.	Los residuos industriales líquidos corresponderán al agua utilizada para el lavado de camiones mixer (4 m ³ /día), la que será acumulada dentro de un pozo de sedimentación, donde se realizará la separación del aceite, del agua y el sólido. Luego, el aceite sobrenadante será retirado para ser almacenado en tambores y manejado como un residuo peligroso. El agua limpia será reutilizada en el proceso de lavado de camiones.
<p>(*) El efluente tratado de la PTAS será empleado tanto en la humectación de caminos no pavimentados (5% del total) como uso en el proceso (95 % del total) aproximadamente. El agua de la PTAS será principalmente destinada a la humectación de los caminos de la planta concentradora, con una periodicidad de aplicación variable (dependiendo del sector y del tipo de terreno), cumpliendo con una eficiencia mínima de 90 % en el control de las emisiones. En el anexo 8A de la Adenda del EIA, se adjunta procedimiento de control de polvo resuspendido. Cabe señalar que, para humectación de caminos también se empleará agua de otros estanques de abastecimiento al interior del Proyecto (tales como, descarte de planta RO y piscina de agua de mar) con un volumen total estimado de 3.000 m³/día. Los camiones aljibes se abastecen de estos estanques, según disponibilidad de agua y cercanía.</p>			

4.3.4.6. RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS Y OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE.

Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	<p>A continuación, se detallan los residuos que se generarán debido tanto a la adecuación operacional del depósito de relave como para la optimización del Proyecto Sierra Gorda.</p> <p>Tabla N° 4.4.3.3. C: Generación de residuos sólidos adecuación operacional depósito de relave</p>															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="527 1133 722 1345">Clasificación</th> <th data-bbox="722 1133 933 1345">Generación (kg/mes o t/mes)</th> <th data-bbox="933 1133 1161 1345">Disposición temporal</th> <th data-bbox="1161 1133 1421 1345">Disposición final</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="527 1345 722 1644">Residuos sólidos domiciliarios</td> <td data-bbox="722 1345 933 1644">9 t/mes</td> <td data-bbox="933 1345 1161 1644">Sitio de disposición temporal autorizado por la Resolución 5423/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.</td> <td data-bbox="1161 1345 1421 1644">Relleno sanitario de la faena, autorizado por la Resolución 4869/2013 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta y su ampliación cuyo proyecto fue aprobado mediante Resolución 157/2017 de la SEREMI de Salud. O bien, a otro relleno sanitario debidamente autorizado.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="527 1644 722 2018">Residuos industriales no peligrosos</td> <td data-bbox="722 1644 933 2018">0,48 t/mes</td> <td data-bbox="933 1644 1161 2018">Sitio de dispersión temporal autorizado por la Resolución 5423/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.</td> <td data-bbox="1161 1644 1421 2018"></td> </tr> </tbody> </table>	Clasificación	Generación (kg/mes o t/mes)	Disposición temporal	Disposición final	Residuos sólidos domiciliarios	9 t/mes	Sitio de disposición temporal autorizado por la Resolución 5423/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.	Relleno sanitario de la faena, autorizado por la Resolución 4869/2013 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta y su ampliación cuyo proyecto fue aprobado mediante Resolución 157/2017 de la SEREMI de Salud. O bien, a otro relleno sanitario debidamente autorizado.	Residuos industriales no peligrosos	0,48 t/mes	Sitio de dispersión temporal autorizado por la Resolución 5423/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.				
Clasificación	Generación (kg/mes o t/mes)	Disposición temporal	Disposición final													
Residuos sólidos domiciliarios	9 t/mes	Sitio de disposición temporal autorizado por la Resolución 5423/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.	Relleno sanitario de la faena, autorizado por la Resolución 4869/2013 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta y su ampliación cuyo proyecto fue aprobado mediante Resolución 157/2017 de la SEREMI de Salud. O bien, a otro relleno sanitario debidamente autorizado.													
Residuos industriales no peligrosos	0,48 t/mes	Sitio de dispersión temporal autorizado por la Resolución 5423/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.														

	Residuos peligrosos	140 kg/mes	Bodega de residuos peligrosos autorizada por la Resolución 5222/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.	Su disposición final se realizará en un sitio debidamente autorizado conforme a la legislación vigente. Lo anterior, en conformidad a lo dispuesto por el D.S. N° 148/03 del MINSAL, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.
--	---------------------	------------	---	--

Tabla N° 4.4.3.3.D. Generación de residuos sólidos optimización del Proyecto Sierra Gorda

Clasificación	Generación (kg/mes o t/mes)	Disposición temporal	Disposición final
Residuos sólidos domiciliarios	180 t/mes.		
Residuos industriales no peligrosos	480 t/mes		
Residuos peligrosos	14 t/mes	Bodega de residuos peligrosos autorizada por la Resolución 5222/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.	Su disposición final se realizará en un sitio debidamente autorizado conforme a la legislación vigente. Lo anterior, en conformidad a lo dispuesto por el D.S. N° 148/03 del MINSAL, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

Referencia al ICE para mayores detalles	Los resultados de las estimaciones se presentan en el anexo 8C de la Adenda del EIA.
---	--

4.3.5. FASE DE OPERACIÓN

Adecuación operacional del depósito de relave

Durante la fase de operación de la adecuación operacional del depósito de relave, se descargarán los relaves desde la planta de espesado, junto con el crecimiento de los muros del depósito. Esta fase tendrá una duración de aproximadamente 35 meses, y comenzará con la finalización de la implementación de las actividades del Programa de Cumplimiento. Se contemplará que la adecuación operacional del depósito de relave finalice en el año 2020, ya que a partir del año 2021 comenzará la optimización de Sierra Gorda.

A continuación, se describe la fase de operación para las actividades asociadas a la adecuación operacional del depósito de relave.

a) Área depósito de relaves

a) Descarga de relaves

El relave se depositará con una concentración de sólidos en peso de diseño que varía entre 55% a 62%. La tasa de generación de relaves actual es de 5.154 t/h (en promedio), la cual se irá incrementando a medida que aumente el procesamiento de mineral en la planta de sulfuros. El volumen de relave depositado se presenta a continuación:

Tabla N°: 4.3.5.1. Volumen total a depositar de relaves 2017 a 2035

Año	Volumen depositado (m ³) (*)
2017	39.580.000
2021	119.880.000
2023	231.815.000
2025	343.900.000
2027	455.835.000
2030	623.886.000
2035	800.000.000

(*) El volumen en cuadro anterior, corresponde al volumen aproximado acumulado total depositado al año indicado.

Los relaves serán dispuestos a través del sistema de conducción y distribución de relaves conformado por peinetas o spigots, descrito en el numeral 1.5.1.2 del capítulo 1 del EIA.

Las líneas de conducción actuales seguirán operativas para descarga directa como línea de emergencia.

A continuación, se presenta una comparación de los caudales operacionales esperados considerando los rangos (102 ktpd y 230 ktpd) de niveles de beneficio de mineral. Lo anterior, también puede ser visualizado en la figura 1-37 y figura 1-40, ambas del capítulo 1 del EIA.

Tabla N° 4.3.5.2. Caudales operacionales condición actual (102 ktpd) y esperada del proyecto (230 ktpd)

Variable		Rango operacional (promedio anual)	
Nivel de tratamiento en la planta concentradora		102 ktpd	230 ktpd
Entradas	Q Relaves	750 L/s	1.620 L/s
Salidas	Q Retenido	467 L/s	1.053 L/s
	Q Evaporación	116 L/s	235 L/s
	Q Bombeo Laguna	139 L/s	231 L/s
	Q infiltración recirculado*	28 L/s	101 L/s

* Se asumió que desde el depósito de relaves es posible recuperar el 100 % del agua infiltrada

Por otro lado, durante la vida útil del Proyecto, el plan minero considerará variaciones anuales de tratamiento similares a las indicadas en la tabla 12

de la Adenda del EIA, con un rango entre 99 ktpd y 230 ktpd, donde los caudales operacionales variarán en una proporción similar. Se estima que en la condición de operación en régimen con tratamiento de 230 ktpd, los flujos operacionales podrían variar aproximadamente en un rango de +/- 10%, lo que estará sujeto a la mineralogía del material tratado y la capacidad de recuperación de agua desde la planta concentradora, principalmente.

Con todo, las variaciones diarias que puedan tener los flujos operacionales estarán limitadas superiormente por la disponibilidad de agua desde la impulsión de agua de mar (flujo máximo de 1.490 L/s), mientras que la estimación para 230 ktpd en régimen será de 1.466 L/s) junto con la posibilidad de recuperación de aguas recirculadas en espesadores y desde la laguna del depósito.

b) Crecimiento de muros

Durante la fase de operación de la optimización de Sierra Gorda se contemplará la descarga de relaves y el crecimiento de los muros del depósito de relave. El volumen de relave depositado se estima en cada etapa constructiva, el cual se presenta en la tabla 1-36 del capítulo 1 del EIA.

Muros perimetrales

Las actividades principales para la construcción de los muros perimetrales se encuentran vinculadas al acopio y selección del material de relleno, y a su disposición y compactación, de acuerdo a las características requeridas para cada tipo de relleno. A continuación, se describen las principales actividades a realizar en cada etapa de crecimiento de muro.

b.1) Acopio de material de empréstito para muros

Para la construcción de los muros se empleará material del rajo Catabela, para lo cual este será transportado y acopiado en 2 sitios ubicados en el sector del depósito de relaves. En uno de los sitios de acopio se emplazará una planta clasificadora de material que seleccionará el material para su uso como cuerpo de muro, cama de apoyo y zona de transición de los muros. En estas áreas de acopio también se depositarán los excedentes de excavación asociados a las obras del depósito de relaves.

b.2) Remoción de material inadecuado

Antes de la construcción de muros, se deberá remover los materiales inadecuados para la fundación del muro, lo que incluirá a lo menos la extracción de materiales sueltos, como es el caso de la chusca.

b.3) Preparación de la superficie de apoyo de geomembranas

Se deberá preparar las superficies destinadas al apoyo de geomembranas de modo de conformar una cama de apoyo, para ello se deberá perfilar y nivelar la superficie, y posteriormente verificar que el material granular quede anidado en la matriz del suelo que conforma la cama de apoyo, de modo de proveer una superficie lisa y sin elementos que pudieran dañar la geomembrana.

b.4) Colocación de rellenos y compactación

- Cuerpo del muro: El cuerpo del muro será de material estéril de mina proveniente del proceso productivo de la mina, el que debe ser seleccionado eliminando partículas sobre 1,3 m. Este material se utilizará para la construcción del espaldón y el crecimiento del

muro y deberá ser colocado en capas de espesor compactado no superior a 2.000 mm de espesor.

- Cama de apoyo a la geomembrana: Esta tendrá un espesor suficiente para mitigar posible daño a la geomembrana y se colocará en capas para luego ser compactado, hasta alcanzar una densidad seca mínima según lo definido por el equipo de diseño. El material a ser usado como cama de apoyo de la geomembrana, consistirá en suelos de graduación fina, bien graduados, sin sobretamaños, los cuales podrán estar compuesto por arcillas, limos arcillosos, arcillas limosas, arenas y gravas, siempre que se cumplan los requerimientos de proteger la geomembrana.
- Capa de transición: Esta se colocará en capas de espesor compactadas, hasta cumplir con una densidad seca mínima según estándares definidos. Este material será utilizado como capa de transición entre la cama de apoyo de la geomembrana y el cuerpo del muro, el cual corresponderá a un material enrocado y granular.

Para asegurar la calidad de los materiales en concordancia a las especificaciones, se realizarán ensayos de control, cuya frecuencia de ensayos será definida en las especificaciones técnicas de construcción. Incluirá como mínimo, ensayos de distribución granulométrica, compactación en laboratorio y ensayo de densidad.

b.5) Movimientos de tierras zanja de anclaje

La zanja de anclaje para geomembrana consistirá en una zanja en la cual se instalará la geomembrana y se rellenará con material compactado.

b.6) Actividades de construcción sistema de monitoreo

Se realizarán trabajos de perforación para la instalación de los piezómetros, e instrumentación geotécnica, en general. Una vez finalizada la instalación del instrumento o equipo, se deberá proceder a la certificación del instrumento, tramo u equipo, verificando la señal, atenuación y funcionamiento según corresponda.

Plan de crecimiento de los muros perimetrales

La siguiente tabla, muestra el crecimiento de los muros durante el período de optimización del Proyecto Sierra Gorda, el cual considera 5 etapas, donde cada etapa indica el año de término de llenado de la cubeta para la altura de muro respectiva.

Tabla N° 4.3.5.3: Alturas de muro depósito de relave

Crecimiento	Altura (m)
Etapas 1 (2023)	45,40
Etapas 2 (2025)	51,70
Etapas 3 (2027)	57,80
Etapas 4 (2030)	66,50
Etapas 5 (2035)	75,20

Las etapas de crecimiento de los muros serán construidas de acuerdo al método de crecimiento aguas abajo, asegurándose que exista siempre una revancha mínima según los estándares vigentes en cada una de las etapas constructivas.

b.7) Mantenimiento operativa de los muros

Durante la vida útil del presente Proyecto, se deberán efectuar labores de mantenimiento a los muros perimetrales. La frecuencia de mantenimiento dependerá en general de lo que señale la inspección respectiva y de lo

indicado por los distintos proveedores de equipos y componentes.

- Reparar roturas, desgarros, punzonamientos u otros daños en la geomembrana. La geomembrana se puede dañar debido a diversos factores (deficiente construcción de cama de apoyo, rodadura de escombros, tránsito descuidado de personal, equipos o animales, etc.), por ello es imprescindible que en faena se cuenta con todo los insumos y equipos necesarios para realizar las reparaciones (por ejemplo, suficiente geomembrana HDPE y equipos de soldadura) y que el personal se encuentre capacitado para llevar a cabo la labor, particularmente en condiciones resbaladizas.
- Reparar coronamiento y taludes en caso de erosión, depresiones locales, hoyos, grietas.
- Re perfilar el coronamiento, en la medida que se requiera, para evitar la formación de depresiones que originen pozas de agua en caso de precipitaciones.

b.8) Control topográfico de los muros perimetrales

Para controlar la geometría y crecimiento de los muros se realizarán levantamiento topográficos periódicos, para lo cual se instalarán en cada muro de crecimiento tres monolitos de control, fundados sobre el coronamiento de cada muro, en suelo firme, de fácil accesibilidad y buena visibilidad, que servirán como puntos de referencia. El levantamiento topográfico será realizado mediante el uso de estación total.

Adicionalmente, ante cada evento particular, tal como un sismo o tormenta, se deberá realizar un levantamiento topográfico del área de depositación con posterioridad al evento.

b.9) Control geotécnico

Se prevé la instalación de instrumentación geotécnica para cada etapa de crecimiento del muro. Para la última etapa de operación, se tiene estimado el sistema de monitoreo geotécnico, lo cual estará en permanente revisión para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, el cual se muestra en la tabla 1-38 del capítulo 1 del EIA. La ubicación en planta del sistema de monitoreo para el último año de peraltamiento se esquematiza en la figura 1-41 del capítulo 1 del EIA.

Para la operación del depósito al año 2035 operarán 6 casetas, 4 de ellas estarán operando antes del año 2021. Cabe destacar que estas van incorporando las lecturas de los nuevos instrumentos instalados en cada etapa de crecimiento del muro del depósito de relaves, los que consistirán en extensómetros, clinómetros, piezómetros de fibra óptica y Casagrande. En cuanto a la instalación de la instrumentación geotécnica, se puede indicar los siguientes aspectos:

- Los extensómetros e clinómetros irán ubicados en el coronamiento del muro.
- Piezómetros Casagrande irán instalados desde el coronamiento del muro.
- Piezómetros de fibra óptica irán instalados aguas abajo de los muros perimetrales, ubicándose específicamente uno de ellos dentro del cuerpo del muro y otro en el suelo de fundación, tal como se presenta en la figura 1-42 del capítulo 1 del EIA.

b.10) Estabilidad física y química de los muros del depósito de relaves

Las obras consideradas para asegurar la estabilidad física comprenderán incorporar bermas de soporte aguas abajo de los muros, junto con zanjas orientadas para reemplazar materiales no aptos del suelo de fundación, en

	<p>los sectores donde se detectó niveles de saturación superficial (ver figura 34 de la Adenda Complementaria del EIA). El detalle de los análisis de estabilidad física de los muros, se presenta en el anexo 1-I de la Adenda Complementaria del EIA.</p> <p>En relación a la estabilidad química de los muros del depósito, se debe considerar la información levantada en el memorándum de estabilidad química (ver anexo 1-J de la Adenda Complementaria del EIA). En dicho documento, se menciona que las unidades LAM que componen los materiales, presentan alta variabilidad de resultados con unidades que poseen potencialidad de generar acidez, principalmente las unidades con mineralización sulfuro, al igual que coexisten otras unidades que poseen características neutralizadoras.</p> <p>Se debe considerar que la aridez del sector en la cual se encuentran dispuestos los materiales en estudio, disminuye la probabilidad de que se den las condiciones propicias para generar drenaje ácido. Sin embargo, en el caso de que se genere algún tipo de solución, independiente cual sea su calidad, éste será captado por el SCI (ver anexo 1-A de la Adenda Complementaria del EIA). Dicho sistema considera drenes, sumideros y pozos de recuperación, complementándose, en los muros 2,3 y 4 con llaves de corte (“Key Trench”) y pozos de extracción.</p>
<p>c) Recuperación de aguas claras desde la laguna</p>	<p>El sistema de recuperación de aguas desde la laguna, conduce mediante sistema gravitacional y/o presión, el agua captada desde la laguna de aguas claras hasta la planta de proceso, de acuerdo al esquema de la figura 1-43 del capítulo 1 del EIA. Dicho sistema contará con 3 componentes principales, las que se detallan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Impulsión desde laguna hasta piscina de captación primaria (PCP) <p>El sistema comenzará con la toma de aguas claras desde la laguna a través de un sistema de 5 bombas operando en paralelo, cuya capacidad de bombeo total será de 2.004 m³/h. Esta agua será impulsada a través de una tubería hasta un sector ubicado en el coronamiento del muro de crecimiento, para posteriormente ser conducida gravitacionalmente a la piscina de captación primaria (PCP). Con el Proyecto se incorporarán 2 bombas balsa adicionales de 500 m³/h c/u sumando una capacidad de 3.004 m³/h y se implementará un sistema de venteo de la tubería en el coronamiento del muro para la correcta inyección de aire al sistema y evitar subpresiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Impulsión A: Piscina de captación primaria a piscina de captación intermedia (PCI) <p>El agua será bombeada desde la PCP hasta la PCI, a través de una tubería de HDPE. La PCP recibe las aguas provenientes del sistema de captación de agua de la laguna del depósito, contando con un volumen útil estimado de 4.800 m³ y un volumen total de 5.900 m³. Actualmente, la estación de bombeo de la PCP cuenta con una bomba de 1.000 m³/h y una stand by y con el presente Proyecto se incorporará una tercera bomba de 1.000 m³/h, quedando 2 bombas en operación y una stand by.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Impulsión B: Piscina de captación intermedia hasta planta <p>El agua es bombeada desde la PI hasta la piscina de agua recuperada de la planta a través de una tubería de HDPE. La PI recibe las aguas provenientes de la PCP, contando con un volumen útil estimado de 4.800 m³ y un volumen total de 5.900 m³. Actualmente, la estación de bombeo de la PI cuenta con una bomba de 1.000 m³/h y una stand by. Con el presente Proyecto se incorporará una tercera bomba de 1.000 m³/h, quedando 2 bombas en operación y una stand by.</p>

<p>d) Recuperación de aguas de infiltraciones a través de drenes y pozos</p>	<p>El sistema de drenaje consistirá en dedos drenantes que conducirán la filtración siguiendo el drenaje natural, a sumideros. Estos sumideros recibirán los drenajes los cuales serán posteriormente bombeados a tubería colectoras a la PCP y desde estas piscinas, los fluidos serán mezclados con agua de superficie del depósito de relaves y luego bombeados hasta la planta de concentradora. Por su parte, los pozos de recuperación interceptarán y drenarán las infiltraciones más profundas que no sean captadas por el sistema de dedos drenantes y que puedan ocurrir a través de la zona de transición y la parte superior del basamento rocoso. Las infiltraciones captadas por los pozos serán bombeados y éstas serán conducidas hasta los sumideros para ser enviadas a las piscinas PCP.</p>
<p>e) Delimitación frentes de infiltración</p>	<p>Se realizó una modelación numérica 3D de las infiltraciones en la zona originalmente no saturada, con el objetivo de representar físicamente los frentes de infiltraciones, la simulación de los caudales involucrados en el movimiento de las aguas en la zona modelada (originalmente no saturada) producto de las infiltraciones provenientes del depósito de relaves, y la estimación y evaluación del sistema de control de infiltraciones diseñado para contener los frentes de infiltración.</p> <p>En particular uno de los objetivos fue estimar el caudal subterráneo pasante bajo cada uno de los muros, por donde están definidas las vías preferenciales en sentido horizontal, y consecuentemente estimar el volumen de agua que pasa a través de éstos (y su comportamiento futuro). El detalle de la construcción del modelo 3D del depósito de relaves y sus principales resultados, se puede observar en la pregunta 3.2.2 de la Adenda Complementaria del EIA.</p> <p>Con el volumen de agua infiltrada y flujos pasantes calculados para cada muro en las simulaciones realizadas, en conjunto con las vías preferenciales definidas en el modelo conceptual del depósito de relaves (ver anexo 1-B de la Adenda Complementaria del EIA), se delimitaron los frentes de infiltración en conformidad con la geometría de la zona. La tabla 8 y la figura 30 a la figura 32, todos de la Adenda Complementaria del EIA, muestran el frente de infiltración actual (2018) para cada muro y el frente de infiltración proyectado al año 2045 (fecha propuesta para el término de bombeo por parte del SCI).</p> <p>Con respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas, se aclara que las infiltraciones ocurren en la zona no saturada a una profundidad máxima de ~30 m y el agua que conforma el frente de infiltración corresponde en su totalidad al agua de procesos de Minera Sierra Gorda SCM. El acuífero natural de este sector se encuentra a una profundidad mayor a ~150 m, por lo que, con base en los antecedentes, no hay interacción entre ambos cuerpos de agua, por lo que no corresponde la solicitud de derechos de aprovechamiento de agua, pues el bombeo corresponderá a la extracción de infiltraciones asociadas a agua de procesos desde la zona no saturada.</p>
<p>f) Plan de alerta temprana (PAT)</p>	<p>Se ha diseñado 3 herramientas de gestión para evitar efectos de las posibles infiltraciones del depósito de relaves y propender a restablecer las condiciones de la línea de base, las cuales se detallan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Herramienta operacional, llamada Sistema de Control de Infiltraciones (SCI), que tiene por objetivo extraer las soluciones infiltradas desde el depósito de relaves y que se encuentran alojadas en la zona no saturada del suelo; <input type="checkbox"/> Herramientas de gestión ambiental, a saber, Plan de Seguimiento Ambiental (PSA) (ver anexo 1-E de la Adenda Complementaria del EIA) y el Plan de Alerta Temprana (PAT) hidrogeológico, cuyo objetivo será monitorear que el impacto del presente Proyecto se comporte dentro de lo que fue evaluado, es decir, desde el punto de vista hidrogeológico, que el Proyecto no afectará el acuífero. <p>En particular el PSA y el PAT hidrogeológico incorporará el seguimiento</p>

ambiental tanto en la zona saturada (ZS) como en la zona no saturada (ZNS). El detalle del PAT se encuentra adjunto en anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA.

f.1) Definición de fases

De acuerdo a la conceptualización hidrogeológica del sector y a la distinción hecha entre la zona no saturada y la zona saturada, el PAT se construye en base a 4 fases definidas de la siguiente forma:

Tabla N° 4.3.5.4: Definición de fases PAT

Fase	Zona	Variable indicadora	Foco	Acciones
Operación normal	No saturada y saturada	Nivel e Hidroquímica	Operación normal del Proyecto.	Monitoreo normal PSA
I	No saturada	Nivel de agua, eficiencia de SCI	Detección de comportamiento no esperado del frente de infiltración en ZNS.	Tempranas, actualización SCI
II	Saturada	Nivel	Transmisión de presión debido a infiltraciones del depósito de relaves, observados como aumento de nivel en ZS.	Operacionales
III	Saturada	Hidroquímica	Detección de cambios hidroquímicos en ZS.	Correctivas

A continuación, se detalla cada una de esas fases, indicando sus indicadores de estado, variables indicadoras, umbrales de alerta, condiciones de activación, acciones de alerta y condiciones de desactivación; los cuales se definen individualmente para cada una de las fases.

f.2) Operación normal

Se monitorearán las variables indicadoras correspondientes para todos los indicadores de estado de las fases I, II y III, lo cual será reportado a través del informe del PSA. Se considerará que el PAT no está activado.

f.3) Fase I: Alerta zona no saturada

La fase I estará enfocada en la detección temprana de un comportamiento no esperado o anomalías en el frente de infiltración reconocido en torno a los muros del depósito de relaves (ZNS), entendiéndose como una anomalía que el frente de infiltración aumente de manera más rápido que lo previsto. Esta fase tendrá un carácter preventivo y estará asociada al

monitoreo de la zona no saturada hasta aproximadamente 20 a 30 m de profundidad, las principales acciones estarán orientadas a entender las causas de las anomalías, acciones inmediatas de control y acciones de corto a mediano plazo, respecto de modificación del SCI de modo de controlarlas.

f.3.1) Indicadores de estado

Para la fase I se han considerado 2 tipos de indicadores de estado, a saber, pozos o piezómetros, donde se medirán o estimarán, niveles o cotas piezométricas y los muros y pozos del SCI, donde se estimarán caudales pasantes y se medirán el caudal de bombeo.

Los pozos fueron ubicados de tal manera que se encuentren aguas abajo del frente de infiltración, es decir, siempre debe existir un pozo seco aguas abajo del frente. La idea es que los pozos se vayan construyendo en el tiempo, puesto que no se requerirán que estén disponibles desde el inicio de la operación del Proyecto (muchos de ellos estarían midiendo seco por muchos años), para lo cual la tabla 5-1 del anexo 1-C de la Adenda Complementaria del EIA, incluye el año en el cual deberán ser construidos.

La tabla 5-1 descrita en el anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA, presenta indicadores de estado correspondientes a pozos y piezómetros, mientras que la figura 5-1 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA, presenta su ubicación espacial, considerando el 75 % mínimo de eficiencia por muro al final del período de cierre, se calculó el avance del frente de infiltración. En función de este avance, se definieron pozos de observación que se deberán mantener secos hasta el año estimado de arribo del frente de infiltración.

Respecto de los muros y pozos de bombeo del SCI, se requerirá medir el caudal de bombeo y el caudal pasante por muro, información que será utilizada para determinar la eficiencia del SCI, la forma de cálculo se presenta en la sección 5.3 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA. Cabe señalar que el caudal bombeado será medido a través caudalímetros totalizadores por muro, mientras que el caudal pasante será estimado a través modelo de simulación hidrogeológico numérico.

f.3.2) Variables indicadoras

Para la fase I se considerarán 2 tipos de variables indicadoras: presencia o ausencia de agua, medida de manera directa en los pozos o a través de piezómetros de cuerda vibrante; y eficiencia del SCI, calculado como el cociente entre el caudal bombeado (medido) y el caudal pasante con bombeo del SCI (estimado a través del modelo numérico hidrogeológico).

El diseño del PAT consideró que para que se cumpla el avance del frente de infiltración estimado, se deberán mantener ciertos pozos secos hasta ciertos años, de este modo se puede asegurar que el frente no avanzará más rápido de lo esperado. En el caso de los pozos la variable será la presencia de agua definida como una cierta altura de la columna de agua (h) al interior del pozo igual. En el caso de los piezómetros la variable indicadora será la presión (p).

Para la definición de la eficiencia se ha considerado que está va aumentando en el tiempo, lo que se explica dado que cuando recién se comienza a formar el frente de infiltración, el suelo se encuentra parcialmente saturado y por tanto no es posible de bombear, posteriormente y en la medida que el suelo se satura y el agua comienza a tomar carga, la capacidad de bombeo de los pozos comienza a aumentar. Por lo anterior, se han definido como variable la eficiencia del sistema

acumulado en el tiempo.

f.3.3) Definición de umbrales fase I

Para el establecimiento de estos umbrales, se ha considerado los siguientes criterios dependiendo de la condición actual de las variables indicadoras: Mayores detalles, revisar numeral 5.3 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA.

Pozos y piezómetros

En el caso de los pozos y/o piezómetros se define la siguiente variable indicadora (medida):

- h, corresponderá a la altura de la columna de agua medida al interior del pozo, es decir, medida desde el fondo del pozo hacia arriba.
 - p, corresponderá a presión medida en el piezómetro de cuerda vibrante, calculada a través del polinomio que relaciona frecuencia de vibración con presión.
- Se define como umbral de pozos (h_{umbral}): 15 cm, es decir, presencia de agua en el pozo.
 - Se define como umbral de piezómetros (p_{umbral}): 50 cm, es decir, presencia de agua en el piezómetro.
 - Se considerará como operación normal cuando los pozos se encuentran secos de acuerdo al avance del frente de infiltración. Es decir: $H_{\text{umbral}} < 15 \text{ cm}$, $p_{\text{umbral}} < 50 \text{ cm}$,

Eficiencia del SCI

En el caso de la eficiencia, el compromiso ambiental corresponderá a que ésta será al menos un 75 % al final del periodo de operación del Proyecto. Dado que la eficiencia aumentará en el tiempo, es decir, será menor al inicio del Proyecto y aumentará hacia el final del periodo de operación, situación que se da por el fenómeno físico del flujo de agua en la zona no saturada, es que se han planteado umbrales cada dos años y que considerarán que se vaya ganando eficiencia de manera acumulada para cada uno de los muros. De este modo, la tabla 5-2 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA, presenta los umbrales de eficiencia por muro y por periodos de tiempo bienales.

f.3.4) Condiciones de activación

Pozos y piezómetros

Para el avance del frente de infiltración se considerará como condición de activación que 1 pozo por muro tenga agua antes del año esperado de arribo del frente de infiltración. La tabla 5-3 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA, presenta las condiciones de activación (umbrales nivel por muro, pozo y año) el que se generará de manera independiente en cada muro.

Eficiencia del SCI

En el caso de la eficiencia la condición de activación será por muro y se tendrá que dar que la eficiencia sea inferior a la eficiencia acumulada comprometida para el año "a". Mayor detalle revisar numeral 5.4 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA.

f.3.5) Acciones de alerta

En caso que la evaluación realizada como parte de la fase I de cuenta que se ha alcanzado alguna de las condiciones de activación se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Aumento de monitoreo. Pasar de frecuencia mensual a quincenal.
- Estudio de causalidad. El propósito del estudio será determinar la causa de la desviación observada, de manera de descartar efectos ajenos al Proyecto y guiar las acciones de contingencia. El titular tendrá 3 meses para enviar este documento a la SMA y DGA. Dicho estudio deberá contener al menos los siguientes componentes:

- Evaluación de funcionamiento del Sistema de Captación infiltraciones, revisión del estado de infraestructura, como: pozos, tuberías, bombas, etc., análisis del caudal bombeado en cada uno de los componentes del SCI.
- Revisión del modelo hidrogeológico respecto de su uso para la estimación del caudal pasante.
- Actualización de la estimación del frente de infiltración de manera conceptual y/o numérica, considerando nuevos antecedentes, como por ejemplo la geofísica.

- Adecuación del SCI: Dependiendo de la variable que generó la activación se tendrán dos tipos de acciones: Mayor nivel de detalle, se encuentra en el numeral 5.5 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA.

- La eficiencia del SCI es menor a lo comprometido
- Avance del frente de infiltración. Esta activación se producirá en caso de que haya existido una falla en el SCI o en la predicción realizada con el modelo.

f.3.6) Reporte a autoridad ambiental

- La activación de la fase I del PAT será informada a la autoridad mediante carta a lo más 5 días hábiles después de recibido el informe de monitoreo de la ETFA.
- 40 días hábiles después de generada la activación, se presentará el informe con análisis de causalidad (se deberá considerar que los métodos a utilizar considerarán trabajos de campo y de interpretación)
- 60 días hábiles después de generada la activación, se presentará el informe que indica si el SCI deberá ser complementado y acciones a tomar.
- En caso de ser necesario tomar más plazo, se presentarán los antecedentes a la autoridad para su aprobación.

f.3.7) Condiciones de desactivación

Las condiciones que permitirán salir de la fase I y volver a la operación normal serán las siguientes:

- Que los pozos por los cuales se activó el PAT presentan $h < 15$ cm.
- Que la eficiencia estimada por muro sea igual o superior a los umbrales establecidos en la tabla 5-2 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA.

f.4) Fase II: Alerta acuífero, alza de nivel

La fase II estará enfocada en la detección de alzas de nivel en el acuífero sin que necesariamente existan cambios hidroquímicos. Se considerará como una alerta temprana por cuanto un aumento de nivel se transmite mucho más rápido que el transporte de solutos, luego al momento de

	<p>identificarse un aumento de nivel atribuible a la infiltración se activarán medidas que permitan actuar rápidamente en caso de confirmarse un cambio en la calidad química.</p> <p>f.4.1) Indicadores de estado</p> <p>Para el monitoreo de niveles se utilizarán los piezómetros de cuerda vibrante denominados “VWP”, ubicados aguas abajo de los muros del depósito y construidos exclusivamente para este propósito. En particular, se utilizarán sus sensores medio y profundo. Las características principales de los piezómetros se indican en la tabla 6-1 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA, mientras que su ubicación se ilustra en la figura 6-1 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA.</p> <p>f.4.2) Variables indicadoras</p> <p>La variable indicadora a utilizar para la fase II corresponderá la cota piezométrica detectado en los sensores medio y profundo de los piezómetros de cuerda vibrante.</p> <p>f.4.3) Definición de umbrales fase II</p> <p>Para establecer estos umbrales se ha considerado como criterio de referencia utilizar los valores de estabilización observados en cada uno de los piezómetros + 3 errores de medición.</p> <p>En el caso de que el piezómetro no haya alcanzado la estabilización de su nivel posterior a la perforación, exhibiendo una tendencia descendente, se considerará como umbral la media (promedio) de los niveles registrados los últimos 3 meses + 3 errores de medición, esto deberá ser recalculado mes a mes, hasta alcanzar la estabilización.</p> <p>Actualmente se da el último de los casos mencionados, por lo que ese fue el método utilizado para calcular los umbrales presentados. Los umbrales definidos inicialmente se observan en el en la tabla 6-2 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA.</p> <p>f.4.4) Condiciones de activación</p> <p>La activación de las acciones de alerta ocurrirá cuando en alguno de los piezómetros definidos como indicadores de estado su sensor medio y profundo superen su respectivo umbral durante tres meses consecutivos.</p> <p>f.4.5) Acciones de alerta</p> <p>En caso que el monitoreo realizado como parte de la operación normal de cuenta de la activación de la fase II se ejecutarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Estudio de causalidad. Trabajos de campo y gabinete, para determinar potenciales causas (ej. terreno de reconocimiento in situ, análisis de infraestructura, análisis en pozos, campañas geofísicas, etc.) y evaluación de la operación del DR y SCI. Presencia de estructuras geológicas no identificadas previamente. <input type="checkbox"/> En caso que los estudios realizados así lo indiquen se realizarán modificaciones en la operación del depósito de relaves y/o SCI. (por ejemplo, cambio en la dirección/punto depositación de relaves, control de lagunas, aumento de bombeo en SCI, etc.) <input type="checkbox"/> En caso que los estudios realizados así lo indiquen se realizaran reparaciones y/o modificaciones infraestructuras que sean consideradas pertinentes. <input type="checkbox"/> En caso que los estudios realizados así lo indiquen se comenzará con el diseño conceptual y de detalle de la barrera hidráulica, es decir, de pozos de bombeo del acuífero, de modo de estar
--	--

	<p>preparados en caso que se identifiquen cambios en la calidad química (fase III).</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Una vez la autoridad apruebe el diseño de la barrera hidráulica se comenzará su construcción y se iniciará la tramitación del cambio de punto de captación de los derechos de agua subterránea que actualmente posee Minera Sierra Gorda SCM. <p>f.4.6) Reporte a autoridad ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> La activación de la fase II del PAT será informada a la SMA y DGA mediante carta a lo más 5 días hábiles después de recibido el informe de monitoreo de la ETFA,<input type="checkbox"/> 40 días hábiles después de avisado a la autoridad de la activación, se presentará el informe con resultado de estudio de causalidad y se indicará si se deben generar modificaciones operacionales, estructurales al depósito o se construirá una barrera hidráulica,<input type="checkbox"/> 60 días hábiles después de avisado a la autoridad de la activación fase II, se presentará el informe con el detalle de los cambios operacionales implementados (acción a corto plazo), cambios estructurales planificados o con el diseño de la barrera a nivel de detalle.<input type="checkbox"/> En el caso que la autoridad apruebe los cambios estructurales del depósito o de la ubicación de la barrera hidráulica se llevarán a cabo su construcción, según el programa de trabajo que se presenta a la autoridad para su aprobación.<input type="checkbox"/> En caso de ser necesario tomar más plazo se presentarán los antecedentes a la autoridad para su aprobación. <p>f.4.7) Condiciones de salida</p> <p>Las condiciones que permiten salir de la fase II y volver a la operación normal serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Que el nivel o los niveles que generaron la activación vuelvan a tener un valor igual o inferior al umbral.<input type="checkbox"/> Si lo indican las conclusiones de los estudios realizados. <p>Cabe destacar que sólo debe cumplirse una de estas condiciones para salir de la fase II, sin que sea necesario el cumplimiento de ambas en conjunto.</p> <p>f.5) Fase III: Alerta acuífero, variación en la hidroquímica</p> <p>Esta fase parte del supuesto que las características químicas del acuífero serán estables y estará enfocada a detectar los cambios hidroquímicos que éste pueda experimentar asociados a la llegada de infiltración desde el depósito de relaves. Para esto se seleccionaron parámetros considerados útiles como trazadores del agua infiltrada desde el depósito de relaves.</p> <p>f.5.1) Indicadores de estado</p> <p>De acuerdo al conocimiento que se tiene de potenciales infiltraciones del depósito de relaves y tomando en cuenta el gradiente natural del agua subterránea los lugares más susceptibles para recibir la infiltración estarían hacia el suroeste y noroeste del depósito, debido a esto los indicadores de estado seleccionados para la fase III se ubicarán en dichos sectores. En particular se considerarán como indicadores de estado 3 pozos diseñados y habilitados especialmente para el monitoreo hidroquímico (ver tabla 7-1 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA), los cuales se encuentra ubicados hacia el suroeste del depósito de relaves, según se observa en la figura 7-1 del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA.</p>
--	--

f.5.2) Variables indicadoras

Las variables indicadoras definidas estarán enfocadas a la detección de cambios químicos que puedan ser asociados a la infiltración de agua desde el depósito de relaves y corresponden a conductividad eléctrica (C.E.), Sodio (Na⁺), Cloruro (Cl⁻). Estos parámetros se han observado en altas concentraciones en puntos de monitoreo donde se han captado las infiltraciones en la zona no saturada del suelo, incluso con valores mucho más altos que el de las soluciones contenidas en el propio, lo anterior es explicado por el proceso de disolución del caliche en el tránsito de la infiltración. Por lo anterior, estos parámetros servirán para ser utilizados como trazadores de las infiltraciones del depósito que han disuelto caliche.

Adicionalmente se ha considerado Bromuro (Br), dado que este elemento no se encuentra de manera natural en las aguas del acuífero (análisis indican bajo el límite de detección) y si se encuentra en el agua de mar. Cabe recordar que el Proyecto utilizará agua de mar para su operación.

f.5.3) Definición de umbrales fase III

Los umbrales de los parámetros seleccionados como variables indicadoras se determinarán mediante el análisis de los datos registrados en los pozos incorporados como indicadores de estado. Con cada serie de datos se determinará el promedio y se suma 2 veces su desviación estándar. Se trabaja de esta forma porque pese a que se espera que los parámetros se mantengan constantes en el tiempo existe una variabilidad asociada al proceso de muestreo y análisis de laboratorio.

En la tabla 7-2, tabla 7-3 y tabla 7-4 todas del anexo1-C de la Adenda Complementaria del EIA, se indican los umbrales por pozo para cada parámetro, así como también el período de datos utilizado para el cálculo del valor promedio, y la desviación estándar.

f.5.4) Condiciones de activación

La activación de las acciones de alerta ocurrirá cuando los umbrales de C.E., Na⁺ y Cl⁻ sean superados conjuntamente en un mismo pozo durante dos meses consecutivos.

f.5.5) Acciones de alerta

- Medición quincenal de C.E
- Implementación de infraestructura necesaria para operar barrera hidráulica. Durante la activación de la fase II se habrá construido el pozo de la barrera hidráulica y se contará con los permisos del cambio de punto de captación. En esta fase la primera acción, además del aumento de la frecuencia de monitoreo, será realizar todas las acciones tendientes a implementar lo antes posible la barrera hidráulica, entre otras acciones se pueden mencionar: a) compra de equipos de bombeo, b) ingeniería de detalle de sistema de conducción y/o acumulación y disposición de las aguas bombeadas, c) diseño de sistema de monitoreo.
- Estudio de causalidad: se deberá ratificar que las infiltraciones generaron el cambio químico observado, a través del análisis de muestras químicas y/o isotópicas. Se evaluarán variaciones químicas dentro del mismo pozo.
- Revisión del modelo hidrogeológico conceptual y numérico. El objetivo será determinar si el modelo será capaz o no de representar el fenómeno de infiltración y la transmisión de los solutos a través del acuífero, identificando y caracterizando vías preferenciales. En caso de que no cumpla con el objetivo, el modelo tendrá que ser actualizado, en caso que cumpla se podrá operar directamente. El modelo será utilizado para determinar el

	<p>grado de efectividad de la medida.</p> <p>☐ En caso que los estudios realizados ratifiquen agua de infiltración, se implementarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bombear el o los pozos donde se haya activado el PAT fase III - Bombear pozo existente barrera hidráulica - Evaluación de la efectividad de la medida, a través de la utilización del modelo numérico hidrogeológico. Para ello se utilizará la herramienta de trackeo de partículas. Se considerará como medida efectiva si el pozo de bombeo es capaz de captar el 75% de las partículas liberadas. - En caso de que no se cumpla con la efectividad de la medida, se deberán construir pozos adicionales hasta que se cumpla la efectividad comprometida. <p>f.5.6) Reporte a autoridad ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> - La activación de la fase III del PAT será informada a la autoridad mediante carta a lo más 5 días corridos después de la recepción del informe de monitoreo de la ETFA. - 60 días hábiles después de generada la activación, se presentará el informe con resultado de estudios realizados (considerar que requiere fechas de análisis de laboratorio) - En caso de ser necesario tomar más plazo se presentarán los antecedentes a la autoridad para su aprobación. <p>f.5.7) Condiciones de salida</p> <p>Las condiciones que permiten salir de la fase III y volver a la operación normal serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el o los pozos que hayan causado la activación vuelvan a presentar rangos igual o inferior al umbral que generaron la activación vuelvan a tener un valor umbral. - Si lo indican las conclusiones de los estudios realizados. <p>Cabe destacar que sólo debe cumplirse una de estas condiciones para salir de la fase III, sin que sea necesario el cumplimiento de ambas en conjunto.</p> <p>f.6) Revisión y actualización del PAT</p> <p>Una vez entre en operación el PAT, éste estará sujeto revisiones y actualizaciones, éstas se implementarán en caso que se considere necesario para el cumplimiento de los objetivos definidos para el PAT y se informarán a la autoridad. Posibles motivos de modificaciones serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de reemplazar o incluir nuevos indicadores de estado. - Modificar las variables indicadoras, pudiendo quitar las que se consideren poco útiles para el PAT o agregar nuevas variables que se puedan reconocer. - Modificar los umbrales definidos en base al re análisis de los datos. <p>Los cambios podrán surgir de observaciones de la Autoridad Ambiental o del mismo Titular, que los comunicará oportunamente a la autoridad.</p>
Optimización Proyecto Sierra Gorda	
<p>La fase de operación de la optimización de Sierra Gorda tendrá una duración de 21 años, plazo que se ajusta a la vida útil aprobada ambientalmente mediante R. E. N° 126/2011 del EIA Proyecto Sierra Gorda. De acuerdo a esto, la fase de operación se extenderá hasta el año 2035.</p>	
<p>A continuación, se describe la fase de operación para las actividades asociadas a la optimización del Proyecto Sierra Gorda.</p>	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

<p>a) Área Mina</p>	<p>a) Operación actual y modificaciones incorporadas para el presente Proyecto</p> <p><input type="checkbox"/> Extracción de mineral</p> <p>Actualmente, y de acuerdo con lo establecido en las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012, en el sector mina se produce la extracción del mineral que se realiza de manera continua, mediante tronaduras programadas, palas cargadoras y camiones de alto tonelaje. El mineral obtenido es enviado hacia el acopio de óxidos, en el caso del mineral oxidado, y a la planta concentradora en el caso del mineral sulfurado. El material estéril es dispuesto en el depósito ubicado entorno del rajo, el cual se divide en sectores Norte, Este y Sur.</p> <p>Las modificaciones contempladas en el área mina, implicará el cambio en el diseño geotécnico de taludes del rajo, mediante el cual se optimizará el ángulo cara de banco, ángulo inter-rampa y el ángulo final del rajo Catabela. Cabe precisar que esta modificación en el diseño geotécnico, permitirá disminuir el total de material a ser removido desde el rajo en un 3,5 % aproximadamente, dado que se reducirá la cantidad de material estéril necesario de retirar del rajo para poder acceder a las zonas mineralizadas, a un máximo de 300.000.000 t/año aproximadamente, equivalente a 450.000 tpd.</p> <p>Por otro lado, además, se aumentará el volumen de mineral a extraer a 230.000 tpd, por tanto, producto de esta modificación, la relación mineral/estéril también se modificará desde 0,385 a 0,5.</p> <p>De acuerdo a este nuevo diseño, la construcción de los taludes en el rajo se realizará en forma sectorizada en función de las fases (función del tiempo de operación) y de las zonas (función de las características físico-mineralógicas de las rocas). A continuación, en la tabla N° 14, se comparan los ángulos del rajo actuales y proyectados.</p> <p>Tabla N° 4.3.5.5: Ángulos del rajo actuales y proyectados Minera Sierra Gorda SCM</p> <table border="1" data-bbox="537 1402 1409 1609"> <thead> <tr> <th>Tipo de ángulo</th> <th>Ángulos actuales R. E. N°1412/2013</th> <th>Ángulos proyectados R. E. N° 2119/2017 (autorizados sectorialmente)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cara de banco</td> <td>70°-80 °</td> <td>70 ° -73 °</td> </tr> <tr> <td>Inter rampa</td> <td>45 ° -50 °</td> <td>40 ° -54 °</td> </tr> <tr> <td>Global</td> <td>42 ° -44 °</td> <td>41 ° -44 °</td> </tr> </tbody> </table> <p>En la siguiente tabla, se resumen los movimientos de materiales que se producirán en el rajo Catabela a raíz de la optimización geotécnica planteada en este Proyecto.</p> <p>Tabla N° 4.3.5.6. Comparación de promedios diarios estimados a extraer asociados al Plan Minero, en kilo tonelada por día (ktpd)</p> <table border="1" data-bbox="537 1878 1419 2250"> <thead> <tr> <th>Material</th> <th>EIA Sierra Gorda aprobado por R. E. N° 126/2011</th> <th>DIA Actualización Sierra Gorda aprobado por R. E. N° 290/2012</th> <th>EIA en evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Movimiento promedio diario de mineral</td> <td>190 ktpd</td> <td>190 ktpd</td> <td>230 ktpd</td> </tr> <tr> <td>Movimiento promedio diario de estéril</td> <td>493 ktpd</td> <td>493 ktpd</td> <td>450 ktpd</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de ángulo	Ángulos actuales R. E. N°1412/2013	Ángulos proyectados R. E. N° 2119/2017 (autorizados sectorialmente)	Cara de banco	70°-80 °	70 ° -73 °	Inter rampa	45 ° -50 °	40 ° -54 °	Global	42 ° -44 °	41 ° -44 °	Material	EIA Sierra Gorda aprobado por R. E. N° 126/2011	DIA Actualización Sierra Gorda aprobado por R. E. N° 290/2012	EIA en evaluación	Movimiento promedio diario de mineral	190 ktpd	190 ktpd	230 ktpd	Movimiento promedio diario de estéril	493 ktpd	493 ktpd	450 ktpd
Tipo de ángulo	Ángulos actuales R. E. N°1412/2013	Ángulos proyectados R. E. N° 2119/2017 (autorizados sectorialmente)																							
Cara de banco	70°-80 °	70 ° -73 °																							
Inter rampa	45 ° -50 °	40 ° -54 °																							
Global	42 ° -44 °	41 ° -44 °																							
Material	EIA Sierra Gorda aprobado por R. E. N° 126/2011	DIA Actualización Sierra Gorda aprobado por R. E. N° 290/2012	EIA en evaluación																						
Movimiento promedio diario de mineral	190 ktpd	190 ktpd	230 ktpd																						
Movimiento promedio diario de estéril	493 ktpd	493 ktpd	450 ktpd																						

Total	683 ktpd	683 ktpd	680 ktpd
-------	----------	----------	----------

De acuerdo a la tabla precedente, el movimiento total de materiales en el rajo Catabela se mantendrá dentro de los niveles aprobados en las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012.

La explotación minera continuará realizándose mediante el método convencional a cielo abierto, con las tasas de extracción mostradas en la tabla precedente. Para efectuar la explotación minera se consideran las siguientes actividades:

- Perforación: la roca será perforada para colocar los explosivos que se emplearán en la tronadura, los cuales serán elaborados in situ, por un camión fábrica.
- Tronadura: la detonación de los explosivos depositados fragmentará de manera instantánea la roca. Para este procedimiento se procederá a evacuar al personal y equipos y se realizará la tronadura en secuencia, lo que tendrá como objetivo disminuir las vibraciones generadas y la obtención de una granulometría adecuada para las etapas de carguío y transporte. Las tronaduras serán realizadas por una empresa especialista en la materia y en horario diurno, considerándose aproximadamente 200 tronaduras al año.
- Carguío: mediante la utilización de palas y cargadores frontales se extraerá el material tronado y se carga en camiones.
- Transporte de mineral y estéril: los camiones de extracción minera transportarán el material tronado por caminos especialmente acondicionados, permitiendo el tránsito seguro y acorde a las dimensiones de éstos. El material estéril será transportado hacia los botaderos, mientras que el mineral se transportará hacia los acopios de óxidos y sulfuros o bien hacia el chancador primario de la línea de sulfuros.

Cabe señalar que, para el acondicionamiento de caminos, áreas de carguío y facilitar las operaciones se seguirá utilizando cargadores frontales, bulldozers, wheeldozer, motoniveladoras y retroexcavadoras o excavadoras, del mismo modo como la operación actual.

En la tabla 1-35 del capítulo 1 del EIA, se presenta el plan minero optimizado del Proyecto, donde se muestran las cantidades y flujos de los estériles y mineral oxidado y sulfurados que se transportarán durante la fase de operación del Proyecto.

- Acopio de sulfuros

El acopio de sulfuros corresponderá a una reserva que permitirá mantener las tasas de producción de beneficio durante aquellos períodos en los cuales la mina se encuentre despachando poco material. En estos casos, el mineral extraído del rajo será transportado mediante camiones y dispuesto en el acopio para ser posteriormente procesado en la planta concentradora.

La disposición del mineral se efectuará mediante el método de volteo de camiones, ya que los materiales volteados al final de las plataformas se acomodarán sobre el talud a su ángulo de reposo. La capacidad del acopio de sulfuros será de 120 millones de toneladas.

- Ampliación botadero de estériles

El material estéril obtenido en la explotación del rajo será transportado mediante camiones y dispuesto en los botaderos de estériles norte, este y sur. La disposición de material se efectuará mediante el método de volteo

	<p>de camiones, los cuales al final de las plataformas se acomodarán sobre el talud a su ángulo de reposo.</p> <p>El Proyecto considerará al final de su vida útil unificar los tres botaderos en operación actualmente, el que tendrá una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 4.000 Mt, ocupando una superficie total aproximada de 2.068 ha.</p> <p><input type="checkbox"/> Ampliación taller de camiones</p> <p>En esta ampliación se efectuarán las mismas actividades que las desarrolladas actualmente en el taller existente, esto es: mantención de equipos y maquinaria, tales como sistemas de lubricación, drenaje y carga de baterías, reparación y reemplazo de piezas y partes, cambio y reparación de neumáticos en desuso. De igual forma el lavado de equipos y maquinarias se continuará realizando sobre una losa habilitada, especialmente para estas actividades.</p> <p>La nave de mantención contará con un área de lavado, en la cual el agua será escurrida por la pendiente del piso hasta una sentina para eliminar los sólidos y aceites flotantes. El agua clara recolectada será recirculada para el lavado, mientras que el aceite se colectará y será conducido a la planta para reciclaje de aceites y lubricantes que opera en el sitio y que serán usados para la preparación de explosivos. Los sólidos serán removidos periódicamente y tratados como residuos industriales no peligrosos (verificados mediante análisis, de acuerdo a D.S N° 148/2003).</p> <p><input type="checkbox"/> Ampliación de estación de combustible</p> <p>La operación de la estación de combustible ampliada continuará realizándose de acuerdo con la operación actual.</p> <p>b) Pruebas y puesta en marcha área mina</p> <p>El Proyecto no contemplará pruebas pre-operacionales en el sector mina, dado que este sector ya se encuentra operando, tanto en sus instalaciones mineras como en el taller de camiones y estación de combustible.</p> <p>c) Mantención área mina</p> <p>Las modificaciones de las instalaciones mineras del Proyecto tales como rajo, acopio de sulfuros y botadero de estériles y nuevo acopio de sulfuros no requerirán actividades de mantención.</p> <p>Respecto del equipo minero que se utilizará en el área mina, incluyendo camiones, palas eléctricas, cargadores frontales, entre otros, para su mantención se contemplará la ampliación del taller de camiones, el cual mantendrá las mismas condiciones de operación que las aprobadas ambientalmente mediante R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012.</p>
<p>b) Área planta óxido</p>	<p>a) Operación actual y modificaciones incorporadas en este Proyecto</p> <p><input type="checkbox"/> Planta de chancado</p> <p>Las obras contempladas por este Proyecto en el área de planta óxido, implicarán la modificación en el proceso de chancado propuesto originalmente (considerando chancado primario, secundario y terciario) por un chancador primario móvil. Además, se considerará el cambio de emplazamiento de la pila de lixiviación, la planta de óxidos, además de la incorporación de las siguientes nuevas instalaciones: tubería de agua a planta de óxidos, planta termo solar, línea de transmisión 33 kV y barrio cívico planta óxidos.</p>

Dadas las características de todas las obras señaladas en el párrafo anterior, es posible señalar que ninguna incorporación o modificación generan cambios sustanciales en la operación del sector planta óxido respecto de lo aprobado en las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012. El proceso productivo seguirá siendo el mismo, el que se resume en el diagrama de flujo mostrado en la figura 1-38 del capítulo 1 del EIA.

El mineral oxidado, que actualmente se encuentra acopiado, será transportado en camiones hacia la planta de chancado móvil en donde se clasificará según su granulometría de acuerdo al esquema mostrado en la figura 1-39 del capítulo 1 del EIA.

El camión descargará en una tolva de 600 t que alimentará un harnero vibratorio que clasificará el material sobre 6". El material que tenga un tamaño superior pasará a través del chancador móvil tipo mandíbula, luego de lo cual se transportará mediante correa a una tolva de almacenamiento de 900 t, la cual alimentará por medio de placas a los camiones que finalmente transportarán este material hacia la pila de lixiviación.

El mineral desde el acopio se clasificará a su vez por su ley de mineral, diferenciándose mineral de alta ley (HG), mineral de ley media de (MG) y mineral de baja ley de cobre (LG). Los primeros dos años de operación de la planta de óxidos se procesará el mineral de alta ley, luego operará el mineral de media ley y finalmente el mineral de baja ley.

□ Construcción pila de lixiviación

La construcción de la pila se realizará mediante camiones mineros. A medida que la operación se realiza, el material ROM se apilará en forma permanente sobre la pila, construyendo una estructura compuesta por módulos de 8 m de altura, 100 m de largo y 112,5 m de ancho y se mantendrá siempre una berma de seguridad de unos 8 m al borde la pila. Al término de la vida útil de la planta, la pila tendrá 8 pisos, alcanzando una altura total de 80 m de altura, habiéndose apilado entre 136,5 Mt a 150 Mt de mineral.

Para acceder a los pisos de la pila se construirá una rampa de acceso de los camiones con mineral LG cuya inclinación máxima será de 10%. La construcción de esta rampa será paulatina, a medida que crece la pila en altura.

Para el primer piso se considerará una pila de 900 x 1.800 m, formado por 19 celdas, cada celda compuesta de 2 sub-celdas, cada sub-celda compuesta de 4 módulos y cada módulo tendrá una medida de 100 x 112,5 m. La cantidad de módulos por celda y subcelda varía al ir subiendo a los pisos superiores de la pila.

La superficie de la base de la pila ROM, contará con una pendiente suficiente, para que los efluentes producidos por el proceso de lixiviación, puedan contenerse y drenar suavemente por gravedad hacia un solo costado de la pila, donde estarán ubicadas dos canaletas de recolección: una que recolectará solución rica (PLS) y otra que recolectará la solución intermedia llamada solución de recirculación. La canaleta de PLS descargará la solución en la piscina de PLS y la de recirculación descarga en la piscina de recirculación.

La superficie o base de la pila ROM de lixiviación se ha preparado previamente, durante la etapa de construcción, con una cubierta de material underliner, un revestimiento de LLDPE y un overliner sobre carpeta. Esta superficie preparada será la base del primer piso de la pila. Para apilar mineral sobre los pisos siguientes, no se efectuará el mismo

tipo de preparación de superficie. Es decir, cuando se apile una nueva capa, no se colocará sobre el ripio lixiviado, ningún tipo de overliner o carpeta. En el plan de carga se consideró una carga continua de las celdas hasta completar el primer nivel, es decir, el comienzo de cada franja de pila se realizará inmediatamente después del término de la anterior y desde el nivel más bajo de la plataforma de la pila.

Para apilar nuevamente sobre el ripio agotado en cobre, se debe esperar un tiempo para que drene la celda y puedan transitar equipos pesados sobre éste. Cuando el módulo ha drenado lo suficiente, debe rastrillarse su superficie, lo que permitirá tener una superficie más pareja que ayude a una irrigación más homogénea del módulo y que permita destruir la capa superficial de rípios endurecida por el ácido y el tiempo.

□ Ciclo de riego

La cantidad de ciclos de riego dependerá del tipo de mineral que está en etapa de lixiviación. Para el mineral HG será necesario solo una etapa de lixiviación, riego con refino y recolección de PLS, se tendrá bajo riego un área promedio de 250.000 m², lo que significa que se estará regando en simultaneo 3 celdas; estará disponible la piscina de recirculación para apoyar cuando se necesite. Los minerales MH y LG tendrán dos ciclos de lixiviación, riego con refino y riego con solución de recirculación, estará bajo riego un área promedio de 500.000 m², lo anterior significará que se estarán regando en forma simultánea 3 celdas con refino y 3 celdas con solución de recirculación.

Existen dos etapas de lixiviación: en la primera etapa se riega el mineral fresco recién apilado con solución de recirculación y en la segunda etapa se riega el mineral casi agotado con solución de refino. El producto de la lixiviación de la primera etapa, será solución rica o PLS. El producto de la lixiviación de la segunda etapa será solución de recirculación. Mayores detalles del ciclo de lixiviación de cada módulo, se indica en el numeral 1.7.1.2.2 del capítulo 1 del EIA.

□ Solución intermedia y PLS

La solución intermedia de recirculación y la solución rica (PLS), se desplazarán por gravedad hacia piscinas separadas denominadas piscina de recirculación y piscina de PLS, respectivamente. La solución de PLS, se bombeará hacia la planta de extracción por solvente y la solución de recirculación se bombea de vuelta a la pila de lixiviación.

El circuito de extracción por solventes (SX) procesará la solución rica (PLS) producto del proceso de lixiviación, transfiriendo selectivamente el cobre a la operación de electro obtención (ver figura 1-38 del capítulo 1 del EIA).

La electro-obtención (EW) se realizará utilizando cátodos permanentes dentro de 106 celdas de EW, que se han dispuesto en un circuito eléctrico, en serie, con dos circuitos hidráulicos (circuitos 1 y 2). El electrolito empobrecido, o gastado, regresa a la planta de SX en donde se vuelve a cargar para producir electrolito rico. El electrolito rico, después de ser filtrado para eliminar sólidos ultrafinos y restos de orgánico, será enviado a un grupo de celdas denominadas de limpieza, en donde se iniciará la electro- obtención del cobre. Después de las celdas de limpieza, el electrolito se une a parte del electrolito de las celdas restantes, de producción, entrando a un circuito de circulación. Parte del electrolito empobrecido de las celdas de producción del circuito retorna a SX para buscar más cobre.

□ Obtención de cátodos

Los cátodos serán cosechados mediante puentes grúa y serán recuperados en la máquina lavadora-despegadora y serán apilados en paquetes de aproximadamente 2,5 t y enzunchados, pesados y almacenados para ser enviados posteriormente a su comercialización.

Para calentar el agua para el lavado de cátodos y calentamiento del electrolito rico, se utilizará la planta termo solar, la cual contará con placas planas que calentarán agua, calor que luego se transfiere el electrolito.

El agua necesaria para la operación de la planta de óxidos será suministrada a través de dos ductos, uno proveniente de la piscina de agua de mar (agua de proceso) y otro conectado a la aducción FCAB que provee de agua dulce.

Planta termo solar

El Proyecto incorporará una planta termo solar para el calentamiento del electrolito, con lo cual se optimizará el consumo eléctrico, reduciendo hasta en un 80% el consumo de diésel requerido originalmente para el calentamiento de la solución electrolítica.

Una vez que la planta termo solar se encuentre instalada, se realizarán las pruebas de puesta en marcha, para verificar su adecuado funcionamiento. Este consistirá en un intercambiador de calor, por los que circulará una mezcla de sales, las cuales se calentarán desde una temperatura de entrada de 90°C hasta una temperatura de salida de 70°C aproximadamente. Mediante el proceso anterior, el receptor convierte la energía solar en energía térmica.

La energía generada será destinada al proceso de la planta de óxidos, específicamente para el calentamiento de agua para el lavado de cátodos y calentamiento del electrolito, lo que permitirá reemplazar total o parcialmente el uso de los equipos utilizados convencionalmente para calentar soluciones y con ello el uso de petróleo.

En relación a las mantenciones, para los paneles, se establecerá un plan de mantenimiento preventivo, teniendo como principales puntos de inspección:

- Se realizará la limpieza de paneles, la cual consistirá en una limpieza con agua desmineralizada sin detergentes u otros agentes químicos, la cual se realizará regularmente al menos 4 veces al año y una vez por cada situación de emergencia.
- Revisión visual diaria de la instalación, es decir, paneles, sistema de almacenamiento, etc.
- Solución de pequeñas averías.
- Revisiones de los paneles térmicos

Barrio cívico planta óxidos

Contará básicamente con oficinas y servicios higiénicos. Los efluentes líquidos serán tratados en una planta de tratamiento de aguas servidas.

b) Pruebas área planta óxido

El Proyecto contemplará realizar las mismas pruebas pre-operacionales indicadas en la R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012 para los equipos e instalaciones considerados en la planta de óxido.

c) Mantención área planta óxido

Las obras del Proyecto que fueron modificadas en cuanto a su diseño en el

	<p>sector planta óxido, así como todas las instalaciones nuevas incorporadas, mantendrán las mismas condiciones de mantención que las aprobadas ambientalmente mediante R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012.</p>
<p>c) Área planta sulfuros</p>	<p>a) Operación actual y modificaciones área planta sulfuros</p> <p>Actualmente, los minerales sulfurados de cobre, provenientes de la fase de explotación de mineral, serán sometidos a un proceso de concentración (beneficio) mediante los procesos de chancado, molienda, flotación y espesamiento. En los procesos de chancado y molienda se reducirá la granulometría del mineral hasta alcanzar el diámetro necesario para el proceso de flotación, en donde se obtendrán concentrados de cobre y molibdeno.</p> <p>El Proyecto considerará incorporar diversas obras y equipos que permitirán aumentar la capacidad de beneficio de la planta concentradora actual, esto es, aumentar la capacidad de procesamiento desde las 190.000 tpd aprobadas en las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012 hasta las 230.000 tpd. A continuación, se resumen los cambios propuestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Segundo chancador primario y correas hacia su propio stockpile <p>El nuevo acopio del segundo chancador primario, del cual se encuentra pendiente su construcción, operará de la misma forma que el acopio de chancado primario existente según lo declarado y aprobado. Recibirá mineral chancado, para acopiar y abastecer de mineral el proceso mediante una nueva correa transportadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Chancador secundario, chancador terciario, tolva de finos y molinos y harnero <p>El Proyecto agregará un chancador secundario, un chancador terciario (HPGR), un harnero y una tolva de finos adicional a lo ya aprobado. Estas unidades adicionales operarán de la misma forma que aquellas construidas y en operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Línea de flotación, área de espesado <p>Se agregará un molino, una línea de flotación y un área de espesado adicional a lo ya aprobado. Estas unidades adicionales operarán de la misma forma que aquellas que se encuentran actualmente aprobadas y operativas.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, el presente Proyecto no modificará el proceso productivo de lo ya aprobado, sólo se incrementará la tasa de procesamiento de esta área.</p> <p>b) Pruebas pre-operacionales y puesta en marcha del Proyecto en el área planta sulfuros</p> <p>Se contemplará realizar las mismas pruebas pre-operacionales indicadas en las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012 para los equipos e instalaciones considerados en la planta sulfuros. Estas pruebas se realizarán una vez terminada la etapa de montaje estructural y de equipos, y consistirá en efectuar las pruebas a cada sistema en particular, con el fin de efectuar las recepciones y certificar los parámetros garantizados de los equipos.</p> <p>Además, esta etapa considerará la revisión de los manuales de operación y mantenimiento de equipos, y la capacitación y entrenamiento de personal de operación y mantenimiento, hasta que se inicie la operación del Proyecto.</p> <p>Posterior al término de las pruebas generales se iniciará la puesta en</p>

	<p>marcha, la cual considerará un periodo en el cual se incrementará gradualmente la carga sobre los equipos hasta alcanzar el nivel operacional requerido para la producción en régimen. Este periodo durará alrededor de 6 meses.</p> <p>c) Mantenimiento área planta sulfuros</p> <p>Los equipos que se incorporarán al proceso de sulfuros de Sierra Gorda SCM, mantendrán las mismas actividades de mantenimiento que se ejecutan en la actualidad, las cuales fueron aprobadas ambientalmente mediante R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012.</p>
<p>d) Área instalaciones anexas</p>	<p>a) Ampliación relleno sanitario</p> <p>De acuerdo a la planificación semanal del relleno sanitario, se dispondrán los residuos según el siguiente método:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se descargarán los residuos directamente en el frente de trabajo, hasta conformar una celda de ancho variable y 1,5 m de altura aproximados. <input type="checkbox"/> Se compactarán los residuos en capas de 40 a 60 cm aproximadamente. <input type="checkbox"/> Al finalizar la jornada se cubrirán los residuos con material de cobertura. <input type="checkbox"/> Una vez colocado el material de cobertura sobre la masa de residuos, se procederá a compactar el área. <p>Semanalmente y por cada turno, se realizará la identificación y demarcación de las celdas, mediante estacas de madera, conos o cal; las que tienen una medida de 3 x 3 m aproximadamente.</p> <p>La construcción de la celda finalizará dejando en la superficie una pendiente no inferior a un 2% hacia los taludes definitivos. Esta pendiente tendrá por objeto inducir un escurrimiento hacia los costados de la celda para evacuar las potenciales aguas lluvias o de neblina y evitar que estas se infiltren hacia la masa de residuos y generen lixiviados. Cada uno de los niveles de celdas de residuos se confinará, en un principio, contra el talud diseñado para el perímetro de la zanja con su respectiva impermeabilización de suelo natural y posteriormente contra las celdas compactadas con su cobertura y su respectiva pendiente.</p> <p>La cobertura de la celda de residuos tendrá como objetivo inducir su confinación, de manera de crear en el menor tiempo posible condiciones anaeróbicas para la estabilización microbiológica de los mismos. Con ello además es posible minimizar la emisión de olores, evitar vectores o la generación de lixiviados.</p> <p>El material que se utilice como cobertura será previamente harneado para garantizar una granulometría fina que permita generar una cobertura más eficiente contra el ingreso de eventuales precipitaciones. En la construcción de celdas se empleará maquinaria pesada donde se espera alcanzar una densidad promedio de 0,95 t/m³, derivada de una consolidación de los residuos producto de la casi inexistencia de líquidos lixiviados y biogás durante su operación.</p>
<p>e) Transporte</p>	<p>Se estima un aumento de flujo de vehículos en esta fase, debido principalmente al aumento del transporte de concentrado de cobre y aumento en la mano de obra. En la tabla 1-43 del capítulo 1 del EIA, se presentan los flujos estimados para la operación del Proyecto en una hora punta. En dicha tabla se indica que el flujo máximo aportado por el Proyecto durante la fase de la operación corresponderá a 161 vehículos/hora. El estudio vial con los flujos vehiculares proyectados para la fase de operación del Proyecto, se adjunta en el anexo 4-4, informe "Estudio Vial", del EIA.</p>

Con respecto a los insumos para la operación, corresponderá principalmente a material de empréstito para la construcción de los muros y drenes (material grueso y seleccionado), así como material de excavación. El material grueso será transportado en camiones directamente desde el rajo Catabela hasta los frentes de trabajo, mientras que el material seleccionado será transportado desde el sitio de acopio de empréstito ubicado al costado este del depósito de relaves hasta los frentes de trabajo en camiones. Asimismo, para excavaciones de terreno natural y geotextiles se emplearán camiones de capacidad necesaria para los requerimientos.

4.3.5.1. INSUMOS Y SERVICIOS

A continuación, se detallan los insumos a utilizar en la fase de operación del Proyecto. Las características constructivas del almacenamiento y del sistema de contención y distancia entre sitios de almacenamiento, se detallan en la tabla 14 de la Adenda del EIA y tabla 14 de la Adenda Complementaria del EIA.

Tabla N° 4.3.5.1.A. Insumos estimados fase de operación. Adecuación depósito de relaves

Insumo	Cantidad a utilizar y almacenar	Características del insumo y lugar almacenamiento
Energía eléctrica	152 MW	El suministro de energía eléctrica requerido se realizará a través de las conexiones a la red de distribución eléctrica existente en la faena actual.
Combustibles y lubricantes	0,16 m ³ /día	Este suministro será manejado por una empresa externa especializada en la materia y que contará con todos los permisos y autorizaciones exigidos por la normativa vigente. Cabe señalar que, Sierra Gorda cuenta con instalaciones de abastecimiento de combustible para vehículos livianos y pesados, aprobadas tanto ambientalmente a través de las R.E. N° 126/2011 y 290/2012 como sectorialmente.
Agua potable	60 m ³ /día	El agua potable será suministrada por la planta de osmosis inversa con capacidad para 7.300 usuarios, la cual está autorizada por la R. E. N° 4875/2012 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta. El agua proveniente de la planta de osmosis será potabilizada en la planta de agua potable la que se ubica en el sector planta.
Agua industrial	Agua de mar: 1.466 l/s (máximo) Agua dulce FCAB:30 l/s (máximo)	Se mantendrá el suministro de agua actual, correspondiente a agua desalada proveniente de la planta de osmosis, haciendo uso de las instalaciones y ductos existentes. Esta agua industrial, para la adecuación operacional del depósito de relave, será empleada principalmente en humectación de caminos sin pavimento. También, se contemplará reestablecer el suministro mediante la compra de aguas frescas a FCAB.

Tabla N° 4.3.5.1.B: Insumos estimados fase de operación. Optimización Proyecto Sierra Gorda

Insumo	Cantidad a utilizar y almacenar	Características del insumo y lugar almacenamiento
Energía eléctrica	270 MW	El suministro de energía para la operación de la planta de sulfuros continuará siendo abastecido mediante una línea eléctrica existente y operativa, capaz de suministrar una potencia de 270 MW.
Agua potable	435 m ³ /día	Almacenamiento en estanques para su distribución

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

		mediante un sistema hidroneumático.
Agua industrial	1.827,7 l/s	Esta agua provendrá principalmente de agua de mar, agua recuperada desde el depósito de relave y un porcentaje menor de agua comprada a FCAB.
Diésel	0,12 l/t	Zona de almacenamiento en sector planta de sulfuros.
Ácido Clorhídrico	1 t/año	Recinto de almacenamiento de reactivos definidos como sustancias peligrosas.
MIBC	0,8 g/t	Serán dispuestos en la planta de molibdeno.
NaSH	0,8 kg/t	
Polyglycol P4000	0,4 g/t	Recinto de almacenamiento de reactivos definidos como sustancias peligrosas.
Magnafloc 351	2 g/t	
Millsperse 815-5	0,8 l/h	
Dregard 120	0,08 l/h	
Nitrógeno	4.300 kg/día	
CO2	1.700 kg/día	Bodega de insumos

4.3.5.2. PRODUCTOS GENERADOS

Productos generados

Adecuación operacional del depósito de relave

Las obras de adecuación operacional del depósito de relaves no modificarán el transporte de productos con respecto a lo autorizado.

Optimización Sierra Gorda

El Proyecto considerará el transporte del concentrado de cobre y molibdeno producido por el aumento en la capacidad de beneficio a puertos de la Bahía de Mejillones en camiones y/o trenes, dejando como alternativa transportar directamente la totalidad del concentrado producido por el procesamiento de 230.000 tpd de mineral mediante camiones y/o trenes a puertos de la Bahía Mejillones. No obstante, lo anterior, el Proyecto mantendrá las opciones de transporte autorizadas mediante R. E. N° 290/2012 para llevar el concentrado de cobre y molibdeno producido por el procesamiento de 190.000 tpd a puertos de la Región de Antofagasta y Fundiciones Altonorte y Chuquicamata a través de camiones y/o trenes. A continuación, se resumen las alternativas de transporte de producto.

Tabla N° 4.3.5.2.A. Opciones de transporte de concentrado de cobre proyectadas (cantidades máximas aproximadas por tipo de transporte)

Alternativa de transporte	Alternativas situación actual		Proyectada		
	Antofagasta /Mejillones	Otros destinos dentro de la región de Antofagasta (Fundiciones Altonorte y Chuquicamata)	Mejillones	Antofagasta	Otros destinos dentro de la región de Antofagasta (Fundiciones Altonorte y Chuquicamata)
Camiones	190.000 tpd 1.167.240 t/año aprox	190.000 tpd 1.167.240 t/año aprox	230.000 tpd 1.450.000 t/año aprox	110.000 tpd 651.525 t/año aprox	190.000 tpd 1.167.240 t/año aprox
Trenes	190.000 tpd 1.167.240 t/año aprox	190.000 tpd 1.167.240 t/año aprox	230.000 tpd 1.450.000 t/año aprox	190.000 tpd 1.167.240 t/año aprox	190.000 tpd 1.167.240 t/año aprox

Cabe señalar que, actualmente, el transporte de concentrado de cobre mediante camiones a puerto de Antofagasta se encuentra establecido por el uso actual por parte de SG SCM, para una producción de concentrado

	<p>derivada del procesamiento de 110.000 tpd, lo que supone mantener el flujo actual de camiones a ese Puerto (ATI) independiente del aumento de producción.</p> <p>Por otra parte, la capacidad de transporte mediante trenes se encuentra establecida por la R. E. N° 186/12 de fecha 20 de agosto 2012 que autoriza a FCAB transportar concentrado al Puerto de Antofagasta (ATI).</p> <p>Con respecto a los camiones, estos tendrán las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Batea cerrada; <input type="checkbox"/> Contenedor volteable u otro de similares prestaciones <input type="checkbox"/> Contendrán sistemas de seguridad para evitar accidentes, como mecanismos de control de velocidad en ruta. <p>El número de viajes máximo estimado de camiones cargados con concentrado de cobre corresponderá a un total de 146 veh/día, mientras que el concentrado de molibdeno considera 10 veh/día.</p> <p>Se considerará que el servicio de transporte de concentrado mediante camiones desde las instalaciones de Sierra Gorda hasta destino, se realizará a través de una empresa de transporte externa, a la cual se le hará exigencia en sus contratos, que sus conductores cumplan el protocolo, respecto de no detenerse más de lo estrictamente necesario durante el trayecto y el destino de descarga, lo que será a la vez controlado por GPS.</p> <p>Las rutas a utilizar por esta actividad serán las siguientes: Ruta 25, Ruta 5, Ruta B-400, Ruta-1 y Ruta B-262. En caso de contingencia y/o corte en las rutas indicadas, se utilizarán rutas alternativas para llegar a los lugares de destino, en caso de ser necesario.</p> <p>Con respecto a los trenes, los carros corresponden a vagones del tipo góndola con capacidad de carga útil de 51 t. El vagón tiene una caja para carga fabricada en acero estructural, compuesta por paneles laterales y frontales rectos de acero, provistos de montantes verticales y una tapa de vidrio para evitar pérdidas y contaminación del medioambiente durante el transporte de concentrado, la que considera un sistema de 4 puntos de bloqueo e izaje en la parte superior.</p> <p>Es importante señalar que, para el embarque del concentrado se exigirá a la instalación Portuaria que cumpla con condiciones mínimas de servicio, las que quedarán establecidas mediante contrato entre las partes, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El sitio que se utilice deberá contar con las autorizaciones ambientales, si corresponde, y concesiones marítimas necesarias para el embarque de graneles sólidos, y más específicamente, de concentrado de cobre y molibdeno. <input type="checkbox"/> Deberán cumplir, al menos, con las características, de correas encapsuladas, torres de transferencia cerradas y con sistemas de captación de polvo, u otro sistema definido. <input type="checkbox"/> El o los equipos de transferencia para el embarque de las naves deberán contar con sistema telescópico (u otro) de manera tal de asegurar que la disposición del material al interior de la bodega evite su dispersión y posterior caída al mar.
4.3.5.3. RECURSOS NATURALES RENOVABLES	
Recursos naturales renovables	<p>Conforme a los requerimientos de las nuevas instalaciones incorporadas, cambios de emplazamiento y modificaciones de diseño tanto para la adecuación operacional del depósito de relave como la optimización de Proyecto Sierra Gorda, es posible señalar que no se requerirá incrementar el suministro de agua fresca para la fase de operación, manteniéndose sin variación el consumo aprobado mediante R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012.</p>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

4.3.5.4. EMISIONES Y EFLUENTES

Emisiones y efluentes

Emisiones atmosféricas

Para el cálculo de la estimación de emisiones durante esta fase se ha considerado la evaluación del Plan Minero asociado al Proyecto, el cual considerará la extracción y procesamiento de material durante una vida útil de 20 años aproximadamente, según el Plan Minero actual. Además, ciertas actividades se considerarán iguales para los 20 años de operación, como la cantidad de perforaciones (14.508 perforaciones/año) y tronaduras (200 tronaduras por año). Un último elemento que se consideró como constante para todos los años de vida útil del Proyecto, corresponde al nivel de actividad producto de la erosión eólica, para lo cual se consideraron las superficies de las áreas activas de los botaderos, depósito de relaves y los acopios de material.

Para la estimación de las emisiones de las obras de adecuación operacional del depósito de relaves, se debe considerar el aporte del Plan Minero del año 2017 más las emisiones de las obras de adecuación operacional.

Sin embargo, para el caso de la optimización del Proyecto Sierra Gorda, las actividades que generarán emisiones atmosféricas en las distintas áreas corresponderán al transporte de insumos y de personas; utilización de maquinaria y vehículos para las actividades de operación dentro de la mina. Estas actividades generarán emisiones a la atmósfera, constituidas por los gases de combustión y también material particulado.

Se indica, que se estimaron las emisiones asociadas a los años 2016 a 2035, concluyendo que el escenario del año 2027 será el mayor aportante de emisiones para la fase de operación de acuerdo al Plan Minero. Lo anterior, se visualiza a continuación:

Tabla N° 4.3.5.2.B. Resumen de emisiones de la fase de operación tanto de la optimización de Sierra Gorda como de la adecuación del depósito.

Actividad	Contaminante (t/año)				
	MP10	MP2,5	CO	SOx	NOx
Plan Minero 2016	2.765,72	760,92	306,86	0,28	1.191,54
Plan Minero 2017	2.892,47	797,71	315,58	0,29	1.225,43
Plan minero 2027	5.651,68	1.278,06	315,10	0,38	1.512,18
Obras de adecuación depósito de relaves (2017)	70,43	32,09	18,83	0,01	89,09

De acuerdo a lo indicado en la tabla precedente, el escenario del año 2027 será el año con mayor aporte de emisiones para la fase de operación. Conforme a esto, se ha determinado evaluar ese año como peor escenario de emisiones en la evaluación de calidad del aire. Los resultados de estas estimaciones se presentan en el anexo 8C de la Adenda del EIA.

Por lo tanto, la evaluación de calidad del aire se deberá generar mediante un escenario de situación base el que será construido mediante la resta de las concentraciones resultantes para el año 2016 a la línea base actualizada de la Estación Sierra Gorda al año 2016, más el aporte que generen en la

calidad del aire las emisiones del año 2027.

Por otro lado, en relación a las emisiones generadas en relación al transporte de concentrados de cobre y molibdeno a puertos de Mejillones, se indica que en el anexo 22 de la Adenda del EIA, se adjuntan los archivos kmz de la ruta de los camiones con concentrados hasta el Puerto de Mejillones, desde la salida del acceso al área del Proyecto.

Esta ruta pasa por los caminos de uso público (Ruta 25-Ruta 5, Ruta B-400, Ruta 1 y Ruta B 262), que corresponderán a caminos pavimentados y, por lo tanto, el Proyecto no considerará tratamiento para abatir estas emisiones. Con respecto al transporte de concentrado mediante trenes, se aclara que esta vía corresponderá a un servicio otorgado por un tercero. Cabe indicar que el concentrado de molibdeno puede ser transportado a los mismos destinos del concentrado de cobre o puede ser derivado a otros clientes del país.

A continuación, se muestran las emisiones asociadas al transporte de concentrado hacia Mejillones.

Tabla N° 4.3.5.2.C Resumen emisiones generadas por transporte de concentrado a Mejillones (2016-2035)

Resumen	MP10	MP2,5	CO	NOx	SO2	HC
Tránsito de vehículos	258.541,80	62.550,44	-	-	-	-
Combustión de vehículos	6.169,39	6.169,39	56.610,90	292.430,90	162,80	19.185,56
Total (kg/año)	264.711,19	68.719,83	56.610,90	292.430,90	162,80	19.185,56
Total (t/año)	264,71	68,72	56,61	292,43	0,16	19,19

Las acciones de control de emisiones asociadas a los diferentes equipos y a la resuspensión de MP por tránsito de vehículos, se detallan en la tabla 37 de la Adenda del EIA.

Ruido

Las emisiones sonoras esperadas durante la fase de operación se encuentran asociadas a las actividades desarrolladas principalmente en el área mina, área planta óxido, área planta sulfuros y área depósito de relaves. Las emisiones de ruido serán las generadas por el transporte de insumos y personas y por las actividades propias de la operación del Proyecto (chancado y acopio de mineral, utilización de equipos y maquinarias).

Conforme a la evaluación efectuada se verificó el cumplimiento normativo en la totalidad de los puntos, por lo que se puede concluir que el Proyecto, en su funcionamiento actual (situación base), no generará un impacto acústico de carácter negativo sobre los receptores ubicados en su entorno inmediato, para las condiciones de operación evaluada, tanto para el periodo diurno como nocturno.

Por su parte, las mediciones de ruido se efectuaron sobre varios puntos receptores localizados a distintas distancias del Proyecto en operación, con el objeto de detectar variaciones, sin embargo, todos los puntos obtuvieron como resultado influencias desde otras fuentes distintas al Proyecto Sierra Gorda en actual operación, siendo imperceptible en la comunidad cercana en todo momento las actividades asociadas a este.

Por lo tanto, de acuerdo al anexo 4-2 del EIA, es posible afirmar que se dará cumplimiento con los máximos permitidos establecidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en periodo diurno como nocturno en la totalidad de los puntos evaluados. Lo anterior para la operación de la optimización del Proyecto Sierra Gorda. Es importante recordar que la adecuación del depósito de relaves corresponde a obras permanentes que no generan ruido una vez finalizadas.

Vibraciones

Para el componente vibraciones se utilizó la normativa de referencia FTA-VA-90-1003-06 Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Administración Federal de Tránsito (Federal Transit Administration, FTA) de los Estados Unidos, cuyos máximos de referencia se muestran en el numeral 1.5.3 del anexo 4-2 del EIA.

Para el Proyecto, se utilizará el criterio de daño definido por la FTA, el cual permitirá determinar, de manera cuantitativa, los niveles esperados de vibración en edificaciones cercanas, los que serán comparados con los niveles de referencia máximo de vibración, definidos de acuerdo al tipo de edificación.

Cabe señalar que, si bien el Proyecto aumenta la cantidad de tronaduras semanales de 2 a 4 (en promedio), esto no representará un cambio en la evaluación de la componente vibración con respecto a lo evaluado en R. E. N° 126/2011, puesto que estas se programan en tiempos diferentes una de otra.

Adicionalmente, se tomaron mediciones de las vibraciones de las tronaduras durante la operación actual de Sierra Gorda SCM, cuyos resultados dan cuenta que se cumple con los máximos permitidos de acuerdo a la norma DIN 4150-3:1999, la cual establece los límites de vibración para no provocar daño alguno en distintas categorías de estructuras, en las que se consideran viviendas y edificios patrimoniales. Además, se analizó la potencial reacción de la comunidad según la norma ISO 2631-2:2003, y se concluye que no existe molestia producto de las vibraciones del evento registrado.

Según la evaluación de vibraciones presentada en la sección 1.8.2, es posible concluir que los niveles de vibraciones proyectados, para la etapa de construcción, se encontrarán bajo los máximos de referencia establecidos por la FTA.

Residuos líquidos

A continuación, se detallan los residuos líquidos que se generarán debido a la adecuación operacional del depósito de relave como para la optimización del Proyecto Sierra Gorda.

Tabla N° 4.3.5.2.D. Generación de residuos líquidos fase de operación

Residuos	Modificación	
	Adecuación operacional de depósito de relave	Optimización Proyecto Sierra Gorda
Residuos líquidos domésticos (aguas servidas)	Se generarán residuos líquidos domiciliarios (aguas servidas) en un volumen estimado en 60 m ³ /día las cuáles serán tratadas en las distintas unidades de tratamiento de aguas servidas (PTAS	Se generarán 435 m ³ /día de aguas servidas, las cuales serán tratadas en las distintas unidades de tratamiento de aguas servidas (PTAS periféricas y fosas sépticas) cuyos lodos serán conducidos a la PTAS

		<p>periféricas y fosas sépticas) cuyos lodos serán conducidos a la PTAS principal autorizada por la R.E. N° 4876/2012 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta y que cuenta con una capacidad para atender 7.300 usuarios.</p> <p>Las aguas tratadas serán utilizadas en el proceso o en la humectación de caminos, cumpliendo con la normativa vigente. Para aquellos frentes de trabajo que no se ubicarán cercanos a la red de alcantarillado local, se contemplará el empleo de baños químicos y baños tipo tráiler sépticos.</p>	<p>principal autorizada por la R. E. N° 4876/2012 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta y que cuenta con una capacidad para atender 7.300 usuarios (*).</p>
	Residuos líquidos industriales	No se contemplará generación de efluentes líquidos durante esta etapa.	<p>Se generará 1,5 m³/día de residuos industriales, los cuales se continuará realizando en la forma en la cual se encuentra autorizado de acuerdo a R. E. N° 290/2012).</p> <p>Lavado de camiones y maquinaria en el taller de camiones: conducidas hacia una sentina para eliminar los sólidos y aceites flotantes, tal como fuera aprobado ambientalmente (R. E N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012). El agua clara recolectada es recirculada para el lavado. El aceite será tratado con los aceites usados y los sólidos serán removidos periódicamente y serán tratados como residuos industriales peligrosos.</p>
<p>(*) El efluente tratado de la PTAS será empleado tanto en la humectación de caminos no pavimentados (5% del total) como uso en el proceso (95 % del total) aproximadamente. El agua de la PTAS será principalmente destinada a la humectación de los caminos de la Planta concentradora, con una periodicidad de aplicación variable (dependiendo del sector y del tipo de terreno), cumpliendo con una eficiencia mínima de 90 % en el control de las emisiones. En el anexo 8A de la Adenda del EIA, se adjunta procedimiento de control de polvo resuspendido.</p> <p>Por otra parte, para la humectación de caminos también se empleará agua de otros estanques de abastecimiento al interior del Proyecto (tales como, descarte de planta RO y piscina de agua de mar) con un volumen total estimado de 3.000 m³/día. Los camiones aljibes se abastecen de estos estanques, según disponibilidad de agua y cercanía.</p>			
<p>4.3.5.5. RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS Y OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE.</p>			
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	<p>A continuación, se detallan los residuos que se generarán debido tanto a la adecuación operacional del depósito de relave como para la optimización del Proyecto Sierra Gorda.</p> <p>Tabla N° 4.3.5.2.E. Generación de residuos sólidos adecuación operacional</p>		

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

depósito de relave			
Clasificación	Generación (kg/mes o t/mes)	Disposición temporal	Disposición final
Residuos sólidos domiciliarios	9 t/mes	Sitio de disposición temporal autorizado por la Resolución 5423/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.	Relleno sanitario de la faena, o bien a otro relleno sanitario debidamente autorizado.
Residuos industriales no peligrosos	0,48 t/mes	Sitio de disposición temporal autorizado por la Resolución 5423/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.	
Residuos peligrosos	1 t/mes	Bodega de residuos peligrosos autorizada por la Resolución 5222/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.	Su disposición final se realizará en un sitio debidamente autorizado conforme a la legislación vigente. Lo anterior, en conformidad a lo dispuesto por el D.S. N° 148/03 del MINSAL, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

Tabla N° 4.3.5.2.F. Generación de residuos sólidos optimización del Proyecto Sierra Gorda

Clasificación	Generación (kg/mes o t/mes)	Disposición temporal	Disposición final
Residuos sólidos domiciliarios	132 t/mes	Sitios de disposición temporal autorizados por la Autoridad Sanitaria.	Relleno sanitario de las instalaciones de Sierra Gorda SCM u otro debidamente autorizado.
Residuos industriales no peligrosos	200 t/mes		
Neumáticos usados de equipos mineros	550 unidades al año	Se mantendrá un procedimiento de registro para todos los neumáticos que sean almacenados en	Patio de acopio que abarca 25,2 ha, donde será posible proyectar una vida útil de 10 años.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

			el patio transitorio, el cual incluirá entre otros datos: fecha y hora de ingreso al patio, persona que recibe y características propias. Se solicitará autorización de la Autoridad Sanitaria para el funcionamiento de dicho patio.	
	Residuos peligrosos	100 t/mes	Bodega de residuos peligrosos autorizada por la Resolución 5222/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.	Su disposición final se realizará en un sitio debidamente autorizado conforme a la legislación vigente. Lo anterior, en conformidad a lo dispuesto por el D.S. N° 148/03 del MINSAL, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.
Referencia al ICE para mayores detalles	Los resultados de las estimaciones se presentan en el anexo 8C de la Adenda del EIA.			
4.3.6. FASE DE CIERRE				
<p>Se estima que la duración de la fase de cierre sea de aproximadamente 2 años. Se puede mencionar que las obras del presente Proyecto que se construirán, corresponden en su mayoría a edificaciones marginales respecto del proyecto que originalmente fuera evaluado y autorizado ambientalmente mediante la R. E. N° 126/2011.</p> <p>Cabe señalar que, las obras destinadas a la adecuación operacional del depósito de relaves no contemplarán etapa de cierre y/o abandono, puesto que, al terminar su fase de operación, comenzará la fase de operación de la optimización de Sierra Gorda.</p>				
a) Cierre rajo	Las medidas de cierre para el rajo contemplarán asegurar la estabilidad de los taludes a largo plazo considerando un factor de seguridad superior o igual a 1,0 en condición estática y dinámica. Además, se considerará desmantelamiento, remoción y retiro de las instalaciones y los equipos principales, y su traslado a destino final, para su posterior re-uso, venta o disposición en lugares autorizados. Se restringirá el acceso al rajo de vehículos y terceros, estableciendo una franja de seguridad que será determinada previa al cierre final.			
b) Cierre depósito de estériles	Se considerará que la configuración final de los depósitos de estériles asegurará la estabilidad de los taludes y evitará la erosión en el largo plazo de acuerdo a la topografía y los factores climáticos, esta medida se puede llevar a la realidad comprometiendo el perfilamiento del 5% de los taludes del depósito de estéril una vez que termine la vida útil de la faena. Asimismo, una vez que finalice la vida útil del botadero se realizará un análisis de estabilidad para confirmar la estabilidad del mismo.			
c) Cierre sector	Se procederá a controlar las potenciales soluciones remanentes,			

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

<p>planta de óxidos</p>	<p>conduciéndolas a piscinas receptoras para su evaporación. Además, se realizarán estudios de estabilización de taludes para asegurar su estabilidad a largo plazo y se enrazarán las superficies expuestas a fin de que se facilite el escurrimiento superficial y compactación de las pilas disminuyendo la capacidad de infiltración.</p> <p>Se realizará recirculación de soluciones de la pila de lixiviación sin adición de ácido sulfúrico por un período de aproximadamente 4 meses, hasta que las soluciones estén libres de ácido, permitiendo su evaporación en piscinas. En cuanto a las piscinas de soluciones y planta SX-EW, se considerará el desmantelamiento, remoción y retiro de las instalaciones, incluyendo estanques, tuberías; oficinas e instalaciones auxiliares; disposición de residuos, nivelación de fundaciones y plataformas a excepción de las piscinas que se enterrarán. Los equipos y piscinas de planta que presenten sustancias químicas que pudiesen tener algún riesgo antes de que comience su desmantelamiento serán lavados y limpiados previamente.</p> <p>Aquellas instalaciones que no sea posible enajenar, serán dispuestas en un sitio de disposición final autorizado. Las piscinas para el manejo de soluciones que no sean utilizadas con posterioridad, serán rellenadas y las que se encuentren en funcionamiento durante el cierre se construirán barreras de ingreso para evitar accidentes a terceros. Estas barreras serán evaluadas al momento del cierre, pudiendo ser del tipo cercas, camellones, enrejados, u otras.</p>
<p>d) Cierre planta termo solar</p>	<p><input type="checkbox"/> Desmantelamiento de paneles</p> <p>A continuación, se describen las operaciones a realizar para el desmantelamiento de las obras, una vez que la misma haya concluido su vida útil, se restituirán los terrenos a condiciones similares a las anteriores a la construcción de la planta.</p> <p>Para proceder a la nivelación del suelo y que, de este modo, se consiga una situación al final del Proyecto lo más parecida a la situación pre-operacional, se realizarán las siguientes actividades a fin de desmontar los elementos de la planta solar:</p> <p><input type="checkbox"/> Retiro de colectores</p> <p>En primer lugar, se realizará la desconexión de los paneles, para posteriormente, y sin otro medio que el manual, se desmontarán los paneles y se dispondrán según las técnicas y normativas vigentes en el momento del cierre. Los colectores solares en desuso estarán dentro del programa de reciclado y serán tratados como residuos no peligrosos.</p> <p><input type="checkbox"/> Desmontaje de las estructuras soporte</p> <p>Consistirá, básicamente, en el desarme de la estructura que unió los paneles. Posteriormente, se apilarán las estructuras en un lugar destinado para ello desde el cual serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y reutilización.</p>
<p>e) Cierre planta de sulfuros</p>	<p>Todas las instalaciones, edificios, equipos y maquinaria serán desenergizadas antes de su desmantelamiento. Se considerará que todas las instalaciones superficiales serán removidas, previo a ello se lavarán los equipos e instalaciones para remover los restos de pulpa, lubricantes y reactivos, y luego se realizará el desmantelamiento de equipos, instalaciones y edificios. Las soluciones y/o borras de lavado serán dispuestas en un lugar autorizado.</p> <p>Las fundaciones de concreto serán retiradas o enterradas, según sea el caso, para luego nivelar área. Las piscinas para el manejo de soluciones</p>

	<p>que no sean utilizadas con posterioridad, serán rellenadas. Se evaluará el uso alternativo de las instalaciones y equipos (motores, bombas, chancadoras, harneros, etc.) para otros fines, de lo contrario se desmantelarán y removerán a un sitio de disposición autorizado o en su defecto vendido tal como están o como chatarra.</p> <p>Los estanques sobre la superficie serán retirados y dispuestos en un lugar autorizado por una empresa que cuente con los permisos necesarios. Los caminos que se deshabiliten serán cerrados y nivelados para permitir el drenaje o escurrimiento natural de las aguas lluvia cuando ocurran eventos hídricos, con efectos mínimos de erosión.</p>
<p>f) Cierre depósito de relaves</p>	<p>Las medidas de cierre a ser implementadas en el depósito de relaves corresponderán a desarmar, demoler, retirar y disponer de las instalaciones asociadas y del sistema de recuperación de agua. Asimismo, se debe hacer el retiro y disposición de todos los residuos generados por el desmantelamiento de las instalaciones antes mencionadas.</p> <p>En este sentido, se hace presente que la erosión del viento en relaves con la tecnología Thickened Tailings Disposal (TTD) es considerablemente menor. Adicionalmente, considerando la salinidad del relave se prevé la formación de una “costra salina” en la superficie del depósito, la cual disminuirá aún más la erosión, por lo que no se considerará ningún tipo de medida adicional en la cubierta del depósito de relave en su etapa de cierre.</p> <p>A continuación, se describen las medidas y acciones de cierre del depósito de relaves para el presente Proyecto, las que se han elaborado teniendo en consideración los requerimientos de la legislación vigente.</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Desmantelamiento de instalaciones</p> <p>Todas las instalaciones asociadas a los distintos sistemas asociados al depósito de relaves serán desmantelados, en general estas instalaciones se refieren a tendidos eléctricos de alimentación a las estaciones de bombeo de agua, instrumentación, tuberías pertenecientes a los sistemas de recirculación de agua y distribución de relaves, la que serán retiradas, junto con el desmantelamiento de las obras de sujeción asociados a sus trazados.</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Sistema de evacuación de aguas lluvias</p> <p>Las obras de evacuación consistirán en un vertedero con capacidad suficiente para conducir la crecida de diseño en la fase de post-cierre. Ésta corresponderá a la crecida con periodo de retorno 1:10.000 años conforme a lo establecido en los criterios de diseño civil del presente Proyecto. El detalle del vertedero de emergencia diseñado para el cierre al final de la operación, se puede apreciar en la figura 1-45 del capítulo 1 del EIA.</p> <p>Por otra parte, se realizará la mantención del sistema de aguas lluvias, constituido por canaletas colectoras y pretiles que conducirán el total de las aguas lluvia hasta el área cerrada por dichos muros, para su posterior evaporación natural.</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Señalizaciones</p> <p>Se habilitarán señaléticas que permitan identificar las estructuras remanentes que no serán retiradas. En particular, para la zona del depósito, se instalarán señaléticas que alerten de los peligros existentes cada 100 m (por ejemplo, caídas y deslizamientos, entre otros).</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Sistema de captación de agua</p> <p>El sistema de captación, constituido por un sistema de bombas que serán</p>

	<p>ubicadas sobre balsas, al momento del cierre, deberán ser retiradas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Cercado de instalaciones remanentes <p>Se instalarán cierres perimetrales en las instalaciones remanentes que no puedan ser desmanteladas. Los cierres perimetrales serán preferentemente materializados en base a muros o bermas de tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sistema de monitoreo <p>El sistema de monitoreo durante la etapa de post-cierre consistirá en actividades que incluirán tanto inspecciones visuales como el seguimiento de las variables de auscultación geotécnica durante un periodo de 5 años, cuyas actividades serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Inspecciones visuales semestrales en la zona del depósito, para reconocimiento y verificación en terreno de la integridad de la estructura del muro perimetral, del estado de las obras del sistema de evacuación de crecidas, y otras. <input type="checkbox"/> Seguimiento de las variables de auscultación, cuya lectura permitirá un monitoreo continuo de la estabilidad geométrica del muro. <input type="checkbox"/> Verificación de la presencia de infiltraciones en los pozos de monitoreo, con frecuencia trimestral. <p>En el caso de eventos naturales de gran magnitud, tales como sismos y crecidas, se deberán efectuar en forma extraordinaria todas las actividades anteriormente mencionadas. Asimismo, la periodicidad del seguimiento antes definido, podrá variar conforme al comportamiento de las obras y variables observadas.</p> <p>Finalmente, luego de los 5 años de monitoreo posterior a la etapa de cierre, los equipos deberán ser retirados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Caminos de acceso <p>Los caminos de acceso deberán ser mantenidos durante el periodo de 5 años en que se requiere mantener el monitoreo de descrito en el punto anterior, luego se procederá a su bloqueo, a fin de impedir el libre acceso a la zona del depósito. Además, los caminos deberán ser escarificados para asimilar las condiciones topográficas originales.</p>
g) Cierre relleno sanitario	<p>Se procederá según lo señalado en el Título VI del reglamento de rellenos sanitarios. Lo que implicará que al momento del cierre se dará aviso a la Autoridad Sanitaria competente del término de las operaciones una vez que se cumpla con su capacidad autorizada o si este deja de recibir definitivamente esos residuos.</p> <p>No obstante, a continuación, se entregan algunos antecedentes asociados al cierre operativo del relleno sanitario, basado en lo estipulado en los Artículo 53 al 55 del D.S 189, título VI “del cierre y abandono”.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Cobertura final: Para la cobertura final, una vez agotada la vida útil de la instalación, se colocará una capa de material de cobertura suficiente para realizar el perfilamiento del terreno, de forma de integrarla al entorno, controlar la erosión, el contacto de los residuos con el medio ambiente y la infiltración de agua. La cobertura de material compactado final tendrá un espesor de unos 60 cm aproximadamente <input type="checkbox"/> Mantención: se considera mantención de la cobertura. Ante posibles condiciones climáticas o telúricas que afecten el relleno sanitario se contempla una restauración a fin de dejar en buen estado el terreno. También se considerará mantener de buena

	<p>forma la señalética y la revisión del cerco perimetral.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Uso y destino relleno sanitario: El destino y uso final del relleno sanitario no aplica porque no se proyecta dar uso al Relleno Sanitario resguardado o área involucrada. <p>En un plazo no superior a 365 días al cierre del relleno, se habrá colocado la cobertura final sobre la superficie. La configuración de la cobertura final cumplirá con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La capa tendrá un espesor de unos 60 centímetros aproximadamente y una conductividad hidráulica inferior o igual 1×10^{-5} cm/s. <input type="checkbox"/> Incluirá una capa de protección contra la erosión que deberá consistir en una capa de suelo de unos 15 cm de espesor aproximadamente, capaz de sostener vegetación de la zona, si la hubiera.
<p>h) Remoción de edificaciones e infraestructura</p>	<p>Se contemplará que todas las edificaciones y la infraestructura serán removidas del área realizando las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se confeccionará un inventario de los materiales y equipos, y se conducirá un estudio de opciones de reuso y/o venta de materiales de valor (como están o como chatarra) de lo contrario serán enviados a un sitio de disposición autorizado. <input type="checkbox"/> Demolición de las fundaciones a nivel de la superficie (suelo). <input type="checkbox"/> Retiro de todos los escombros, repuestos, cables, cañerías, y otros. <input type="checkbox"/> Se evaluará el retiro de los estanques de combustibles enterrados, se limpiarán y rellenarán con tierra, dejándolos enterrados en su sitio. Los estanques sobre la superficie serán retirados y dispuestos en un lugar autorizado por una empresa que cuente con los permisos necesarios. <input type="checkbox"/> Desmontaje y la disposición final de equipos de uso minero considerados en la categoría de instalación radiactiva, utilizando todas las medidas de seguridad reglamentadas y corporativas vigentes al momento del cierre. <input type="checkbox"/> Se evaluará el uso alternativo de las instalaciones y equipos (motores, bombas, chancadoras, harneros, etc.) para otros fines, de lo contrario se desmantelarán y removerán. <input type="checkbox"/> Evaluación de los caminos que se dejarán transitables ya sea para el control de la etapa de cierre, para estudios posteriores o para público en general, y los caminos (secundarios) que deben ser cerrados o bloqueados mediante bermas para impedir el acceso a las instalaciones. Los caminos no utilizados serán cerrados y nivelados acorde a la pendiente del entorno para permitir el drenaje o escurrimiento natural de las aguas lluvias. <input type="checkbox"/> Se instalará señalética en sectores y caminos previamente definidos o que requieran de advertencia y/o información. Los caminos de mantención serán señalizados advirtiendo el peligro de acercamiento a las instalaciones. Preliminarmente se tendrá considerado que las señalizaciones deberán contener la siguiente información: identificación de la empresa, identificación del cierre, teléfonos de comunicación, advertencias de riesgos asociados al ingreso sin autorización y fechas de cierre. <input type="checkbox"/> Todas las instalaciones, edificios, equipos y maquinaria serán desergenizadas antes de su desmantelación. Para esto, se contará con procedimientos de seguridad de acuerdo a los estándares corporativos y nacionales necesarios para el personal a cargo. Se informará a la Superintendencia de Electricidad y Combustible de la desconexión de las instalaciones, tal como lo indica la actual legislación vigente. Además, se removerán las líneas de media tensión, todas las salas eléctricas, transformadores de las instalaciones eléctricas y líneas de suministros de energía eléctrica.

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Retiro de materiales y repuestos se realizará bajo el plan de manejo de residuos del Proyecto Sierra Gorda, cumpliendo con lo establecido en la normativa vigente, siendo gestionados por terceros en lugares autorizados y que cuenten con los permisos necesarios para dichas tareas. Según sea necesario, los repuestos o materiales serán vendidos como tal o como chatarra o dispuestos en un sitio de disposición autorizado. <input type="checkbox"/> La gestión de retiro de materiales contará con los procedimientos de seguridad y salud tanto, corporativos como de normativa vigente, requeridos como protección y prevención de accidentes al personal. <input type="checkbox"/> Todas las instalaciones que no sean de uso posterior serán retiradas del área, por lo que no quedarán estructuras remanentes que deban ser protegidas.
--	--

4.3.6.1. INSUMOS Y SERVICIOS

A continuación, se detallan los insumos a utilizar en la fase de cierre del Proyecto asociados a la optimización del Proyecto Sierra Gorda. Para la adecuación del depósito de relaves, no se considerará fase de cierre debido a que corresponde a ajustes en la operación actual. Las características constructivas del almacenamiento y del sistema de contención y distancia entre sitios de almacenamiento, se detallan en la tabla 2 de la Adenda Complementaria del EIA.

Tabla N° 4.3.6.1.A. Insumos estimados fase de cierre. Optimización Proyecto Sierra Gorda

Insumo	Cantidad a utilizar y almacenar	Características del insumo y lugar almacenamiento
Energía eléctrica	8,3 MW	Será administrado por conexiones a la red de distribución eléctrica existente en la faena actual. Además se utilizarán generadores diésel.
Combustible diésel	77 m ³ /día	El suministro de diésel será manejado por una empresa externa que contará con todos los permisos y autorizaciones exigidos por la normativa vigente. Cabe señalar que, Sierra Gorda cuenta con instalaciones de abastecimiento de combustible para vehículos livianos y pesados, aprobadas tanto ambientalmente a través de las R. E. N° 126/2011 y 290/2012 como sectorialmente.
Agua potable	120 m ³ /día	Planta potabilizadora y red de distribución de agua potable existente.
Agua industrial	10 l/s	Durante la fase de cierre se empleará agua industrial, proveniente de la planta de osmosis o de un tercero autorizado.

4.3.6.2. RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS Y OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE

Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	<p><u>Residuos líquidos</u></p> <p>Los residuos líquidos generados en esta fase, serán de menor o igual calidad y magnitud a los descritas para la fase de construcción de este Proyecto.</p> <p><u>Residuos sólidos</u></p> <p>A continuación, se detallan los residuos que se generarán debido a la adecuación operacional del depósito de relave como para la optimización del Proyecto Sierra Gorda.</p> <p>Tabla N° 4.3.6.2.A Generación de residuos sólidos adecuación operacional depósito de relave y optimización del Proyecto Sierra Gorda</p> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Clasificación</th> <th style="width: 25%;">Generación (kg/mes o</th> <th style="width: 25%;">Disposición temporal</th> <th style="width: 25%;">Disposición final</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Clasificación	Generación (kg/mes o	Disposición temporal	Disposición final				
Clasificación	Generación (kg/mes o	Disposición temporal	Disposición final						

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

		t/mes)		
	Residuos sólidos domiciliarios	56,7 t/mes	Pacios de almacenamiento de residuos industriales no peligrosos (RSINP), autorizados por la Autoridad Sanitaria.	Relleno sanitario de la faena, o bien a otro relleno sanitario debidamente autorizado.
	Residuos industriales no peligrosos	144 t/mes		
	Residuos peligrosos (*)	4,8 t/mes	Sitio de disposición temporal autorizado por la Autoridad Sanitaria.	Su disposición final se realizará en un sitio debidamente autorizado conforme a la legislación vigente. Lo anterior, en conformidad a lo dispuesto por el D.S. N° 148/03 del MINSAL, Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.
<p>(*) En caso que los colectores solares de la Planta Termosolar que sean generados durante la fase de cierre del Proyecto sean clasificados como residuos peligrosos por la Autoridad Sanitaria y estos deban ser almacenados de manera temporal, previo retiro para su disposición final, se considera el uso del sitio de almacenamiento temporal autorizado se actualizará el Plan de Manejo de residuos peligrosos de Sierra Gorda SCM.</p>				

4.4. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO	
4.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Fecha estimada de inicio	A partir de Julio del 2018.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Preparación del terreno.
Fecha estimada de término	Diciembre 2020.
Parte, obra o acción que establece el término	Puesta en marcha instalaciones
4.4.2. FASE DE OPERACIÓN	
Fecha estimada de inicio	Enero 2021.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Operación en régimen plantas de proceso.
Fecha estimada de término	Diciembre 2035.
Parte, obra o acción que establece el término	Disposición de últimos materiales de relave.
4.4.3. FASE DE CIERRE	
Fecha estimada de inicio	Enero 2036.
Parte, obra o acción que establece el inicio	Desenergización de instalaciones.
Fecha estimada de	Enero 2038.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

término	
Parte, obra o acción que establece el término	Retiro de equipos.

5°. Que, los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que el Proyecto genera o presenta son los que a continuación se describen:

5.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS	
Impacto ambiental	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10 y MP2,5) en la comuna de Sierra Gorda.
Parte, obra o acción que lo genera	Optimización del Proyecto Sierra Gorda.
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Numeral 5.1 del capítulo V del ICE.
<p><u>Comuna Sierra Gorda</u></p> <p>La caracterización de la calidad de aire para la zona de estudio se realizó para los contaminantes atmosféricos normados: material particulado respirable (MP10) y material particulado respirable Fino (MP2.5), considerando los registros de monitoreo de la estación Sierra Gorda (SCM) para el periodo 2014 – 2016, asimismo, los registros para las Estaciones Sierra Gorda (Spence) y Minera Centinela (AMSA), considerando la suma de otros proyectos, en específico, los Proyectos Minerales Primarios Minera Spence y Desarrollo Minera Centinela.</p> <p>Para la caracterización gases de combustión se utilizó la información de la Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto “Desarrollo Minera Centinela”, Capítulo 3, Línea Base. El cual está ubicado en la misma zona de emplazamiento del Proyecto.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, las emisiones del Proyecto se generarán principalmente en superficie y estarán asociadas a las actividades de extracción de mineral y estéril, y tránsito de vehículos para la fase de operación del Proyecto optimización Sierra Gorda.</p> <p>A partir del cálculo y el análisis de las emisiones del Proyecto Sierra Gorda, se han podido identificar que el peor año de emisiones en la fase de operación corresponderá al año 2027, por tanto, dicho año será el que se modelará para evaluar la calidad del aire. Las emisiones que serán consideradas en el modelo, para los años 2016, 2017 y 2027, se detallan en el anexo 8C de la Adenda del EIA, mientras que en la figura 56 de la Adenda del EIA, se visualiza el área de influencia considerado para evaluar la calidad de evaluar la calidad de aire en la comuna de Sierra Gorda.</p> <p>La simulación de dispersión de las emisiones asociadas al Proyecto, fue modelada mediante la aplicación del sistema de modelación atmosférica “WRF - CALPUFF” versión view 7.2.1, aprobado por EPA2 (USA) para la dispersión de emisiones en terrenos complejos.</p> <p>Para la evaluación del escenario proyectado, se han considerado para línea de base los registros de monitoreo de la estación Sierra Gorda (SCM) para el periodo 2014 – 2016, no se considerará la suma de otros proyectos, toda vez que, de la búsqueda de información asociada, se ha determinado que no existen proyectos que cuenten con RCA favorable y que no se hayan ejecutado y que declaren algún aporte en concentración en Sierra Gorda, puesto que el aporte declarado del Proyecto “Desarrollo Minero Centinela” y del Proyecto “Minerales Primarios Minera Spence” en ambos casos es negativo (ver tabla 21 del anexo 8D de la Adenda del EIA). Sin embargo, para este caso de estudio, no se restará este aporte a la situación proyectada, sino que se considerará como nulo.</p> <p>De acuerdo al modelo de calidad del aire, presentado en el anexo 8D de la Adenda del EIA, se informa lo siguiente para los diferentes escenarios:</p> <p>Escenario SG 2017 el que incluye las actividades según Plan Minero año 2017 y las obras de adecuación se concluye lo siguiente:</p>	

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

- Material particulado respirable - MP10 y MP2,5: Con respecto a los niveles proyectados de MP10 se señala que se generará superación de los límites de latencia normados para la fracción respirable en la Estación Sierra Gorda (SCM) en su norma anual, no así para la norma diaria, donde no se superan los límites normados de latencia y saturación. Cabe señalar que los registros de monitoreo presentes en el área de Sierra Gorda (Estación Sierra Gorda SCM) presentan niveles de saturación para el estadístico anual de MP10 definido en el D.S. N° 59/98.
- Material particulado fino - MP2,5: Con respecto a los niveles proyectados de MP2,5 se señala que no se generará superación de los límites de latencia y saturación normados para el material particulado fino en la Estación Sierra Gorda (SCM).
- Gases de combustión, CO, NO₂ y SO₂: Los aportes generados por las distintas fases del Proyecto serán poco significativos en la Estación Sierra Gorda (SCM), considerando la línea base registrada no se proyectan superaciones normativas considerando los límites definidos en la normativa de calidad del aire primaria D.S. N° 115/02 para CO, D.S. N° 114/02 para NO₂ y D.S. N°113/02 para SO₂.

Escenario SG 2027 el que incluye las actividades según Plan Minero año 2027 se concluye lo siguiente:

- Material Particulado Respirable - MP10: Con respecto a los niveles proyectados de MP10 se señala que se generará superación de los límites de saturación latencia normados para la fracción respirable en la Estación Sierra Gorda (SCM) en su norma anual, no así para la norma diaria, donde no se superan los límites normados de latencia y saturación. Cabe señalar que los registros de monitoreo presentes en el área de Sierra Gorda (Estación Sierra Gorda SCM) presentan niveles de saturación para el estadístico anual de MP10 definido en el D.S. N° 59/98. Sin embargo, el Proyecto considerará una medida de compensación para generar aporte nulo.
- Material Particulado Fino - MP2,5: Con respecto a los niveles proyectados de MP2,5 se señala que no se generará superación de los límites de latencia y saturación normados para el material particulado fino en la Estación Sierra Gorda (SCM), que se ha considerado en evaluación.
- Gases de combustión, CO, NO₂ y SO₂: Los aportes generados por las distintas fases del Proyecto serán poco significativos en la Estación Sierra Gorda (SCM), considerando la línea base registrada no se proyectan superaciones normativas considerando los límites definidos en la normativa de calidad del aire primaria D.S. N° 115/02 para CO, D.S. N°114/02 para NO₂ y D.S. N°113/02 para SO₂.

De acuerdo a lo anterior, se identificó el siguiente impacto:

En la fase de operación de la optimización del Proyecto Sierra Gorda, se generará un aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10 y MP2,5) producto de las actividades de operación del Proyecto, provocando un aumento de la concentración ambiental de dicho contaminante. Estas actividades están asociadas principalmente a transporte de insumos y de personas, manejo, chancado y acopio de material de extracción, emisión de maquinarias utilizadas para la operación.

Respecto al material particulado respirable (MP10), se observa que el Proyecto, durante la fase de operación, generará la superación del valor de la norma anual para MP10 contenida en el DS 59/1998 MINSEGPRES en los receptores sensibles ubicados en su área de influencia.

En este sentido primero será necesario determinar el “Aporte Neto del Proyecto”, el cual corresponderá a la diferencia entre la línea de base medida por el receptor Sierra Gorda (SCM), correspondiente a 48 ug/m³Ny la modelación realizada para el año 2016 (6,46 ug/m³N), lo anterior sería considerado como situación base existente en la zona. Luego de esto, se sumaría lo modelado para el peor escenario, correspondiente al año 2027 (9,47 ug/m³N), con la situación base (41,54 ug/m³N), obteniendo el Escenario SG 2027 (51,01 ug/m³N).

En la tabla 23 y tabla 26 ambas del anexo 8D de la Adenda del EIA, se presenta lo anteriormente citado, obteniendo que el aporte neto del Proyecto en el promedio anual de MP10 corresponderá a la

diferencia entre el Escenario SG 2027 y la línea de base, con un valor de 3,01 ug/m³N, concentración necesaria a compensar.

Con lo anterior, se concluye que el impacto sea calificado como negativo significativo.

5.2. ALTERACIÓN DE MONUMENTOS, SITIOS CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y, EN GENERAL, LOS PERTENECIENTES AL PATRIMONIO CULTURAL

Impacto ambiental	Alteración del sitio arqueológico QM-69.
Parte, obra o acción que lo genera	Crecimiento del botadero de estériles
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Numeral 5.10 del capítulo V del ICE.

De acuerdo a la línea de base presentada en el anexo 3.4.1 del EIA, se registraron 102 sitios arqueológicos dentro del área de influencia del Proyecto. Mayores detalles de dichos sitios, revisar anexo 11A de la Adenda del EIA. De estos, 85 cuentan con medidas de mitigación y compensación aprobadas por las R. E. N° 137/2011 y R. E. N° 290/2012, por lo que no se proponen nuevas medidas, ni se modifican las ya establecidas.

De los 17 sitios restantes: QM-81, QM-82, QM-85 y QM-86, fueron agrupados en QM-81/82 y QM85/86, resultando un total de 15 registros. De éstos, 12 fueron identificados en el marco del EIA Proyecto Sierra Gorda (QM-8, QM-18, QM-69, QM-71, QM-74, QM-76, QM-77, QM-78, QM-81/82, QM85/86 y QM-126, QM-X); mientras los tres restantes fueron registrados en el presente EIA (QM-127, QM-128 y QM-129).

De los 15 sitios antes mencionados, 13 serán intervenidos por las obras del Proyecto (QM-8, QM-18, QM-69, QM-71, QM-74, QM-76, QM-77, QM-78, QM- 80/81, QM-126, QM-127, QM-128, y QM-X). En el anexo 11B de la Adenda del EIA, se presenta la planimetría en formato físico, mientras que en el anexo 11C de la Adenda del EIA, se adjuntan los archivos en formato shape y kmz de la cartografía solicitada.

De acuerdo a lo anterior, se identificó el impacto asociado a la alteración del sitio arqueológico QM-69, específicamente por el crecimiento del botadero de estériles, clasificándolo como negativo significativo.

6°. Que, durante el proceso de evaluación se han presentado antecedentes que justifican la inexistencia de los demás efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300:

6.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS

Impacto ambiental	Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10 y MP2,5) en la comuna de Mejillones.
Parte, obra o acción que lo genera	Optimización del Proyecto Sierra Gorda.
Fase en que se presenta	Operación
Impacto ambiental	Aumento niveles de ruido y vibraciones
Parte, obra o acción que lo genera	Optimización del Proyecto Sierra Gorda.
Fase en que se presenta	Construcción y operación.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Numeral 5.1 del capítulo V del ICE.

Calidad de aire comuna Mejillones

Se han incorporado las emisiones generadas por el transporte de concentrado en la ciudad de Mejillones. Dado que las emisiones de esta actividad serán relativamente bajas, se ha empleado un

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

modelo tipo “screening”, para determinar la necesidad de usar un modelo refinado, siguiendo las recomendaciones de la Guía para el uso de Modelos de calidad del Aire en el SEIA. De acuerdo a los resultados obtenidos (ver anexo 8J (digital) de la Adenda del EIA), el aporte de las emisiones generadas por el transporte de concentrado en el área urbana de Mejillones (evaluado en el punto más cercano del área residencial de Mejillones) corresponderá a 0,0019 ug/m³N para MP10 como concentración máxima diaria. Dado los bajos aportes sobre la calidad del aire, se descarta la necesidad de emplear un modelo refinado para la estimación de los efectos en la calidad del aire de esta actividad.

Ruido y vibraciones

Se efectuaron proyecciones de ruido y vibraciones en los receptores cercanos al Proyecto. De acuerdo a la información de línea de base, contenida en el capítulo 3.2.3 del EIA, se seleccionaron 5 puntos de evaluación asociados a receptores sensibles. Para el componente ruido, se determinaron los máximos permitidos, de acuerdo al Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, mientras que para el componente vibraciones, se utilizó la normativa de referencia FTA-VA-90-1003-06 Transit Noise and Vibration Impact Assessment de la Administración Federal de Tránsito (Federal Transit Administration, FTA) de los Estados Unidos.

Conforme a la evaluación de ruido es posible afirmar que se dará cumplimiento con los máximos permitidos establecidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA, tanto en periodo diurno como nocturno en la totalidad de los puntos evaluados. Esto para la fase de construcción de la adecuación operacional del depósito de relaves y la construcción y la operación de la optimización del Proyecto Sierra Gorda. Es importante recordar que la adecuación operacional del depósito de relaves, corresponderá a obras permanentes que no generarán ruido una vez finalizadas.

Por otro lado, según la evaluación de vibraciones presentada en el numeral 1.8.2 del capítulo 4-2 del EIA, es posible comprobar que los niveles de vibraciones proyectados, para la fase de construcción, se encontrarán bajo los máximos de referencia establecidos por la FTA. Por lo tanto, y de acuerdo a las proyecciones y evaluación realizadas, se concluye que el Proyecto no generará impacto en ruido ni vibraciones en los receptores identificados, detallados en el numeral 1.5.1 del anexo 4-2 del EIA.

6.2. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL SUELO, AGUA Y AIRE	
Impacto ambiental	Potencial afectación de fauna silvestre
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Fauna
Parte, obra o acción que lo genera	Depósito de relaves y alrededores
Fase en que se presenta	Operación
Impacto ambiental	Pérdida de suelo
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Suelo
Parte, obra o acción que lo genera	Optimización Proyecto Sierra Gorda
Fase en que se presenta	Construcción y operación
Impacto ambiental	Pérdida de individuos de flora
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Flora y vegetación
Parte, obra o acción que lo genera	Optimización Proyecto Sierra Gorda
Fase en que se presenta	Construcción
Impacto ambiental	<input type="checkbox"/> Alteración de niveles piezométricos debido a la modificación del diseño geotécnico del rajo Catabela. <input type="checkbox"/> Alteración del volumen almacenado del acuífero debido a la modificación del diseño geotécnico del rajo Catabela.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Hidrogeología y calidad de aguas subterráneas
Parte, obra o acción que lo genera	Partes, obras y acciones sector Mina-Planta
Fase en que se presenta	Operación
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Numerales 5.3, 5.6, 5.8 y 5.9 del capítulo V del ICE.

Fauna

El área de estudio presenta un clima ultrahiperárido, un bioclima tropical hiperdesértico, con la formación vegetal “Desierto Absoluto” y el piso de vegetación “Desierto tropical interior con vegetación escasa” caracterizado por la baja diversidad de fauna.

La revisión de la literatura presentada en el anexo 7B de la Adenda del EIA, indica que las especies de vertebrados potenciales en el área de estudio alcanzan los 13 taxa, tres reptiles, siete aves y tres mamíferos.

Se realizó una prospección en terreno en septiembre de 2017 y concomitante con la condición de área industrial y su ubicación en el desierto absoluto no se registró ningún ejemplar de fauna de forma directa. Solo se observaron huellas de zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) en uno de los transectos ubicado en la zona industrial, además de otras especies restringidas únicamente a los jardines del actual campamento y casino.

Los antecedentes bibliográficos que incluyen información científica publicada y revisión de información proveniente de proyectos ingresados y aprobados en el SEIA, junto con los resultados del relevamiento en terreno, muestran que el área estudiada no corresponde a un hábitat único o particular para ninguna especie de fauna. Las especies de fauna registradas por el plan de seguimiento del Proyecto, corresponden a especies asociadas a jardines o especies accidentales en el área, provenientes de otros ambientes como por ejemplo el río Loa.

Por otro lado, con fecha 28 de marzo del 2018 se realizó una campaña complementaria de línea de base de avifauna específicamente en el área del depósito de relaves y alrededores (ver anexo 7-A de la Adenda Complementaria del EIA). Como resultado de aquella actividad, se pudo observar la presencia de 2 especies del orden *Charadriiformes*, de hábito acuático, correspondientes a chorlito de la puna (*Charadrius alticola*) y el playero de Baird (*Calidris bairdii*), ambos se caracterizan por alimentarse de invertebrados o larvas de insectos que se encuentran en cuerpos de agua dulce y salada. Cabe señalar que se registraron únicamente 2 individuos de cada especie.

Considerando el amplio rango de distribución de las especies, junto con su estado de conservación y la baja abundancia de aves observadas en un solo sector del depósito de relave, no se considerará necesario adoptar medidas de ahuyentamiento para las aves.

Además, se debe considerar que las medidas contempladas para la operación del depósito de relaves por el presente Proyecto (spigot y bombeo de aguas claras) apuntan a minimizar y evitar la formación de espejos de agua significativos que pudiesen ser atractivos para la avifauna, por lo que no se considerarán medidas adicionales especiales. Por otra parte, independiente de la situación antes mencionada, para el caso en que de igual manera se presenten avistamientos o incidentes en el depósito de relaves, en el anexo 7-B de la Adenda Complementaria del EIA, se adjunta protocolo de acción específico para el área del depósito de relaves.

Suelo

De acuerdo la información entregada en el capítulo 3.2.8 del EIA, se puede concluir que el suelo del área de influencia del Proyecto, presenta escaso desarrollo debido a las condiciones climáticas extremas y condiciones fisicoquímicas limitantes. Predominan las texturas gruesas, con presencia de grandes sectores salinos en superficie. Son suelos, muy pobres en materia orgánica y muy baja capacidad de retención de agua y sin indicios de humedad freática.

Las capacidades de uso de los suelos descritos en el área de influencia del Proyecto corresponden a la clase VII y VIII, por lo que son suelos que no poseen valor agrícola, o ganadero y tienen un uso limitado para la vida silvestre, recreación o protección de hoyas hidrográficas. Los suelos no presentan en general aptitud para el riego, ni aptitud frutal, ni aptitud agrícola debido a las severas restricciones que poseen tanto físicas, químicas como climáticas, como tampoco constituyen un valor ambiental al no presentar características singulares y únicas o que presenten escasa representatividad, puesto que, según los antecedentes recopilados de zonas próximas al Proyecto, se puede concluir que son bastantes homogéneos. Por lo tanto, no se prevén impactos sobre este

elemento del medio ambiente.

Tal como fuera indicado en el Proyecto “Sierra Gorda” (R.E. N° 126/2011; rectificada por R.E. N° 137/2011 y sus modificaciones): en el área de influencia del Proyecto no existen procesos normales de formación de suelo debido a la total ausencia de actividad biológica. Por otra parte, todas las obras y actividades del Proyecto se desarrollan en un área mayormente ya intervenida y evaluada ambientalmente. Los resultados, avalan, para el área de influencia del componente, que no existe afectación significativa al suelo como sustento ecosistémico o en su capacidad agrícola ganadera.

Flora y vegetación

En el área de influencia del Proyecto (ver capítulo 3.3 del EIA) tal como se esperaba de acuerdo con los antecedentes regionales y locales bibliográficos y de otros estudios de impacto ambiental ingresados al SEA, no existe flora y por consiguiente tampoco vegetación. La situación confirma las propuestas de Gajardo (1994) y de Luebert & Pliscoff (2006) referidas a que el sitio se encuentra en la formación fitogeográfica del “Desierto Absoluto”, lo cual está determinado por un piso que prácticamente carece de vegetación. Por lo tanto, no se prevén impactos sobre este componente del medio ambiente.

Hidrogeología

Específicamente, para la descripción hidrogeológica se consideró la línea de base ambiental del Proyecto Sierra Gorda, aprobado mediante R. E. N° 126/2011, posteriormente rectificada mediante R. E. N° 137/2011, en la que se recopilieron datos estratigráficos, de nivel freático, así como de calidad hidroquímica de aguas subterráneas. Adicionalmente, se han considerado los datos entregados por el titular, en el que se realizan mediciones de nivel freático y análisis de casi 40 parámetros de control, en un total de 40 puntos de monitoreo medidos entre 2008 y 2015, de los cuales 12 pozos corresponden al Plan de Monitoreo Hidrogeológico de la R. E. N° 126/2011, ya mencionada. Además, para la descripción del componente, se consideró la información de línea de base aportada en la componente geológica del presente EIA.

De acuerdo al modelo hidrogeológico conceptual y numérico presentado en el anexo 4-5 del EIA, complementado con la respuesta 1, respuesta 2 y respuesta 3 del capítulo 4 de la Adenda del EIA, se indica que el Proyecto está emplazado sobre unidades de rocas volcánicas e intrusivas del cretácico al paleoceno, las cuales están cubiertas por depósitos aluvio-coluviales cenozoicos, que tienen su mayor espesor y relevancia en el sector de Pampa Lina. Existe un rasgo estructural de dirección principal norte-sur que separa el sector de Pampa Lina por el oriente, del sector del proyecto propiamente tal en el oeste, donde se ubican el rajo Catabela, botaderos de estériles, depósito de relaves e instalaciones.

El funcionamiento hidrogeológico del área modelada se caracteriza por una recarga por infiltración de precipitaciones prácticamente inexistentes, por lo que la única entrada natural de aguas subterráneas corresponde al flujo subsuperficial proveniente del este y asociado a la cuenca definida por la quebrada de los Arrieros. El modelo numérico ha cuantificado este flujo en un valor que fluctúa entre 7 y 8 L/s. En Pampa Lina parte del flujo entrante es extraído a través de pozos de bombeo y un parte menor, estimada por el modelo numérico en un valor inferior a 0,5 L/s, escurre hacia el sur.

En los cerros que dividen superficialmente el sector de Pampa Lina de la zona de la mina existe un nivel piezométrico en la roca más elevado que en los alrededores, además de un gradiente vertical ascendente. Esto es consistente con anomalías de mayor temperatura y conductividad eléctrica en el sector, evidenciando aportes de agua desde mayor profundidad a los niveles de roca más someros. Este flujo ocurriría a través del sistema estructural principal norte-sur que otorga una mayor permeabilidad a la roca. El mayor potencial hidráulico en estos cerros induce un flujo reducido de agua hacia el este (sector mina) y oeste (Pampa Lina) a través de la roca. Hacia el oeste de estos cerros se encuentra el rajo Catabela, donde actualmente aflora un caudal menor a 0,5 L/s, consistente con la baja permeabilidad y ausencia de recarga. Desde el rajo se ha reconocido un leve gradiente hidráulico hacia el norte y noroeste, consistente con el sistema estructural dominante en el sector de la mina de dirección noreste. El caudal que entrega el modelo numérico desde el sector de la mina hacia el nor-noroeste sería inferior a 0,1 L/s.

Hacia el oeste y suroeste de la mina y más cercano al depósito de relaves se ha reconocido un gradiente hidráulico pronunciado en un medio donde la roca tendría una menor permeabilidad que

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

en el resto de la zona modelada. La información química e isotópica sostiene, junto con el considerable menor nivel piezométrico, un comportamiento aislado de este sector respecto a la zona de la mina donde el flujo sería aún más restringido o simplemente inexistente. Esto ha sido corroborado con el modelo numérico el cual entrega caudales de salida despreciables, con valores inferiores a 0,1 L/s en esas direcciones, lo que se considera despreciable.

El modelo numérico 3D se realizó en base a 3 unidades hidrogeológicas principales, de base a techo; el basamento rocoso, roca fracturada-meteorizada y depósitos aluviales superficiales, cuyos resultados son consistentes con el modelo conceptual y muestran que no existe un flujo de agua desde el sector de Pampa Lina hacia el sector de la mina.

Ambos sectores se comportan de forma prácticamente aislada y por lo tanto los efectos de la profundización del rajo Catabela, difícilmente tendrán un efecto sobre los niveles del sector de Pampa Lina. A la fecha y con una profundización mayor a 200 m bajo el nivel freático del sector, ninguno de los pozos ubicados alrededor del rajo muestra un descenso en el nivel, evidenciando la baja permeabilidad de las rocas y la generación de un cono de depresión local, sin efecto en sectores aledaños. De la misma forma el modelo 2D muestra que los efectos de las filtraciones desde el depósito de relaves tienen efecto exclusivamente en la cubierta aluvial sin llegar al nivel de agua subterránea del sector.

El modelo numérico 3D construido para representar el flujo del acuífero fue calibrado de forma razonable considerando la calidad de la información disponible. Este modelo es coherente con el modelo conceptual desarrollado y además permite ajustar la respuesta de niveles acorde con los criterios definidos por SEA (2012) así como el balance conceptual de flujos, razón por la cual se considera que esta herramienta cumple el objetivo de representar el sistema acuífero. No obstante, lo anterior, y como se ha mencionado antes, este modelo no es capaz de representar el ascenso en los pozos cercanos al depósito de relaves debido a que estos se alimentan por un flujo que ocurre básicamente en los sedimentos superiores (caliche) los cuales formaron una napa “colgada” producto de las infiltraciones del depósito de relaves.

De todo lo anterior se desprende que, en el dominio hidrogeológico occidental, ubicado al oeste de los cerros que limitan el rajo Catabela de Pampa Lina, el agua se almacena en fracturas posiblemente debido a antiguos eventos de recarga y existiría un aporte menor desde mayor profundidad a través de estructuras. La composición química y alta salinidad de las aguas (mayor al agua de mar), sustenta lo anterior y reflejaría períodos de residencia del agua subterránea (“edad”) posiblemente del orden de miles de años.

Las particularidades del sistema hidrogeológico entregan una incertidumbre importante en los supuestos que se deben hacer para la elaboración de los modelos numéricos que se realizan en base a un medio poroso. Las bajas permeabilidades y flujo muy restringido, proveniente principalmente de agua almacenada en la roca se consideran elementos que ponen en duda la real aplicabilidad de los modelos numéricos y la realización de predicciones y toma de decisiones a partir de estos. Por el contrario, planes de monitoreo robustos, bien definidos y focalizados en los sectores de mayor interés pueden entregar una mejor comprensión del funcionamiento hidrogeológico y tienen una mayor relevancia en la activación de sistemas de alerta temprana y activación de planes de contingencia ante potenciales efectos adversos al sistema natural.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, no se prevén impactos sobre el acuífero por efectos de las infiltraciones desde el depósito de relaves. Lo anterior se sustenta en las características geológicas e hidrogeológicas del sector acuífero donde se ubica el depósito.

El nivel piezométrico se encuentra en torno a 120 m de profundidad dentro de la roca, por lo que la cubierta sedimentaria y los siguientes 105 m de roca forman parte de la zona no saturada. La piezometría del sector muestra un gradiente hidráulico pronunciado, evidenciando una baja permeabilidad de la unidad de roca la que se ha estimado a través de pruebas hidráulicas en el orden de 10-4 m/d, contrastando con la mayor permeabilidad de la cubierta sedimentaria estimada en 10-1 m/d.

En este contexto hidrogeológico, las infiltraciones desde el depósito de relaves se moverán preferencialmente por las zonas con mayor permeabilidad, es decir, en dirección horizontal a través de los materiales sedimentarios de la zona no saturada, sin alcanzar el acuífero propiamente tal (ver figura 47 de la Adenda del EIA). El comportamiento antes descrito, ha sido corroborado en el proceso de modelación y también empíricamente a través de la información del PSA recopilada

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

durante los eventos de infiltración ocurridos el año 2016, cuando los pozos de monitoreo que se encuentran perforados en el acuífero no evidenciaron aumentos de nivel ni modificación de su calidad química. Dado lo anterior, es posible señalar que, durante las distintas fases del Proyecto, el depósito de relaves no generará efectos sobre la componente hidrogeológica.

En relación a los flujos reales existentes bajo el depósito, se indica que en la figura 45 de la Adenda del EIA, se muestra el gráfico con los resultados de la simulación obtenida del modelo de infiltraciones 2D para el depósito de relaves. Es decir, muestra los datos calculados de caudales de infiltración en la base del depósito (puntos rojos), caudal captado por drenes (puntos amarillos) y caudal de recarga al acuífero (puntos verdes). Complementando lo anterior, se incorporó el caudal promedio del balance de aguas realizado por el área de operaciones del titular (punto morado), este valor corresponde a los “flujos reales existentes” bajo el depósito, el cual se respalda con el “Balance de agua año 2015 enero a abril año 2016” (ver anexo 5H de la Adenda del EIA).

En dicho documento se calculó el balance de aguas en el depósito con valores reales de agua que ingresa a la cubeta y valores reales de agua recuperada por el área de operaciones. Por otra parte, la evaporación y la retención de agua en el relave, son relaciones empíricas cuyos valores están condicionados por datos obtenidos de la literatura, por lo que presentan un grado de incerteza. Por lo anterior el valor de infiltración calculado (punto morado de la figura 44 de la Adenda del EIA), no representa un valor fidedigno para realizar la calibración del modelo y sólo fue incluido en el gráfico de forma referencial, por lo que se aclara no corresponde a un “flujo real”, sino que a un “flujo referencial”.

Sin embargo, la mayor relevancia de la figura 44 de la Adenda del EIA, son los caudales de infiltración simulados (color rojo), ya que a partir de ellos se concluye lo siguiente:

- La infiltración en la base del depósito estimada para el periodo de operación presenta un constante aumento por efecto del crecimiento del depósito de relaves, con un caudal de 20 L/s en sept/16 (final del periodo histórico) y alcanzando un caudal máximo de 100,7 L/s en dic/35 (final del periodo proyectado).
- En el periodo posterior al cierre de operaciones se observa un decaimiento de las infiltraciones por efecto del desagüe del depósito de relaves en el tiempo, donde el caudal de filtraciones será de 2,2 L/s en dic/85.
- Respecto de la recarga al acuífero, se observa que en el periodo de operación no habría recarga, situación esperable debido a que el acuífero se encuentra ubicado en la capa de roca fracturada, medio de permeabilidad muy baja, por lo que el agua proveniente de la humedad de los relaves y de la laguna de aguas claras no será capaz de ingresar a éste. En el periodo posterior al cierre se observa una tendencia que baja en forma constante hasta alcanzar un valor cercano al cero, lo que implica un término en las infiltraciones ocurridas debido las tranque de relaves.
- Por otro lado, el gráfico muestra que los drenes incluidos como parte del control de infiltraciones captan aproximadamente 8 l/s, se debe tener en consideración que el sistema de drenaje capta en parte, el agua proveniente de las infiltraciones del depósito de relaves, debido a los planteado en la respuesta 56 f) de la Adenda del EIA.

6.3. REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS

Impacto ambiental	Alteración de las condiciones de la vialidad en seguridad y tránsito.
Parte, obra o acción que lo genera	Utilización de rutas públicas por el Proyecto
Fase en que se presenta	Operación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Numeral 5.15 del ICE.
<p><u>Red vial</u></p> <p>El impacto por la alteración de las condiciones de la vialidad en su seguridad y tránsito se producirá en las rutas públicas utilizadas por el Proyecto para realizar las actividades relativas al movimiento de insumos y personas fuera del área de inserción de las obras del Proyecto durante toda la fase de operación, incluyendo el transporte de concentrados de cobre hacia los puertos de la bahía de Mejillones. En términos generales se aclara que, los efectos relativos al aumento del tránsito vehicular generarán por una parte un potencial incremento de la tasa de accidentalidad del sector (incremento del riesgo); y por otra, una mayor congestión vehicular (incremento en el consumo de recurso). Ambos casos, constituyen una afectación más o menos importante dependiendo de la cantidad de vehículos a incorporar, de las características de las rutas; y del flujo existente.</p> <p>Todo o anterior, podría, dependiendo de cada situación, generar un deterioro en los índices de rendimiento de las vías del sector con un consecuente aumento de los tiempos de desplazamiento de los usuarios de las rutas o un incremento en las tasas de accidentabilidad. El análisis concerniente a tales situaciones ha sido incluido en el anexo 4-4 del EIA, concluyendo que no generará impacto sobre las intersecciones de Ruta 25 con acceso sur Proyecto Sierra Gorda y Ruta 5 con Ruta 25 en sus Cruces Oriente y Poniente. Dado el buen nivel de servicio actual de éstas, se espera que pueda absorber sin problemas el bajo flujo adicional que generará el Proyecto.</p> <p>La principal vía de acceso al proyecto corresponderá a la Ruta 25 que corresponde a una vía de orientación surponiente-nororiente. A lo largo de todo este tramo, presenta una calzada simple de siete metros de amplitud (berma externa 1,5 m), para tránsito bidireccional. El acceso vehicular al Proyecto, se realizará por el acceso existente del Proyecto Sierra Gorda, ubicado en Ruta 25 aproximadamente 5 km al sur del poblado de Sierra Gorda.</p> <p><u>Medio humano</u></p> <p>No se prevén impactos sobre este componente del medio ambiente, debido a que todas las obras y actividades del Proyecto se desarrollarán en un área ya intervenida y evaluada ambientalmente y además la mano de obra requerida para todas las fases del Proyecto, no modificarán de forma significativa lo aprobado ambientalmente. Con todo, se han descartado afectaciones sobre las dimensiones constitutivas del componente medio ambiente, esto es: dimensión geográfica, dimensión demográfica, dimensión antropológica, dimensión socioeconómica, y dimensión del bienestar social básico. Sin perjuicio de lo anterior, en el capítulo 3.9 del EIA se detalla la línea de base del componente medio humano.</p>	

6.4. LOCALIZACIÓN EN O PRÓXIMA A POBLACIONES, RECURSOS Y ÁREAS PROTEGIDAS, SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN, HUMEDALES PROTEGIDOS Y GLACIARES, SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS, ASÍ COMO EL VALOR AMBIENTAL DEL TERRITORIO EN QUE SE PRETENDE EMPLAZAR	
No se prevén impactos sobre esta componente ambiental, debido a que no se registraron en o cerca de las obras o actividades del Proyecto áreas protegidas y/o sitios prioritarios para la conservación que puedan ser afectados.	
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Numeral 5.13 del ICE.

6.5. ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA, EN TÉRMINOS DE MAGNITUD O DURACIÓN, DEL VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO DE UNA ZONA	
Impacto ambiental	Inclusión de nuevos elementos al paisaje existente
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Paisaje
Parte, obra o acción que lo genera	Obras del Proyecto Optimización Sierra Gorda

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Fase en que se presenta	Operación
Impacto ambiental	Alteración de los atractivos turísticos y sus accesos
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	Turismo
Parte, obra o acción que lo genera	Obras del Proyecto Optimización Sierra Gorda
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Numerales 5.11 y 5.12 del ICE.

Paisaje

El área de emplazamiento del Proyecto corresponde a un área con usos minero industriales dominantes y las obras del Proyecto, se integrarán a esta configuración de elementos y rasgos mineros. Dentro del área de influencia no se identifican atractivos turísticos ni como tampoco miradores turísticos o lugares destacados para la observación del paisaje. Si bien en la comuna de Sierra Gorda se identifican algunos atractivos turísticos relacionados principalmente con valores culturales e históricos particularmente ex oficinas salitreras, la más cercana corresponde a la Ex Oficina Lina localizada a 0,8 km al este del Proyecto.

Para el levantamiento de información y caracterización y valoración del paisaje, se definió un área de estudio que comprende el área de emplazamiento del Proyecto, es decir, dentro de las actuales instalaciones de Minera Sierra Gorda y las rutas públicas cercanas particularmente la Ruta 25 Antofagasta-Calama. En el área de estudio del Proyecto, se describieron tres unidades de paisaje con una calificación de calidad visual en el rango bajo y medio. No se identificaron áreas de alto valor paisajístico.

Se identificaron dos cuencas visuales relevantes, a partir de la definición de dos puntos (uno desde Ruta 25 y otro desde Ruta 225) con un campo visual generado desde cada punto a un rango de 3,5 km. La sensibilidad de la cuenca visual de ambos puntos es calificada como media.

Por lo tanto, en relación al impacto asociado a la inclusión de nuevos elementos al paisaje existente, este se calificó como negativo no significativo.

Turismo

El total de atractivos existentes en la comuna de Sierra Gorda es de 27, de los cuales 20 son de jerarquía local, 1 regional, 5 nacional y 1 de jerarquía internacional.

De acuerdo a lo analizado, el atractivo que se encuentra más próximo a las obras e instalaciones del Proyecto corresponde a la ex oficina Pampa Lina, localizada a 0,2 km de distancia, y que, según la información entregada por el encargado de turismo comunal, corresponde actualmente a un atractivo en estado potencial, es decir, no corresponde a un atractivo en uso, pues no forma parte de ninguna de las rutas o circuitos existentes en la comuna.

En relación a la planta turística, ésta se ubica en los sectores urbanos de la comuna de Sierra Gorda, quedando distante de las áreas donde se desarrollará el Proyecto. Se identificó un total de 11 alojamientos y en relación a los establecimientos de alimentación, se identificó un total de 22 empresas. Del total de prestadores analizados (35 en total, correspondiente a alojamientos, restaurantes y artesanos), ninguno se ubica en el área de localización del Proyecto.

La actividad turística en el área de influencia del Proyecto está asociada primordialmente al turismo sobre el patrimonio histórico cultural de las salitreras, por lo que las actividades turísticas que ahí se realizan tienen relación con la visita a lugares históricos, pueblos y museos principalmente.

Se identificó una Ruta Patrimonial próximas al área de influencia del Proyecto: Ruta Patrimonial Ex Oficina Salitrera Chacabuco, la cual pasa por la comuna de Sierra Gorda, sin embargo, ésta no se verá influenciada por las obras y actividades del Proyecto.

También se identificaron dos circuitos operativos en la comuna de Sierra Gorda, uno corresponde al Circuito "Pampa Salitrera", el cual abarca a las comunas de Sierra Gorda, María Elena y Taltal, y otro circuito a nivel comunal denominado "Circuito Sierra Gorda", el cual considera la visita a los atractivos de la Ex Oficina Puelma, el Ex Pueblo de Pampa Unión y la antigua estación de ferrocarriles de Baquedano.

En relación a la ubicación de las obras del Proyecto, éstas no interferirán ninguna de las rutas y circuitos anteriormente mencionados, pues todas ellas se realizarán en sectores distantes al área de localización del Proyecto, hacia el sur de la comuna, que es además el sector en donde se concentra toda la oferta de atractivos. Así mismo, tampoco se observó afectación a rutas o al acceso hacia atractivos turísticos.

Por último, el valor turístico del área donde se emplazará el Proyecto está dado principalmente por los recursos patrimoniales existentes, asociados a las ex oficinas salitreras (varias de ellas en categoría de Monumentos Históricos). Sin embargo, se concluye que la afectación a estas áreas con valor turístico será nula debido a la ubicación que tendrán las instalaciones del Proyecto, las cuales se localizarán en la zona norte de la comuna, mientras que la concentración de atractivos, rutas y circuitos se encuentra en la zona sur de la comuna, lo mismo sucede con la concentración de la planta turística, que se localiza en el área urbana (céntrica de la comuna).

7°. Que, del proceso de evaluación de impacto ambiental del Proyecto puede concluirse que la siguiente medida de mitigación y compensación son adecuadas para hacerse cargo de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que genera o presenta el Proyecto, las que deberán implementarse para su ejecución:

El Proyecto comprenderá un conjunto de actividades que se pueden agrupar en dos grandes modificaciones de carácter general: la adecuación operacional del depósito de relaves y la optimización del Proyecto Sierra Gorda. Durante el análisis realizado para la predicción y evaluación de impactos descrita en el capítulo 4 del EIA, se concluyó que no fueron detectados efectos significativos asociados a la adecuación del depósito de relaves del Proyecto. Por lo tanto, a continuación, se presentan las medidas para aquellas partes, obras y acciones relacionadas con la optimización del Proyecto Sierra Gorda, considerando cada una sus fases.

7.1. Optimización del Proyecto Sierra Gorda

En la fase de operación, se ha identificado impactos significativos para las componentes arqueología terrestre (AT) y calidad del aire (CA).

7.1.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

7.1.1.1. Componente arqueológica

Tabla N° 7.1.1.A. Medidas de mitigación contempladas para componente arqueología fase de operación

Componente ambiental	Arqueología
Impacto ambiental asociado	Impacto Op-O-AT-2: Alteración del sitio arqueológico QM69.
Tipo de medida	Mitigación
Nombre de la medida	Medida Op-O-AT-02: Rescate arqueológico
Objetivo de la medida	El objetivo de la medida será salvaguardar evidencia arqueológica del sitio QM69, de modo que se preserve un registro científico de del mismo.
Descripción de la medida	Es la excavación controlada y científica, bajo la dirección de un arqueólogo titulado, del sitio arqueológico, con el fin de recuperar la mayor cantidad de información posible antes de que el sitio sea alterado. Los materiales arqueológicos recuperados serán analizados por museo u otra unidad académica similar. Posterior a la excavación, la presentación de los resultados al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) y la aceptación de los mismos, el área quedará liberada para ser intervenida.
Justificación de la medida	Pérdida del sitio arqueológico
Lugar de la medida	División político administrativa: Comuna de Sierra Gorda, Provincia y Región Antofagasta. Georreferenciación: Sitio arqueológico, a través del sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84 y huso correspondiente; se indican en capítulo 3, anexo 3.4.1-A del EIA.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Forma y Oportunidad de Implementación	Excavación arqueológica de rescate, previo al inicio de la fase de operación.
Indicador de Cumplimiento	Pronunciamento del CMN para liberación del área ocupada por el sitio tras aprobar Informe Final de Rescate.

7.1.2. MEDIDA DE COMPENSACIÓN

7.1.2.1. Componente calidad de aire

Dado que el Proyecto generará un aporte en material particulado sobre las concentraciones de MP10 monitoreadas en la localidad de Sierra Gorda, se considerará la implementación de la siguiente medida de compensación.

Tabla N° 7.1.2.1.A. Medida de compensación por aumento en la concentración ambiental de material particulado monitoreada en Estación Sierra Gorda SCM

Componente Ambiental	Calidad el aire
Impacto ambiental asociado	Impacto Op-O-CA-2: Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10 y MP2, 5).
Tipo de Medida	Compensación
Nombre de la medida	Medida Op-O-CA-2: Programa de pavimentación.
Objetivo de la medida	El objetivo de la medida corresponderá a neutralizar el aporte neto del Proyecto sobre las concentraciones ambientales de MP10 monitoreada en la localidad de Sierra Gorda.
Descripción de la medida	<p>La medida corresponderá a la pavimentación de aproximadamente 500 m lineales del camino que conecta a la Ruta 25 con la Ruta 225, que se ubica al norte del área urbana de la localidad de Sierra Gorda. La selección del área a pavimentar se estableció considerando la ubicación de los receptores sensibles (poblado de Sierra Gorda), la dirección del viento predominante y la localización de las actividades del Proyecto.</p> <p>La efectividad de la medida fue evaluada en el anexo 12-A de la Adenda Complementaria del EIA, utilizando la misma base meteorológica y geofísica utilizada para evaluar la dispersión del material particulado emitido por el Proyecto durante sus fases de construcción y fase operación, mientras que en el anexo 8E de la Adenda del EIA, se realizó la proyección de flujo vehicular en calle a pavimentar.</p> <p>En la tabla 29 de la Adenda Complementaria del EIA, se presentan los aportes en la concentración del contaminante MP10 en los receptores Estación Minera Sierra Gorda (SCM), Estación Minera Spence y Estación Minera Centinela (AMSA) mostrando el aporte Neto del Escenario SG 2027 y de lo obtenido de la modelación para la medida de control sin pavimentar y pavimentado. Considerando lo anterior, se estima que la aplicación de la medida de control planteada, logrará compensar el aumento en los niveles de concentración de MP10 generados por el Proyecto en los receptores evaluados durante su fase de operación. Esto se evidencia en la columna de “Aporte Neto del Proyecto con Medida de Compensación”, cuyos valores negativos significan que el Proyecto compensa más de lo que aporta en cada estación evaluada.</p>
Justificación de la medida	Los registros de calidad del aire de la localidad de Sierra Gorda dan cuenta de una condición actual de latencia con respecto a la norma anual de MP10, por lo que el Titular se compromete a compensar el aporte neto del Proyecto. Cabe mencionar que esta medida de compensación está diseñada

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	para generar un impacto positivo equivalente al mayor impacto que el Proyecto ocasionará en calidad del aire sobre la localidad de Sierra Gorda, el que ocurrirá el año 2027. Durante el resto de los años de ejecución del Proyecto, ya sea fase de construcción u operación, el impacto en calidad del aire sobre Sierra Gorda será menor que aquel determinado para el año 2027.
Lugar de la medida	La figura 117 de la Adenda Complementaria del EIA, presenta la ubicación de la pavimentación propuesta (en color rojo). El trazado definitivo de esta obra se definirá con la ingeniería de detalle previa construcción, manteniendo como eje el presentado.
Forma y oportunidad de implementación	Con respecto al año o fase del Proyecto en que se ejecutará la medida, el titular estima que las obras podrían comenzar a ser ejecutadas, antes de comenzar la fase de operación, proyectada para el año 2021. Lo anterior, considerando los tiempos de elaboración de la ingeniería y de tramitación del Convenio a celebrar con la Dirección de Vialidad de la Región de Antofagasta. Además, se debe considerar que las fechas antes descritas están sujetas a la obtención de la RCA y al inicio de la fase de construcción y operación del presente Proyecto.
Indicador de cumplimiento	Aviso formal a la Superintendencia de Medio Ambiente que dé cuenta del inicio y luego de la finalización de la medida. Una vez finalizadas las obras se enviará a la Superintendencia de Medio Ambiente el informe final con los tipos, superficie, materialidad y fotografías de la pavimentación ejecutada.

8°. Que, el plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación ambiental es el siguiente:

8.1. Plan de seguimiento de variables ambientales asociadas a impactos significativos

El plan de seguimiento indicado a continuación, tiene relación con los impactos significativos asociados al grupo de obras y actividades que conforman la optimización del Proyecto Sierra Gorda en su fase de operación.

8.1.1. Fase de operación

8.1.1.1. Plan de seguimiento componente arqueología terrestre

Dado que el sitio arqueológico QM69 será intervenido completamente por el botadero de estéril, no será viable el seguimiento de la variable ambiental. No obstante, de acuerdo a lo descrito en el Capítulo 7 del EIA “Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación”, se contemplará realizar un rescate arqueológico, cuyos resultados serán enviados a Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), previo al inicio de la fase de operación del Proyecto.

8.1.1.2. Plan de seguimiento componente calidad del aire

A continuación, se presenta el plan de seguimiento asociado a la calidad de aire.

Tabla N° 8.1.1.2.A: Seguimiento para el Impacto Op-O- CA-2: Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10 y MP2,5)

a) Componente, subcomponente y variables ambientales que serán objeto del seguimiento;	Aire; Calidad del aire: Concentración ambiental de Material Particulado (MP10, MP2,5)
--	---

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

b) Identificación del impacto ambiental y sus medidas asociadas;	<p>Impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Op-O-CA-2: Aumento de la concentración ambiental de Material Particulado (MP10, MP2,5). <p>Medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pavimentación de 500 m lineales en Ruta 225.
c) Objetivo del Plan de Seguimiento	Medir los parámetros que muestren el comportamiento de la variable Ambiental “Concentración ambiental de Material Particulado (MP10, MP2,5)”, durante la operación del Proyecto.
d) Ubicación de los puntos o sitios de muestreo, medición, análisis y/o control, según corresponda;	<p>La medición, se efectuará en: Estación meteorología y de calidad de aire localizada en Localidad Sierra Gorda, la cual está actualmente operativa y cuyas coordenadas son: N: 7.468.596, E: 467.298 (UTM Datum WGS 84).</p> <p>Tipo de ubicación: fija.</p>
e) Parámetros que serán utilizados para caracterizar el estado y evolución de las variables ambientales objeto de muestreo, medición, análisis, según corresponda;	<p>Los parámetros de medición corresponderán a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concentraciones de MP10 – Concentración Promedio Anual ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$). - Concentraciones de MP10 – Percentil 98 de las Concentraciones 24 Horas ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$). - Concentraciones de MP2,5 – Concentración Promedio Anual ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$). - Concentraciones de MP2,5 – Percentil 98 de las concentraciones 24 Horas ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$).
f) Los límites considerados en la evaluación	<p>Los establecidos en el marco regulatorio vigente, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MP10: Los indicados en D.S. N° 59/98 y D.S. N° 45/02, ambos del MINSEGPRES. - MP2, 5: Los indicados en D.S. N° 12/11 del Ministerio de Medio Ambiente.
g) Duración y frecuencia de las actividades de muestreo, medición, análisis y/o control para cada parámetro	La duración y frecuencia en que se aplicará para la medición de los parámetros de la variable “Concentración de Material Particulado (MP10, MP 2,5); serán durante toda la fase de operación, a partir del análisis de registros de monitoreo continuo de la estación localizada en localidad Sierra Gorda cuyas coordenadas se indican en el literal d) de la presente ficha de seguimiento.
h) Método o procedimiento de muestreo, medición, análisis y/o control para cada parámetro	Se implementará el método de análisis establecido en las normas de calidad respectivas a través de datos registrados en la estación Sierra Gorda SCM.
i) Período, frecuencia y plazo de entrega de los informes de seguimiento.	El informe con los antecedentes de los registros de concentración ambiental de Material Particulado (MP10, MP2,5), será entregado mensualmente a la SMA, dentro del mes siguiente al mes de medición, durante toda la fase de operación del Proyecto.

8.2. Plan de seguimiento para las variables ambientales que no presentaron impactos significativos

El plan de seguimiento indicado a continuación tiene relación con los impactos no significativos asociados al grupo de obras y actividades que conforman la optimización del Proyecto Sierra Gorda en su fase de construcción y operación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

8.2.1. Fase de construcción

8.2.1.1. Plan de seguimiento calidad del aire

Se dará continuidad al seguimiento que indica el numeral 8.1 de la R. E. N° 126/2011.

8.2.1.2. Plan de seguimiento componente arqueología terrestre

Dado que el sitio QM126 será intervenido totalmente durante la fase de construcción, en el Capítulo 13 del EIA “Compromisos Ambientales Voluntarios”, se contemplará realizar un levantamiento topográfico, registro y análisis in situ de materiales históricos, cuyos resultados serán enviados al CMN, previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto.

8.2.2. Fase de operación

Las componentes ambientales relevantes que fueron objeto de evaluación y cuyos impactos no significativos se contemplan en el Plan de Seguimiento para asegurar que evolucionen según lo proyectado corresponderán a:

8.2.2.1. Plan de seguimiento componente arqueología terrestre

Dado que los sitios arqueológicos QM8, QM18, QM71, QM74, QM76, QM77, QM78, QM80/81, QM127, QM128 y QMX serán intervenidos completamente durante la fase de operación, no será viable el seguimiento de la variable ambiental. No obstante, de acuerdo a lo descrito en el Capítulo 13 del EIA “Compromisos Ambientales Voluntarios”, se contemplarán medidas de rescate, levantamiento topográfico, registro y análisis in situ de materiales históricos, cuyos resultados serán enviados al CMN, previo al inicio de la fase de operación del Proyecto. Con respecto al sitio arqueológico QM129, se contemplará medida de cercado perimetral, la cual a continuación se describe:

Tabla N° 8.2.2.1.A.: Seguimiento para el Impacto Op-O-AT-1: Alteración de restos y sitios arqueológicos

a) Componente, subcomponente y variables ambientales que serán objeto del seguimiento;	Medio humano; patrimonio cultural: arqueología.
b) Identificación del impacto ambiental y sus medidas asociadas;	Impacto: Op-O-AT-1: Alteración de sitios arqueológicos (QM129). Medidas: - Cerco perimetral
c) Objetivo del Plan de Seguimiento	Constatar que las medidas sean efectuadas de manera óptima para mitigar o evitar la generación de los efectos que señala el EIA sobre los sitios o restos arqueológicos.
d) Ubicación de los puntos o sitios de muestreo, medición, análisis y/o control, según corresponda;	El análisis y/o control, se efectuará en: División político administrativa: Región y provincia de Antofagasta, comuna de Sierra Gorda. Georreferenciación: Sitio arqueológico, a través del sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84 y huso correspondiente; se indican en capítulo 3.4 del EIA. Tipo de ubicación: fija
e) Parámetros que serán utilizados para caracterizar el estado y evolución de las variables ambientales objeto de muestreo, medición, análisis, según corresponda;	Los parámetros que serán utilizados para el análisis y/o control de la variable serán: - Descripción del sitio o resto arqueológico (localización y estado). - Aplicación de la medida (exitosa y/o

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	con observaciones).
f) Los límites considerados en la evaluación	No aplica.
g) Duración y frecuencia de las actividades de muestreo, medición, análisis y/o control para cada parámetro	Respecto de la descripción del estado del sitio arqueológico: se realizarán inspecciones anuales por parte de un Arqueólogo o licenciado en Arqueología. El estado del cerco perimetral, será verificado y registrado semanalmente por personal del Titular. Cuando se estime necesario reparar o reponer el cerco perimetral, los trabajos solo se realizarán con la presencia de un arqueólogo o licenciado en arqueología.
h) Método o procedimiento de muestreo, medición, análisis y/o control para cada parámetro	El procedimiento de monitoreo del estado del sitio arqueológico consistirá en la supervisión directa de por parte de personal especialista (arqueólogo o licenciado en arqueología).
i) Período, frecuencia y plazo de entrega de los informes de seguimiento.	Se considerará la entrega de informes anuales e informe final al término de la fase de operación. Estos serán enviados a CMN y SMA.

8.2.2.2. Plan de seguimiento componente hidrogeología

Para el caso de la variable hidrogeología se dará continuidad al seguimiento que indica el numeral 8.1 de la R. E. N° 126/2011. Cabe señalar que mediante el presente Proyecto se optimizará dicha red de monitoreo reemplazando 5 pozos de monitoreo (CB-1, CB-7, CB-8, CB-11 y CB-12) e incorporando 5 nuevos pozos (VWP-07, VWP-08, VWP-11, VWP-13 y VWP-14), así como la incorporación de nueva instrumentación.

Tabla N° 8.2.2.2.A: Seguimiento para el impacto Op-O-HG-1 y Op-O-HG-2: Hidrogeología

a) Componente, subcomponente y variables ambientales que serán objeto del seguimiento;	Hidrogeología
b) Identificación del impacto ambiental y sus medidas asociadas;	Impacto: Op-O-HG-1: Alteración de Niveles Piezométricos debido a la modificación del diseño geotécnico del Rajo Catabela. Op-O-HG-2: Alteración del volumen almacenado del acuífero debido a la modificación del diseño geotécnico del Rajo Catabela. Medidas: No aplica.
c) Objetivo del Plan de Seguimiento	Medir los parámetros que muestren el comportamiento del acuífero durante la fase de operación del Proyecto.
d) Ubicación de los puntos o sitios de muestreo, medición, análisis y/o control, según corresponda;	La medición, se efectuará en pozos de monitoreo cuyas coordenadas se presentan en la tabla 5-1 y tabla 5-2 del anexo 1-E de la Adenda Complementaria del EIA.
e) Parámetros que serán utilizados para caracterizar el estado y evolución de las variables ambientales objeto de muestreo, medición, análisis, según corresponda;	Los parámetros a medir se muestran en el anexo 1-E de la Adenda Complementaria del EIA.
f) Los límites considerados en la evaluación	No aplica.
g) Duración y frecuencia de las actividades de muestreo, medición, análisis y/o control para cada parámetro	La frecuencia en que se aplicará la medición se detalla en la tabla 5-1 y tabla 5-2 del anexo 1-E de la Adenda Complementaria del EIA.
h) Método o procedimiento de muestreo,	Los métodos de muestreo serán los descritos en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

medición, análisis y/o control para cada parámetro	la tabla 5-1 y tabla 5-2 del anexo 1-E de la Adenda Complementaria del EIA.
i) Período, frecuencia y plazo de entrega de los informes de seguimiento.	La frecuencia del reporte será trimestral a la autoridad (SMA) con los resultados del Plan de seguimiento (ver numeral 5.4 del anexo 1-E de la Adenda Complementaria del EIA).

9°. Que resultan aplicables al Proyecto los siguientes permisos ambientales sectoriales, asociados a las correspondientes partes, obras o acciones que se señalan a continuación:

9.1. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES DE CONTENIDO ÚNICAMENTE AMBIENTAL

9.1.1. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos generados de plantas de tratamiento de aguas servidas del artículo 126 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	El Proyecto considerará el manejo de lodos generados en planta de tratamiento de aguas servidas, en fase de construcción. Los antecedentes para este permiso se presentan en el anexo 10-1 del EIA.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No existen condiciones o exigencias asociadas al otorgamiento del presente permiso.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante ORD. N° 709 de fecha 21 de junio de 2018, la SEREMI de Salud se pronunció conforme respecto de los requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 126 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

9.2. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES MIXTOS

9.2.1. Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico, del artículo 132 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	El Proyecto considerará intervenciones en sitios arqueológicos y/o paleontológicos. Los antecedentes para este permiso se presentan en el anexo 10-2 del EIA, anexo 11E de la Adenda del EIA y anexo 8 de la Adenda Complementaria del EIA.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	En caso de que el proyecto llegase a ser aprobado ambientalmente, deberá ser tramitado por un arqueólogo profesional ante el Consejo de Monumentos Nacionales.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante ORD. N° 2582 de fecha 15 de junio de 2018, el Consejo de Monumentos Nacionales, se pronunció conforme respecto de los requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 132 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

9.2.2. Permiso para emprender la construcción y operación de depósitos de relaves, del artículo 135 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	El Proyecto requerirá realizar modificaciones a la operación del depósito de relaves. Los antecedentes para este permiso se presentan en el anexo 15 de la Adenda del EIA.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No existen condiciones o exigencias asociadas al otorgamiento del presente permiso.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante ORD. N° 3724/2018 de fecha 06 de junio de 2018, la Dirección Regional SERNAGEOMIN, se pronunció conforme respecto de los

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 135 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
--	--

9.2.3. Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral, del artículo 136 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	El Proyecto requerirá ampliar el actual depósito de estériles. Los antecedentes para este permiso se presentan en el anexo 16 de la Adenda del EIA.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	El titular deberá presentar a la SMA anualmente un informe del botadero de estéril, reportando la cantidad depositada, área usada, esquema de crecimiento, especificaciones técnicas de estabilidad. Lo anterior deberá ser informado en forma mensualizada y el acumulado.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante ORD. N° 3724/2018 de fecha 06 de junio de 2018, la Dirección Regional SERNAGEOMIN, se pronunció conforme respecto de los requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 136 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

9.2.4. Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera, del artículo 137 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	El Proyecto requerirá optimizar la operación de la faena minera de Sierra Gorda, así como mejorar la operación del depósito de relaves. Los antecedentes para este permiso se presentan en el anexo 10-5 del EIA.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No existen condiciones o exigencias asociadas al otorgamiento del presente permiso.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante ORD. N° 3724/2018 de fecha 06 de junio de 2018, la Dirección Regional SERNAGEOMIN, se pronunció conforme respecto de los requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 137 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

9.2.5. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, del artículo 138 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	El Proyecto requerirá dos plantas de tratamientos de aguas servidas en fase de construcción, una localizada en la instalación de faenas de la planta de óxidos (624 hab) y otra en el sector del campamento de construcción (6.000 hab) y para la fase de operación dos nuevas plantas, las que se localizarán en el Barrio Cívico del sector planta de óxidos (126 hab) y otra en el área de ampliación taller de camiones (180 hab). Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el anexo 10-6 del EIA, complementado con respuesta 5 del capítulo 7 de la Adenda del EIA.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No existen condiciones o exigencias asociadas al otorgamiento del presente permiso.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante ORD. N° 709 de fecha 21 de junio de 2018, la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, se pronunció conforme respecto de los requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 138 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

9.2.6. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y	
--	--

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

desperdicios de cualquier clase, del artículo 140 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	Para tres sitios de almacenamiento de residuos no peligrosos para fases de construcción, operación y cierre, uno se ubicará en la instalación de faena del área planta de óxidos y dos cercanos a las instalaciones de faena de los contratos principales de la planta de sulfuros. Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el anexo 3A de la Adenda del EIA y anexo 5 de la Adenda Complementaria del EIA.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No existen condiciones o exigencias asociadas al otorgamiento del presente permiso.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante ORD. N° 709 de fecha 21 de junio de 2018, la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, se pronunció conforme respecto de los requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 140 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

9.2.7. Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de relleno sanitario, del artículo 141 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	Para construcción, reparación, modificación y ampliación de relleno sanitario. Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el anexo 19 de la Adenda del EIA y anexo 9 de la Adenda Complementaria del EIA.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No existen condiciones o exigencias asociadas al otorgamiento del presente permiso.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante ORD. N° 709 de fecha 21 de junio de 2018, la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, se pronunció conforme respecto de los requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 141 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

9.2.8. Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas, del artículo 155 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	El Proyecto considerará la construcción de ciertas obras hidráulicas asociadas al depósito de relaves y al “canal camino acceso”. Los antecedentes asociados a este permiso para el canal camino acceso, se presentan en el anexo 10-11 del EIA, y capítulo 5, respuesta 5.8.2.1 y 5.8.2.2 ambos de la Adenda Complementaria del EIA. Mientras que para el depósito de relaves, se detallan en el anexo 20 de la Adenda del EIA y anexo 1-G de la Adenda Complementaria del EIA.
Condiciones o exigencias específicas para su otorgamiento	No existen condiciones o exigencias asociadas al otorgamiento del presente permiso.
Pronunciamiento del órgano competente	Mediante ORD. N° 253 de fecha 06 de junio de 2018, la Dirección General de Aguas de la Región de Antofagasta, se pronunció conforme respecto de los requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 155 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

9.2.9. Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos, del artículo 160 del Reglamento del SEIA.	
Parte, obra o acción a que aplica	El Proyecto considerará instalaciones que se construirán fuera del límite urbano definido en el Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda. Los antecedentes asociados a este permiso se presentan en el anexo 9 de la Adenda del EIA.
Condiciones o	No existen condiciones o exigencias asociadas al otorgamiento del presente

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

exigencias específicas para su otorgamiento	permiso.
Pronunciamiento del órgano competente	La Dirección Regional SAG de la Región de Antofagasta, mediante ORD. N° 338 de fecha 29 de mayo de 2018, se pronunciaron conforme respecto de los requisitos entregados por el titular al Permiso Ambiental Sectorial contenido en el artículo N° 160 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

10. Que, de acuerdo a los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, la forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto es la siguiente:

10.2.1. COMPONENTE/MATERIA: AIRE	
NORMA	Decreto Supremo N° 47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción.
Forma de cumplimiento	Se implementarán las medidas de control de emisiones y de manejo ambiental que se describen a continuación: Humectar superficies y caminos interiores. Los camiones que transportarán el material para la construcción, cumplirán con las disposiciones correspondientes del DS N° 75/87, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante en talleres mecánicos autorizados.
Indicador que acredita su cumplimiento	Ejecución en terreno de las medidas descritas. Adicionalmente, se llevará un registro del cumplimiento de dichas medidas, las cuales serán registradas en el informe de las medidas de gestión y control de calidad que debe presentar el constructor a cargo de la obra ante la Dirección de Obras Municipales.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno y mantención de un registro interno de las medidas anteriormente señaladas.
NORMA	Decreto Supremo N° 144/1961 del Ministerio de Salud Pública. Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	A fin de controlar las emisiones atmosféricas, el Titular del Proyecto adoptará una serie de medidas en su fase de construcción entre las que se destacan: Humectar superficies y caminos interiores. Los camiones que transportarán el material para la construcción, cumplirán con las disposiciones correspondientes del DS N° 75/87, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Los vehículos poseerán las revisiones técnicas al día. La mantención de la maquinaria se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante en talleres mecánicos autorizados. En el anexo 8A de la Adenda del EIA, se adjunta Procedimiento de Control de polvo resuspendido.
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador de cumplimiento será mantener disponible un registro interno de: Humectación de superficies y caminos (ver figura 23 de la Adenda del EIA). Catastro de vehículos y fechas de respectivas revisiones técnicas y mantenciones.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno, de la realización de la humectación de superficies y caminos.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	Revisión de los registros internos del catastro de vehículos.
NORMA	Decreto Supremo N° 138/2005 del Ministerio de Salud. Establece Obligación de Declarar Emisiones que Indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Forma de cumplimiento	Se cumplirán los requisitos de este decreto supremo, declarando las emisiones del Proyecto correspondientes a las definidas por la utilización de equipos electrógenos (mayores a 20 kW) durante la fase de construcción y operación del Proyecto. El Titular se compromete a declarar las emisiones de los grupos electrógenos que utilicen durante la ejecución de las distintas fases del Proyecto, de acuerdo a los formularios que para este efecto ha desarrollado la autoridad sanitaria o a través del sitio web para el registro de emisiones y transferencias de contaminantes (www.retc.cl).
Indicador que acredita su cumplimiento	Será la realización de la Declaración de Emisiones en el Sistema de Ventanilla Única del RETC del Ministerio del Medio Ambiente.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá en obra copia de todos los certificados de declaraciones de emisiones realizadas durante el Proyecto y revisión de los registros internos.
NORMA	Decreto Supremo N° 55/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Norma de emisión aplicable a vehículos motorizados pesados.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Se cumplirá con la normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del Proyecto durante todas sus fases, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases.
Indicador que acredita su cumplimiento	Contar con la certificación técnica de las revisiones técnicas y mantenciones de los vehículos utilizados en la faena, para su control y verificación.
Forma de control y seguimiento	Se contará con registro con la totalidad de los certificados técnica de cumplimiento de emisiones de todos los camiones y vehículos pesados, el que estará disponible para cuando la autoridad lo solicite.
NORMA	Decreto Supremo N° 54/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece normas de emisión aplicables a los vehículos motorizados medianos que indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Se exigirá, a través de las bases de licitación, que los vehículos medianos utilizados tanto en la fase de construcción como en la operación y cierre del Proyecto, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisiones técnicas al día y se sometan mantenciones periódicas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Contar con certificación técnica vigente de cumplimiento de emisiones para los vehículos motorizados medianos, para su control y verificación, y registros de mantenciones periódicas.
Forma de control y seguimiento	Revisión del registro de la totalidad de los certificados de revisión técnica vigente y de gases de todos los vehículos motorizados, el que estará disponible para cuando la autoridad lo solicite, y revisión del registro de mantenciones periódicas.
NORMA	Decreto Supremo N° 4/1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece Norma de Emisión de Contaminantes Aplicables a los Vehículos Motorizados y Fija los Procedimientos para su Control.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	desarrollo del Proyecto sean sometidos a mantenencias periódicas y cumplan con las normas de emisión establecidas por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, lo que se acreditará a través del Certificado de Revisión Técnica al día. Se mantendrá un registro de las revisiones técnicas al día.
Indicador que acredita su cumplimiento	Todos los vehículos del Proyecto contarán con certificado de revisión técnica y de gases vigente. Se mantendrá registro de las mantenencias periódicas.
Forma de control y seguimiento	Revisión del registro con la totalidad de los certificados de revisión técnica vigente y de los gases de todos los vehículos motorizados, el que estará disponible para cuando la autoridad lo solicite. Revisión del registro de mantenencias periódicas de los vehículos.
NORMA	Decreto Supremo N° 211/1991 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece Normas sobre Emisiones de Vehículos Motorizados Livianos, modificado por D.S N° 66/2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Como medida de control de las emisiones de gases de combustión, se exigirá que todos los vehículos motorizados livianos sean sometidos a mantenencias periódicas y cumplan con las normas de emisión establecidas por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Parque vehicular asociado al Proyecto con permiso de circulación y la revisión técnica al día. Registros de mantenencias periódicas por parte del personal encargado. Copias de la documentación se encontrarán disponibles para su inspección dentro de los vehículos.
Forma de control y seguimiento	Revisión del registro con la totalidad de los certificados de revisión técnica vigente y de gases de todos los vehículos motorizados, el que estará disponible para cuando la autoridad lo solicite.

10.2.2. COMPONENTE/MATERIA: REGISTRO DE EMISIONES

NORMA	Decreto Supremo N°1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento del Registro de Emisiones y transferencia de Contaminantes (RETC).
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a la norma mediante la declaración de las emisiones y residuos en la plataforma electrónica del RETC, en forma previa a la construcción del Proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Declaración de emisiones realizada en el Sistema de Ventanilla Única del RETC.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá copia del registro de las declaraciones de emisiones y residuos realizadas a disposición de la autoridad ambiental.

10.2.3. COMPONENTE/MATERIA: CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

NORMA	Decreto Supremo N° 43/2013. Establece Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N° 686, de 1998, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Forma de cumplimiento	El Titular dará cumplimiento a la presente norma de emisión, utilizando luminarias acordes a lo establecido en la normativa.
Indicador que acredita su cumplimiento	Especificación técnica de las luminarias instaladas que dé cuenta del cumplimiento de la norma señalada.
Forma de control y	Copia del certificado expedido por laboratorio autorizado por la

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

seguimiento	SEC, previo a la instalación de las luminarias afectas a la norma, del cumplimiento de los límites de emisión.
-------------	--

10.2.4. COMPONENTE/MATERIA: RUIDO	
NORMA	Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece Norma de Ruidos Generados por Fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N° 146/1997 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Durante la fase de construcción y operación del Proyecto se dará cumplimiento a la normativa en todo momento (ver resultados de la modelación de impacto acústico para el área del Proyecto adjunto en anexo 4-2 del EIA). Durante la fase de cierre se cumplirá con los límites máximos establecidos por la presente normativa, toda vez que compromete actividades que generarán emisiones de ruido de menor magnitud a las evaluadas para la fase de construcción.
Indicador que acredita su cumplimiento	Mantener las medidas de minimización de ruido comprometidas en R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012, tales como como exigir y controlar que los vehículos de transporte de materiales y equipos cuenten con la revisión técnica al día exigida por la autoridad de transporte, de forma tal de minimizar ruidos de motores, chasis y acoplados. Además se exigirá a camiones el aseguramiento de su carga y carrocería.
Forma de control y seguimiento	Inspección y control en terreno de vehículos con el fin de acreditar cumplimiento de exigencias descritas en el punto anterior. Se llevará un registro de cada inspección.

10.2.5. COMPONENTE/MATERIA: RESIDUOS LÍQUIDOS	
NORMA	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1968, del Ministerio de Salud, modificado por la Ley N° 20.380/2009. Código Sanitario. <input type="checkbox"/> Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. <input type="checkbox"/> Decreto Supremo N° 236/1926 del Ministerio de Salud. Reglamento General de Alcantarillados Particulares y sus modificaciones.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	<p><u>Adecuación depósito de relaves:</u></p> <p>Las aguas servidas generadas durante la fase de construcción y operación, serán tratadas en la PTAS existente. Las aguas tratadas serán utilizadas en el proceso o en la humectación de caminos, cumpliendo con la normativa vigente. Para aquellos frentes de trabajo que no se ubican cercanos a la red de alcantarillado local, se contemplará el empleo de baños químicos y baños tipo tráiler sépticos.</p> <p><u>Optimización Sierra Gorda:</u></p> <p>En la fase de construcción del Proyecto se generarán aguas servidas las cuales serán manejadas a través de la red de alcantarillado local y conducidas a las distintas plantas de tratamiento de aguas servidas de SGSCM. Para aquellos frentes de trabajo que no se ubican cercanos a la red de alcantarillado local, se contemplará el empleo de baños químicos y baños tipo tráiler sépticos.</p> <p>Durante la fase de operación del Proyecto se generarán aguas</p>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<p>servidas domésticas provenientes de la actividad diaria de los trabajadores que se encuentren en las instalaciones del Proyecto, las cuales serán tratadas en la PTAS existente. Las aguas tratadas serán utilizadas en el proceso o en la humectación de caminos, cumpliendo con la normativa vigente. En anexo 8A de la Adenda del EIA, se adjunta Procedimiento de Control de polvo resuspendido.</p> <p>Para el caso de los sistemas de tratamiento, se solicitará el Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 138 del Reglamento del SEIA.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<p>Se solicitará el Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 138 del Reglamento del SEIA.</p> <p>Se mantendrá un registro del retiro de los efluentes de los baños químicos por una empresa, y a un sitio autorizado, por la SEREMI de Salud.</p>
Forma de control y seguimiento	<p>Verificación en terreno del cumplimiento de la provisión de las soluciones sanitarias, y mantención de los registros de la empresa y suministro de baños químicos por parte de la empresa sanitaria. Así como registro del retiro de los efluentes de los baños químicos por una empresa y a un sitio autorizado por la SEREMI de Salud.</p> <p>Copia de la obtención del PAS 138.</p>

10.2.6. COMPONENTE/MATERIA: RESIDUOS SÓLIDOS	
NORMA	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Decreto con Fuerza de Ley N° 725/1967 del Ministerio de Salud, Código Sanitario. <input type="checkbox"/> Decreto con Fuerza de Ley N° 1/1990 del Ministerio de Salud. Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa. <input type="checkbox"/> Decreto Supremo N° 594/1999 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	<p>Tanto en la fase de construcción como operación, los residuos serán manejados de la siguiente forma:</p> <p>Residuos domésticos y asimilables a domésticos: Todos los residuos generados, serán dispuestos en contenedores debidamente señalados en puntos claves de generación. Posteriormente serán recolectados con una frecuencia de una vez por semana o menores según volúmenes de generación, por contratista autorizado desde las diferentes áreas usando contenedores especialmente identificados y habilitados, para luego ser enviados al relleno sanitario de Minera Sierra Gorda SCM o bien, a sitio de disposición final debidamente autorizado.</p> <p>Residuos industriales no peligrosos: Los residuos serán acopiados temporalmente en el patio de acopio temporal existente, el cual se encuentra autorizado por la Resolución 2453/2014 de la SEREMI de Salud Región de Antofagasta. Aquellos residuos que puedan ser reutilizados o que tengan valor comercial serán separados, y el resto será enviado a sitio de disposición final autorizado.</p> <p>Residuos industriales peligrosos: Estos residuos serán almacenados en tambores y contenedores debidamente rotulados en sitio de almacenamiento temporal, por un período no superior a los seis meses, desde donde serán trasladados para su disposición final en un sitio debidamente autorizado.</p> <p>Lodos: Serán retirados por una empresa autorizada y dispuestos en el relleno sanitario de Minera Sierra Gorda SCM u otro sitio de</p>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	disposición final debidamente autorizado Finalmente, el titular cumplirá lo indicado en la norma, solicitando la obtención del PAS 140. Junto con ello, una vez obtenida la RCA se obtendrá la autorización sectorial correspondiente ante el Servicio de Salud.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del PAS establecido en el artículo 140 del Reglamento del SEIA, y posteriormente la autorización sectorial correspondiente ante el Servicio de Salud. Se mantendrá un registro interno de los residuos que serán generados y almacenados en lugares autorizados en las distintas fases del Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Copia física del registro de los residuos generados y almacenados en las distintas fases del Proyecto. Verificación en terreno del almacenamiento efectuado en los términos descritos, los que deberán estar autorizados y contar los registros de su traslado y disposición final en lugares autorizados. Declaraciones realizadas mediante la ventanilla única del RETC.
NORMA	D.S. N°189/2005 del Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	El Proyecto contemplará solicitar el PAS del artículo 141 del RSEIA, debido a la realización de la ampliación del relleno existente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del PAS 141 para efectuar la ampliación del relleno sanitario.
Forma de control y seguimiento	Copia física del PAS 141.
NORMA	Decreto Supremo N° 4/2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Los lodos de la PTAS serán retirados por empresa externa autorizada para su disposición final en lugar autorizado. El titular cumplirá lo indicado en la norma ya que contará con las autorizaciones sanitarias tanto propias como de los proveedores para el transporte y disposición final de los lodos. Para ello ha solicitado la obtención de los Permisos Ambientales Sectoriales: PAS 126 y PAS 138. Junto con ello, una vez obtenida la RCA, se obtendrá la autorización sectorial correspondiente ante el Servicio de Salud.
Indicador que acredita su cumplimiento	Obtención del PAS 126 y del PAS 138 y su posterior autorización sectorial.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno y revisión de copia del registro de los certificados de retiro y disposición final de lodos en lugar autorizado. Copia físicas del PAS 126 y del PAS 138.
NORMA	Decreto Exento N°98/2004, de la Municipalidad de Mejillones. Ordenanza del Medioambiente y sobre salubridad pública.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación
Forma de cumplimiento	El Proyecto considerará camiones con contenedores volteables u otro que cumpla con estándares de manejo seguro de concentrado de cobre, de modo de impedir el derrame durante el transporte del concentrado hasta el punto de descarga dentro de las instalaciones del Puerto. También se instruirá a los contratistas a dar cumplimiento con el artículo 5 de la Ordenanza mediante inducciones y capacitaciones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Contar con un registro interno de los vehículos utilizados para el transporte de concentrado de cobre, el cual indicará el tipo de

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	contenedor que éstos utilizan para su transporte.
Forma de control y seguimiento	Revisión de los registros internos del catastro de vehículos y verificación en terreno.

10.2.7. COMPONENTE/MATERIA: RESIDUOS PELIGROSOS	
NORMA	Decreto Supremo N° 148/ 2003 del Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Forma de cumplimiento	Los residuos serán almacenados en tambores y contenedores debidamente rotulados en los sitio de almacenamiento temporal existentes en la actualidad en el Proyecto Sierra Gorda por un período no superior a los seis meses, desde donde serán trasladados para su disposición final en un sitio debidamente autorizado conforme a la legislación vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Certificados y registros de retiro y disposición de Residuos Peligrosos en lugar autorizado.
Forma de control y seguimiento	Copia del registro de los certificados de retiro y disposición final de Residuos Peligrosos en lugar autorizado, así como también de las respectivas declaraciones en el RETC.

10.2.8. COMPONENTE/MATERIA: OBRAS HIDRÁULICAS	
NORMA	Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122/1981 del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación
Forma de cumplimiento	Atendidas las modificaciones al depósito de relaves, se requiere el permiso ambiental descrito en el artículo 155 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, lo cual requiere la no contaminación de las aguas, y cuyos antecedentes se adjuntan en el anexo 20 de la Adenda del EIA y anexo 1-G de la Adenda Complementaria del EIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Contar con el permiso ambiental sectorial descrito en el artículo 155 del Reglamento del SEIA y posteriormente las autorizaciones sectoriales correspondientes.
Forma de control y seguimiento	Copia del PAS 155 otorgado por la DGA.

10.2.9. COMPONENTE/MATERIA: RESIDUOS MINEROS	
NORMA	Decreto Supremo N° 248/2006 del Ministerio de Minería. Reglamento para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relaves.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Forma de cumplimiento	El depósito de relaves cumplirá con todas las exigencias técnicas establecidas en el presente reglamento. De conformidad a ello, en el anexo 15 de la Adenda del EIA, se presentan los contenidos técnicos y formales requeridos para la obtención del permiso ambiental sectorial del Artículo N°135 del RSEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se solicitará el Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 135 del Reglamento del SEIA y las posteriores autorizaciones ambientales, cuyas obtenciones y corresponderán al indicador de cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	Copia física de la aprobación del PAS 135.
NORMA	Decreto Supremo N° 132/2002 del Ministerio de Minería. Reglamento de Seguridad Minera.
Fase del Proyecto a la que	Construcción, operación y cierre.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

aplica o en la que se dará cumplimiento	
Forma de cumplimiento	El Proyecto considerará realizar una modificación a la configuración final del botadero de estériles y el acopio de sulfuros de baja ley, por que solicitará el PAS 136. Lo anterior, velando por la estabilidad física y química del depósito, y asegurando que contenga las máximas medidas de seguridad tanto en su construcción como crecimiento, con la finalidad de proteger al medio ambiente y la vida e integridad física de las personas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se solicitará el Permiso Ambiental Sectorial descrito en el artículo 136 del Reglamento del SEIA y las posteriores autorizaciones ambientales, cuyas obtenciones y corresponderán al indicador de cumplimiento.
Forma de control y seguimiento	Copia física de la aprobación del PAS 136.

10.2.10. COMPONENTE/MATERIA: MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS	
NORMA	Decreto Supremo N° 160/ 2008 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. Reglamento de Seguridad para las Instalaciones y Operaciones de Producción, Refinación, Transporte y Almacenamiento, Distribución y Abastecimiento de Combustibles Líquidos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	El Proyecto Sierra Gorda cuenta con instalaciones de abastecimiento de combustible para vehículos livianos y pesados, aprobadas tanto ambientalmente a través de las R. E. N° 126/2011 y R. E. N° 290/2012 como sectorialmente. Durante la fase de construcción se considerará la habilitación de una nueva estación de combustible y para la fase de operación se contemplará la ampliación de la estación de combustible existente. Estas se construirán sobre una losa y contará con canaletas perimetrales de seguridad con capacidad para contener el 110% del volumen de combustible almacenado. Poseerán además equipos y áreas específicas para el control de eventuales derrames de combustibles y lubricantes.
Indicador que acredita su cumplimiento	Una vez obtenida la RCA, para el cumplimiento de los artículos 298 y 299 se informará a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles previamente al inicio de la construcción de cualquier instalación de combustibles y solicitará la inscripción de los estanques de combustibles líquidos que operarán en el Proyecto. El Titular dará cumplimiento a las demás normas sobre diseño y operación de la instalación y exigirá su cumplimiento a terceros contratistas que realicen directamente las actividades reseñadas.
Forma de control y seguimiento	Disponer de manuales que contengan procedimientos para efectuar la operación, mantenimiento e inspección de las instalaciones.
NORMA	Decreto Supremo N° 43/2015 del Ministerio de Salud. Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Durante las distintas fases del Proyecto, las sustancias peligrosas serán almacenadas en receptáculos cerrados herméticamente, identificados y clasificados en conformidad a lo establecido en este reglamento, y dependiendo de sus características y cantidades, debidamente rotulados de acuerdo a lo establecido en la NCh 2120 Of 2004 y NCh 382 Of 2004. Todas estas bodegas cumplirán con las exigencias constructivas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<p>establecidas en los artículos 25, 40, 41 y todo aquel aplicable del párrafo III del citado reglamento, en relación con un cierre perimetral de paredes sólidas, resistentes a la acción del agua, incombustibles, con techo liviano, y piso sólido resistente estructural y químicamente a las sustancias a almacenar, además de un sistema automático de detección de incendios y otro manual de extinción, y un sistema de control de derrames a través de un pretil de contención con capacidad para contener el volumen del contenedor de mayor capacidad que se almacene en su interior.</p> <p>Dentro de la gestión de las sustancias, se harán obligación contar con las hojas de datos de seguridad de cada sustancia en toda área donde se manipulen y almacenen, al igual que los registros y todas las condiciones exigidas por la normativa legal vigente. Las hojas de seguridad de las sustancias peligrosas antes mencionadas se presentan en el anexo 1-5 del EIA.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<p>Registro en faena de las hojas de seguridad de cada una de las sustancias peligrosas a almacenar, rotuladas de acuerdo a lo establecido en la NCh 2120. Of2004 y NCh 382. Of2004.</p> <p>Autorización sanitaria de la autoridad competente para el funcionamiento de las bodegas de SUSPEL con las que contará el Proyecto en sus distintas fases.</p>
Forma de control y seguimiento	<p>Inventario de sustancias peligrosas almacenadas en Proyecto.</p> <p>Se mantendrá un listado de cada uno de los vehículos que ingresen a Proyecto con sustancias peligrosas</p>
NORMA	Decreto N° 298/1995 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Forma de cumplimiento	<p>El Titular exigirá tanto al personal propio como de los contratistas asociados a la manipulación y almacenamiento de las sustancias peligrosas, que tengan las autorizaciones y licencias para realizar estas actividades de conformidad con la legislación vigente.</p> <p>El Titular dará las facilidades para que la autoridad pueda tener acceso a las instalaciones de manera de fiscalizar el adecuado cumplimiento de la norma y de los estándares de seguridad asociados.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	El indicador se basará en las autorizaciones y licencias para la manipulación de las sustancias peligrosas. Además se dispondrán de las resoluciones para el almacenamiento y transporte de combustibles.
Forma de control y seguimiento	Se contará con un registro de todas las autorizaciones y licencias para la manipulación de las sustancias peligrosas. Además se dispondrán de las resoluciones para el almacenamiento y transporte de combustibles.
NORMA	Resolución N° 1.001/1997 del Ministerio de Salud, Servicio de Salud de Antofagasta. Establece obligatoriedad de notificar al Servicio de Salud Antofagasta accidentes por derrames de productos químicos.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Forma de cumplimiento	Se utilizarán vehículos de acuerdo a la normativa vigente. A los conductores se les exigirá tener conocimientos previos de la normativa y sus formas de proceder ante una emergencia.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se notificará a la Autoridad cada vez que existan accidentes donde se vean involucradas sustancias peligrosas, dentro del plazo perentorio señalado por la norma.
Forma de control y seguimiento	Se contará con un registro con los reportes internos de los incidentes relacionados al manejo de sustancias peligrosas, así como también el respectivo registro de las notificaciones realizadas a la autoridad

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	competente.
NORMA	Ley N° 17.798/1977 de Control de Armas, modifica por Ley N° 20.813/2010.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación.
Forma de cumplimiento	El Titular exigirá tanto al personal propio como de los contratistas asociados a la manipulación y almacenamiento de explosivos, cumpliendo con las medidas necesarias, solicitando especialmente la autorización a que se refiere el artículo 4 de la Ley de Control de Armas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá registro de la autorización de la Dirección General de Movilización Nacional, de acuerdo al artículo 4 de esta normativa.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno y revisión del registro de las autorizaciones.
NORMA	D.S. N°72/1985 del Ministerio de Minería. Reglamento de Seguridad Minera, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado mediante el D.S. N°132/2002, del Ministerio de Minería.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación.
Forma de cumplimiento	El Titular solicitará al SERNAGEOMIN la autorización que corresponda para el transporte, uso y manipulación de explosivos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá rotulados los explosivos y, su manejo lo realizará una empresa autorizada en la materia, a la cual se le exigirá cumplir con esta normativa.
Forma de control y seguimiento	Verificación en terreno y revisión del registro de las autorizaciones otorgadas por SERNAGEOMIN.
NORMA	D.S. N° 83/2008 del Ministerio de Defensa Nacional. Reglamento complementario de la Ley N° 17.798, que establece Control de Armas y Elementos similares.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación.
Forma de cumplimiento	El Titular exigirá tanto al personal propio como de los contratistas asociados a la manipulación y almacenamiento de explosivos, cumpliendo con las medidas necesarias, solicitando especialmente la autorización a que se refiere el artículo 4 de la Ley de Control de Armas.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá registro de la autorización de la Dirección General de Movilización Nacional, de acuerdo al artículo 4 de esta normativa.
Forma de control y seguimiento	Copia del registro de las autorizaciones otorgadas por la Dirección General de Movilización Nacional.

10.2.11. COMPONENTE/MATERIA: FAUNA

NORMA	Ley N° 19.473/1996, sustituye texto de la Ley N° 4.601, sobre caza, y su Reglamento, contenido en el Decreto Supremo N° 5, de 1998, modificado por el Decreto Supremo N° 53/2003, ambos del Ministerio de Agricultura.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Conforme con lo anterior, se dará estricto cumplimiento a la legislación vigente poniendo en conocimiento de la prohibición de caza o captura, a todas las personas, a objeto de que estos conozcan los alcances de esta prohibición. El personal asociado al Proyecto tendrá prohibición expresa de cazar, capturar, criar, conservar y utilizar los animales de la fauna silvestre incluidos en el presente cuerpo normativo, así como también se encontrará prohibido el levantamiento de nidos, destrucción de madrigueras, recolección de huevos o crías y tenencia de animales domésticos que sean dañinos o

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	potenciales competidores de la fauna silvestre presente en el área. En caso de ocurrencia de cualquier accidente que afecte a una especie al interior del recinto, el Titular se compromete a tomar las medidas tendientes a hacerse cargo de ello, aplicando acciones de rescate, tratamiento y dando aviso oportuno al Servicio Agrícola Ganadero competente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Registro de las inducciones y capacitaciones que se efectúen a los trabajadores para dar a conocer las prohibiciones indicadas en la Ley y registro de la ocurrencia de accidentes y de las medidas tendientes a hacerse cargo de ello.
Forma de control y seguimiento	Revisión de los registros de las charlas informativas realizadas a los trabajadores de la empresa, y revisión de las actas de fiscalización de la RCA por la autoridad.

10.2.12. COMPONENTE/MATERIA: FITOSANITARIO	
NORMA	Resolución Exenta N° 133 del Ministerio de Agricultura. Establece Regulaciones Cuarentenarias para el Ingreso de Embalajes de Madera y sus modificaciones. Modificado mediante 2.859/07, del Servicio Agrícola y Ganadero.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y operación.
Forma de cumplimiento	El Titular asegurará que los embalajes de madera cumplan con esta norma y requerirá su cumplimiento por parte de cualquier contratista, para cuyos efectos se exigirá que los embalajes cuenten con la certificación de los embalajes de madera de un espesor superior a los 5 mm, utilizados para el transporte de cualquier envío procedente del extranjero o en tránsito por el territorio nacional, incluida la madera de estiba de carga, deberán ser fabricados con madera descortezada y tratada en el país de origen de la madera con alguno de los tratamientos descritos en la norma. De esta manera deberá contar con la marca para certificar que cumplió con estas exigencias. Para ello, se exigirá contractualmente a los contratistas, que la internación de equipos o maquinarias en embalajes de madera sea realizada bajo estrictas medidas de tratamiento fitosanitario en origen. Asimismo, en caso de sospecha de transmisión de plagas (según procedencia), el contratista solicitará inspección del SAG, o bien aplicará tratamientos fitosanitarios complementarios.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se verificará el cumplimiento al corroborar el timbre de aprobación para cuyos efectos, se mantendrá un registro interno actualizado que contenga la información de los embalajes utilizados en el Proyecto.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá disponible a la autoridad el registro interno que contiene la información de la obtención de las certificaciones de los embalajes de madera utilizados en el Proyecto, y copia de las actas de visita del SAG (si corresponde).
NORMA	D.L. N° 3.557/1981 del Ministerio de Agricultura. Establece Disposiciones sobre Protección Agrícola.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	El Proyecto cumplirá lo establecido en la norma, pues verificará que los embalajes de madera provenientes del exterior cumplan con las disposiciones relativas a las normas de protección fitosanitaria. Para ello, se exigirá contractualmente a los Contratistas, que la internación de equipos o maquinarias en embalajes de madera sea realizada bajo estrictas medidas de tratamiento fitosanitario en origen. Asimismo, en caso de sospecha de transmisión de plagas (según procedencia), el contratista solicitará inspección del SAG, o bien aplicará tratamientos fitosanitarios complementarios. Se mantendrá un registro interno de la internación de equipos o maquinarias en embalajes de madera sea realizada bajo estrictas medidas de tratamiento fitosanitario en origen.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Indicador que acredita su cumplimiento	Se contemplará un registro interno actualizado que contenga la información de los embalajes utilizados en el proyecto y sus correspondientes autorizaciones.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá disponible a la autoridad copia del registro interno actualizado que contenga la información de los embalajes utilizados en el Proyecto.

10.2.13. COMPONENTE/MATERIA: PATRIMONIO CULTURAL	
NORMA	Ley N° 17.288 (modificada por Ley N° 20.243) del Ministerio de Educación. Ley sobre Monumentos Nacionales; Decreto Supremo N° 484/90 del Ministerio de Educación. Establece el Reglamento de la Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	<p>Las instalaciones del Proyecto se localizarán todas al interior de aquellas áreas cubiertas por las prospecciones arqueológicas del Proyecto Sierra Gorda (Aprobado mediante R.E 126/2011), para las cuales se determinó y aprobó una serie de medidas para la protección del patrimonio cultural, las cuales serán mantenidas para el desarrollo de este EIA. Como el Proyecto contemplará medidas de mitigación para sitios arqueológicos identificados en el área de influencia del Proyecto, se solicitará el PAS 132, a modo de proteger y/o conservar el patrimonio cultural.</p> <p>En caso de hallazgos arqueológicos y/o paleontológicos durante las excavaciones del proyecto, se procederá según lo establecido en los artículos N° 26 y 27 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N° 23 del D.S N° 484 Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato y por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación será efectuada por el Titular.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	Mantenimiento del cumplimiento de las medidas de protección del patrimonio cultural que fueron otorgadas al Proyecto Sierra Gorda. Informes comprometidos en el plan de seguimiento ambiental. Se dispondrá además de las cartas de recepción emitidas por el CMN al hacerle entrega de los informes. Obtención del PAS 132 otorgado por el CMN.
Forma de control y seguimiento	Revisión del registro de las exigencias de lo comprometido en el plan de seguimiento ambiental. Copia física del PAS 132.

10.2.14. COMPONENTE/MATERIA: VIALIDAD Y TRANSPORTE	
NORMA	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> D.F.L. N°850/1997 del Ministerio de Obras Públicas. Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley N° 15.840/64 y del D.F.L. N° 206/60, sobre Construcción y Conservación de Caminos. <input type="checkbox"/> D.S. N° 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas. Establece Límite de Pesos por Eje y Límites de Peso Bruto Total. <input type="checkbox"/> Resolución N°1/1995 del Ministerio de Obras Públicas, Establece Dimensiones Máximas a Vehículos que Indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	<p>Se adoptarán las medidas adecuadas para el tránsito de los camiones que transporten materiales por las vías tuición MOP, dándose cumplimiento en todo momento con lo dispuesto en los cuerpos legales mencionados.</p> <p>En el caso de que fuera necesario transportar maquinarias y equipos</p>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<p>cuyo peso supere los pesos o dimensiones permitidos, este transporte se realizará con estricta sujeción al D.S. N° 158/80, solicitándose el permiso especial a la Dirección de Vialidad.</p> <p>Los camiones a utilizar se ajustarán a las dimensiones límite establecidas en el Reglamento N° 1/95, no pudiendo exceder las siguientes dimensiones, descontando los espejos retrovisores y sus soportes.</p> <p>Ancho máximo exterior, con o sin carga: 2,60 m.</p> <p>Alto máximo, con o sin carga, desde el nivel del suelo: 4,20 m.</p> <p>Para transporte de automóviles se acepta hasta 4,30 m.</p> <p>El Titular, para proceder a la construcción y habilitación del nuevo acceso al Proyecto, solicitará a la Dirección de Vialidad los permisos a que hacen alusión los arts.36 y 40 de la presente disposición, dando cumplimiento a lo ordenado por la autoridad y a las exigencias de la Resolución N°232/2002 de la Dirección de Vialidad, que aprueba nuevas normas sobre accesos a caminos públicos que indica.</p>
Indicador que acredita su cumplimiento	<p>Contar con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan los pesos o dimensiones permitidos.</p> <p>Disponer de las guías de despacho de la carga que será transportada, indicando el viaje realizado y el camión asociado, con el fin de llevar un registro del peso de la carga.</p>
Forma de control y seguimiento	<p>Se contará con un registro de los contratos suscritos con todos los contratistas que presten servicios al Proyecto.</p> <p>Copia de la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan los pesos permitidos.</p> <p>Copia de las actas de fiscalización.</p>
NORMA	Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Carga que Indica.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	El Titular del Proyecto cumplirá las exigencias establecidas en la presente norma, mediante la utilización de vehículos idóneos y la ejecución de acciones que eviten el escurrimiento o dispersión de los materiales, tales como cubrimiento con lonas de los materiales transportados, humidificación de los mismos, carga y descarga adecuada, mantenimiento periódico de los camiones.
Indicador que acredita su cumplimiento	Para el cumplimiento se implementará una inspección visual, cumpliendo un registro de revisiones periódicas que indiquen la forma de transporte para todas aquellas cargas asociadas al proyecto, especialmente del sellado de camiones al entrar y salir de la faena.
Forma de control y seguimiento	<p>Verificación en terreno del sellado de camiones al entrar y salir de la faena.</p> <p>Revisión del registro de la inspección de ingreso y salida de camiones.</p>

10.2.15. COMPONENTE/MATERIA: ORDENAMIENTO TERRITORIAL	
NORMA	Decreto con Fuerza de Ley N° 458/1975 y Decreto Supremo N° 47/1992, ambos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), respectivamente.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Respecto a la instalación de infraestructura energética, es decir a la planta termosolar del Proyecto, cabe señalar que la infraestructura energética se encuentra siempre admitida en área rural conforme lo dispone el artículo 2.1.29 de la OGUC y lo indicado por la División

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	de Desarrollo Urbano del MINVU, en su DDU N° 218/2009, por lo tanto, no se requiere la solicitud del PAS 160. Por otro lado, respecto a las instalaciones que requieran cumplir con el inciso final del artículo 55 de la LGUC se solicitará la autorización de cambio de uso de suelo contenida en el artículo 160 del Reglamento del SEIA.
Indicador que acredita su cumplimiento	Aprobación del PAS 160, mediante la RCA del presente Proyecto y la posterior tramitación sectorial del Informe Favorable de Construcción, para la totalidad de las instalaciones del Proyecto que correspondan a edificaciones.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá una copia del PAS 160 para cuando la autoridad lo solicite.
NORMA	Resolución N° 9/2001 del Gobierno Regional de Antofagasta. Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda.
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre.
Forma de cumplimiento	Las obras del Proyecto no intervendrán la infraestructura del sector Oficina Lina, por lo que no realizará la rehabilitación, reconstrucción, demolición o modificación de cualquier índole en esta.
Indicador que acredita su cumplimiento	-
Forma de control y seguimiento	-

11. Que, para ejecutar el Proyecto deben cumplirse las siguientes condiciones o exigencias, en concordancia con el artículo 25 de la Ley N° 19.300:

11.1. Que, durante el procedimiento de evaluación ambiental, se estableció que el titular deberá cumplir con las siguientes condiciones y exigencias:

11.1.1 En relación al registro de los rasgos lineales propuestos por el Titular, deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

Luego de obtenida la RCA y previo al inicio de las obras o acciones del Proyecto, el Titular deberá realizar lo siguiente:

- Los rasgos lineales (huellas múltiples, de carreta, senderos simples, red de telégrafo, entre otros), deberán ser registrados de manera adecuada (con ficha ad hoc donde se señalen características principales, orientación, extensión, descripción de elementos asociados, cronología tentativa, registro fotográfico, etc.), recomendando utilizar la ficha estandarizada que se detalla en el artículo de Castro et al 2004. Junto a esto, se deberá entregar un registro topográfico completo y detallado de toda la extensión de estos rasgos que estén dentro de las áreas de influencia del Proyecto, incluyendo además el registro de 1 km hacia cada extremo en el área que se encuentra fuera del área del Proyecto, con sus respectivos ramales, de existir.
- Deben registrarse con topografía y fotográficamente todos los materiales culturales asociados a los rasgos lineales y de registrarse estructuras, debe además realizarse el correspondiente registro arquitectónico con ficha ad hoc.
- Se deberá realizar la recolección superficial del 100% del material cultural en aquellas áreas donde las huellas serán intervenidas y/o identificada como área de influencia, con su respectivo informe de análisis por materialidad. Para el área de registro de 1 km hacia cada extremo fuera del área de influencia, se deberá realizar el registro y análisis de los materiales culturales superficiales in situ, además del levantamiento topográfico y registro en fichas ad hoc de huellas, materiales y estructuras. Este trabajo deberá ser realizado por un arqueólogo titulado o licenciado en arqueología con experiencia en la zona y en el trabajo de rasgos lineales, remitiendo al Consejo de Monumentos Nacionales antes del comienzo de las obras un informe con las actividades desarrolladas, junto a un registro detallado de éste.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

- Se deberá realizar una recolección superficial adicional de aquellos materiales culturales infrecuentes y que representen un alto valor informativo en términos de procedencia, tecnología, adscripción crono-cultural, etc. Con el fin de obtener una muestra representativa de las áreas de alta, media y baja densidad y eficiencia en la recolección de datos, se desarrollará una estrategia de doble muestreo del 20% de la superficie del sitio de acuerdo a estratos, los que fueron definidos a partir de las densidades diferenciales del sitio. Para los estratos de baja y media densidad se implementará un muestreo sistemático alineado, mientras que, para el estrato de alta densidad, debido a la baja cantidad de unidades de recolección (puntos de muestreo) identificadas, se implementará un muestreo aleatorio simple.
- Se deberá realizar el rescate mediante excavaciones extensivas del 20% de los sitios QM-74, QM-76, QM-78 y QM-80/81.

11.1.2. El levantamiento topográfico de todos los sitios, deberá ser realizado luego de obtenida la RCA y previo a la ejecución de las obras que intervendrán los sitios arqueológicos, teniendo como contenidos mínimos lo siguiente:

- Levantamiento con ingeniería de precisión (topográfico) de todos los sitios registrados en el área de influencia del Proyecto.
- Se debe registrar además del emplazamiento (geomorfología), el perímetro del sitio, materiales en superficie, las estructuras, incluyendo las áreas superficiales de piques y las vías de circulación internas o rasgos lineales/huellas asociadas.
- En aquellos sitios que cuenten con estructuras se debe realizar el registro arquitectónico para cada una, mediante fichas de registro que incluyan como mínimo las características de todos los paramentos o muros, tecnología constructiva, dimensiones, especificando si las medidas son interiores o exteriores, entre otros.

11.1.3. En relación a la medida de compensación asociada a la pavimentación de 500 m lineales, se informa lo siguiente:

Deberá considerar mantener el seguimiento de la medida mediante una medición trimestral de la carga de finos (sL) de la calle pavimentada durante su primer año de operación, de manera de corroborar que se cumpla con el valor empleado en la estimación de emisiones.

En el caso que el porcentaje de finos medido sea igual o menor al estimado en EIA, deberá continuar midiendo finos con una frecuencia anual durante toda la vida útil del Proyecto. En caso que la carga de finos medido sea superior al estimado en el EIA, deberá realizar una limpieza trimestral de la calle y medir contenido de finos de manera trimestral por otro año adicional. Finalmente, en caso que con la limpieza trimestral de calles no se logrará la eficiencia comprometida, deberá aumentar la frecuencia de limpieza de calles o bien pavimentar 50 m adicionales de la ruta.

11.1.4. Respecto de la operación del Proyecto, se indica lo siguiente:

En relación a lo indicado por el titular respecto de comprometer como objetivo depositar el relave con una concentración de sólidos en peso de diseño que varía entre 55% a 62%, el titular deberá cumplir lo siguiente de manera de llevar a cabo un adecuado seguimiento y fiscalización del proyecto:

- Definir y acotar las "necesidades operacionales que no permiten operar al 100% a través de los spigots" y el "sistema de conducción de relaves temporal" (respuesta 2.3 de la Adenda Complementaria del EIA).
- Detallar el número de transectas y cantidad de puntos correspondientes a la batimetría convencional, que permitan un adecuado seguimiento de las variables (respuesta 2.7, tabla 3 "Programa de seguimiento del depósito de relaves" de la Adenda Complementaria del EIA).
- Los pozos de recuperación de infiltraciones y de monitoreo, asociados al sistema de control de infiltraciones (SCI), deberán quedar construidos en la unidad hidrogeológica local "roca", considerando lo descrito en la Tabla 18 de la Adenda Complementaria, y habilitados

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

sobre ésta (zona de transición) de manera de poder captar las infiltraciones provenientes del depósito de relaves.

- El sistema “pozo – sumidero – aguas de recirculación” deberá contar con medidores de caudal, los cuales deben cumplir con las características establecidas en Anexo N° 1 del “Instructivo de Normas y Procedimientos de Control de Extracciones de Aguas Subterráneas, año 2017” de la DGA. El titular deberá presentar para visación de la DGA, la configuración final de este sistema.
- El Protocolo de Operación del Sistema de Recuperación de Aguas Claras desde la Cubeta, indica que el sistema de bombeo de aguas claras requiere de condiciones mínimas para una correcta operación, una de ellas, es que el agua acumulada en el depósito de relaves tenga una profundidad mayor a 0,5 m. Si perjuicio de lo anterior, dicho protocolo deberá incluir la definición del “menor volumen de agua posible en cubeta de relaves”, y “minimizar las probabilidades de formación de laguna”; sistema de bombeo para lograr lo anterior; y proposición para buscar mejoras continuas en el diseño que permita bombear desde al depósito, con alturas generales menores a 0,5 metros.

10.1.5. Plan de Seguimiento de las Variables Ambientales relevantes:

- Respecto de la respuesta del titular a la pregunta 10.1.5 de la Adenda Complementaria del EIA, en lo que se refiere a seguir reportando el nivel de los pozos CB-7 y CB-8, se recoge lo propuesto en cuanto a la necesidad de sellar dichos pozos por constituir vías preferenciales de infiltración hacia las aguas subterráneas. El pozo CB-II también deberá ser sellado por cuanto presenta aguas del frente de infiltración a través de su espacio anular y no forma parte del PSA y PAT.
- El titular deberá incorporar al Plan de Seguimiento Ambiental y a los Informes Trimestrales a remitir a la Autoridad, el reporte de la información que permita verificar la activación y desactivación de cada componente del Sistema de Control de Infiltraciones (SCI) durante todo su periodo de funcionamiento. Lo anterior a modo de llevar el seguimiento de la eficiencia del Sistema en el tiempo para restablecer las condiciones de línea de base de la zona no saturada. Los parámetros a reportar serán los siguientes:
 - Caudal bombeado en cada componente del SCI con frecuencia diaria.
 - Nivel de agua en pozos de infiltración con frecuencia diaria.
 - Espesor columna de agua desde el fondo del sumidero con frecuencia diaria.
 - Eficiencia del SCI calculada según lo indicado en el punto 5.2 del anexo 1-C de la Adenda Complementaria del EIA.

Para la medición de frecuencia diaria, el titular deberá configurar la instrumentación para dicho objetivo; y arbitrar las medidas para que en caso de falla en los equipos, no implique pérdidas de información. La frecuencia diaria podrá ser modificada a solicitud del titular, y con visto bueno de la DGA, después de un año de implementada.

- En el primer Informe Trimestral a reportar a la Autoridad, el titular deberá especificar el criterio de activación y desactivación (operativo) de los pozos que componen el Sistema de extracción de agua llave de corte (SB), dado que ello no fue incorporado en la Adenda.
- Téngase presente que el plan de seguimiento ambiental deberá seguir reportándose a la Autoridad competente mientras se encuentre en funcionamiento el SCI.
- En concordancia con lo establecido en el anexo 1-E de la Adenda Complementaria del EIA, en el numeral 5.1.4 Geofísica (párrafo 2), se debe señalar que de acuerdo a los resultados de las prospecciones anuales que se realicen, el titular deberá complementar la cantidad de perfiles y/o el sector a monitorear.
- De igual manera en el anexo 1-E de la Adenda Complementaria del EIA, en el numeral 5.1.4 Geofísica (párrafos 3 y 4), se debe indicar que el estudio de factibilidad técnica para realizar prospecciones geofísicas al interior del depósito de relaves, deberá contar con el visado de la Dirección General de Aguas (DGA).

10.1.6. Plan de Alerta Temprana:

- En la respuesta 2.27 de la Adenda Complementaria del EIA, el titular señala que (textual) *"(...) se debe tener en consideración que el modelo numérico será actualizado en forma bienal con la nueva información recopilada en dicho periodo de tiempo para ajustar los parámetros de evaluación de la eficiencia en función de la actualización del sistema. Así*

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

mismo e/ éxito de/ sistema además se validará a través de las variables de seguimiento indicadas en e/ PAT, Anexo 1C'. Al respecto, se informa al titular que deberá remitir cada dos años a la Autoridad competente los respectivos informes de actualización del modelo, siguiendo el estándar de la Guía del SEA publicada al efecto.

- Téngase presente que para la activación del PAT bastará con que se cumpla al menos una de las condiciones de activación de las variables indicadoras para cada Fase. Por otra parte, para que ocurra la desactivación del Plan todas las variables indicadoras definidas en cada Fase deberán volver a las condiciones de la fase de operación normal.
- Téngase presente que sin perjuicio de la fecha en que deben ser construidos los pozos y piezómetros (ver tabla 5-1 del anexo 1-C de la Adenda Complementaria del EIA), la condición que se deberá cumplir, establecida por el titular, es "siempre debe existir un pozo seco aguas abajo del frente".

Lo anterior, implicará, además, que el titular deberá implementar medidas operacionales adicionales, tendientes a disminuir la diferencia de presión que generará la infiltración, en caso de que las modificaciones en el SCI sean insuficientes.

- Respecto de las eventuales modificaciones en el SCI, producto de las acciones de alerta (numeral 5.5 del anexo 1-C de la Adenda Complementaria del EIA), el tiempo para su implementación deberá ser propuesto en el respectivo informe a remitir a la Autoridad, para visación de la DGA.
- Respecto de la barrera hidráulica asociada a Fase II, el titular deberá tomar las medidas para garantizar su operación en el tiempo que se requiera, y con los permisos administrativos sectoriales que correspondan.
- La operación de la barrera hidráulica asociada a Fase III deberá garantizar que el frente de infiltración no avance. Con todo, y a modo de verificar lo anterior, el titular deberá incorporar pozos de monitoreo adicionales que permitan dar cuenta de un eventual avance del frente de infiltración asociado a Fase III, la oportunidad de su implementación se deberá definir en Fase II.
- Toda modificación al PAT deberá ser previamente visada por la DGA.
- De acuerdo a lo informado por el titular en el PAT, el SCI será paralizado el año 2045 por cuanto en dicha fecha el modelo numérico predice que el caudal remanente caudal residual que no es captado por el SCI- se hace cero. Se informa que, el fin del funcionamiento del SCI no deberá ser establecido en base a la predicción del modelo, sino que por medio del control operacional del SCI. A mayor detalle, el SCI deberá seguir operando siempre que la variable de control de cada componente del sistema, a saber, la profundidad del nivel de agua en cada pozo o el espesor de la columna de agua en cada sumidero, permita la activación del bombeo según lo señalado por el titular en la tabla 4-2 del anexo 1-N de la Adenda Complementaria del EIA. Considerando lo anterior, se establece que los rangos operacionales citados en la tabla 4-2 del anexo 1-N de la Adenda Complementaria del EIA, podrán ser revisados y modificados en conjunto con la Dirección Regional DGA cada dos años.

A partir del instante en que cada componente del Sistema se encuentre desactivada por no existir un nivel o espesor de columna de agua suficiente que permita el bombeo, deberán mantenerse los monitoreos de estas variables en cada componente con frecuencia mensual durante un semestre, esto a modo de verificar que operacionalmente no sea posible bombear más agua de infiltración. Transcurrido ese tiempo se acordará en conjunto con la Autoridad si procede, interrumpir o dar por finalizada las mediciones y con ello el seguimiento del SCI.

11.1.7. Cierre del depósito de relaves:

- Téngase presente que el periodo de cierre del depósito de relaves incluirá el periodo en que se encuentre en funcionamiento el SCI.
- De acuerdo a los resultados del modelo numérico sobre el caudal pasante a través del depósito de relaves, el funcionamiento del SCI se extendería hasta el 2045, fecha que como se ha señalado deberá ser confirmada y/o reevaluada en base a evidencia de tipo operacional. Al respecto, el titular deberá hacerse cargo de las infiltraciones bombeadas durante todo el periodo de funcionamiento del SCI, asegurando que su disposición no produzca impactos sobre el medio ambiente.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

- En el Primer Informe Trimestral a remitir a la Autoridad, el titular deberá precisar el destino de las infiltraciones que serán colectadas por el SCI durante la fase de cierre declarada por el titular (enero 2036-enero 2038) y de manera posterior a ésta hasta el cese del funcionamiento del SCI.

11.1.8. Otras exigencias:

- El titular deberá presentar el plan de monitoreo comprometido (puntos de control, variables, periodicidad, umbrales) y medidas asociadas, que permita hacerse cargo de un eventual derrame de concentrado de cobre y molibdeno sobre aguas superficiales; y un análisis del efecto que se producirá sobre el cuerpo receptor; para visado previo de la DGA.

12. Que, durante el procedimiento de evaluación del EIA el Titular del Proyecto propuso los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

12.1. Compromisos ambientales voluntarios arqueología terrestre

El Proyecto considerará medidas ambientales voluntarias para la componente arqueológica, para los siguientes sitios cuya intervención se asocia a impactos negativos no significativos.

Tabla N° 12.1.A. Descripción compromiso voluntario rescate arqueológico

Componente ambiental	Arqueología terrestre
Impacto ambiental asociado	Op-O-AT-2 Alteración de sitios y restos arqueológicos, no significativo.
Tipo de medida	Medida voluntaria
Nombre de la medida	Rescate Arqueológico sitios QM18, QM74, QM76, QM77, QM78, QM80/81, QMX.
Objetivo de la medida	El objetivo de la medida será salvaguardar evidencia arqueológica de los sitios arqueológicos, de modo que se preserve un registro científico de los mismos.
Descripción de la medida	Será la excavación controlada y científica, bajo la dirección de un arqueólogo titulado, de los sitios arqueológicos, con el fin de recuperar la mayor cantidad de información posible antes de que sean alterados. Los materiales arqueológicos recuperados serán analizados por especialistas y posteriormente depositados en un museo u otra unidad académica similar. Posterior a la excavación, la presentación de los resultados al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) y la aceptación de los mismos, el área quedará liberada para ser intervenida.
Justificación de la medida	Pérdida del sitio arqueológico
Lugar de la medida	Sitios arqueológicos, a través del sistema de coordenadas UTM, Datum WGS84 y huso correspondiente; se indican en capítulo 3.4 del presente EIA.
Forma y oportunidad de Implementación	Excavación Arqueológica de Rescate, previo al inicio de la fase de operación.
Indicador de cumplimiento	Pronunciamento del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) para liberación del área ocupada por el sitio tras aprobar Informe Final de Rescate.

Tabla N° 12.1.B. Descripción compromiso voluntario levantamiento topográfico

Componente ambiental	Arqueología terrestre
Impacto ambiental asociado	Op-O-AT-2 Alteración de sitios y restos arqueológicos, no significativo.
Tipo de medida	Medida voluntaria
Nombre de la medida	Levantamiento topográfico, registro y análisis in situ de materiales históricos sitio QM126 en fase de construcción y sitios QM8, QM71, QM127, QM128 en fase de operación.
Objetivo de la medida	El objetivo de la medida es recuperar la información arqueológica contenida en los artefactos y sus asociaciones

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	contextuales.
Descripción de la medida	Se refiere al levantamiento topográfico en detalle de las evidencias arqueológicas identificadas, incluyendo un registro de la elevación de las estructuras (en caso de aplicar) y el uso de una ficha estandarizada de registro arquitectónico. Posterior al registro y relevamiento, el área quedará liberada para ser intervenida. Esta medida se aplicará respecto de aquellos sitios consistentes en estructuras de señalización o viales que sufrirán un impacto total y directo.
Justificación de la medida	Pérdida del sitio arqueológico.
Lugar de la medida	La medida se implementará en la superficie ocupada por cada uno de los sitios arqueológicos, de acuerdo a los estándares técnicos señalados por el CMN.
Forma y oportunidad de Implementación	La medida se implementará por parte de un equipo arqueológico y topográfico que levantará la información respectiva, ejecutándose previo al inicio de construcción, en el caso del sitio QM126 y previo a la fase de operación para el resto de los sitios.
Indicador de cumplimiento	Informe de levantamiento topográfico y de registro y análisis en detalle in situ de materiales arqueológicos históricos, aprobado por el CMN.

Tabla N° 12.1.C. Descripción compromiso voluntario cerco perimetral

Componente ambiental	Arqueología terrestre
Impacto ambiental asociado	No hay impacto asociado
Tipo de medida	Medida voluntaria
Nombre de la medida	Cerco perimetral sitio QM129
Objetivo de la medida	El objetivo de la medida será la protección del sitio arqueológico con el fin de resguardar la información que contiene.
Descripción de la medida	El cierre perimetral rígido consistirá en un cerco que impida el paso al interior del sitio; la señalización consistirá en una pértiga de 3 m de alto con una banderola con símbolo de sitio arqueológico además de un cartel con indicación de sitio arqueológico, regulación jurídica y prohibición de ingreso; inducción sobre patrimonio cultural de la nación al personal de construcción y operación; monitoreo arqueológico permanente durante las obras de movimiento de tierras; supervisión arqueológica de las medidas de mitigación y protección adoptadas con una periodicidad determinada por el CMN.
Justificación de la medida	Evitar la pérdida de información arqueológica y patrimonial que contiene el sitio.
Lugar de la medida	La medida se implementará en la superficie ocupada por cada uno de los sitios arqueológicos, de acuerdo a los estándares técnicos señalados por el CMN.
Forma y oportunidad de Implementación	La medida se implementará por parte de un equipo arqueológico y topográfico que levantará la información respectiva, ejecutándose previo al inicio de la fase de construcción de optimización.
Indicador de cumplimiento	Informe de supervisión de instalación del cerco perimetral permanente, aprobado por el CMN.

12.2. Otras medidas de protección arqueológica que se implementarán antes de intervenir los sitios arqueológicos corresponderán a las siguientes:

ARQ – 4 - Inducción arqueológica

Se propone realizar una charla de inducción arqueológica a los trabajadores involucrados en las faenas de construcción y operación del Proyecto en áreas en donde se han identificados este tipo de hallazgos. Las charlas de inducción serán diseñadas por un arqueólogo profesional o licenciado en

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

arqueología y ejecutadas por un arqueólogo o bien por el encargado ambiental del Proyecto en terreno. Se considerarán los siguientes temas:

i) información prehistoria local y regional; ii) información de los sitios asociados al proyecto; iii) procedimientos a seguir en caso de hallazgos no previstos, y; iv) legislación ambiental y patrimonial vigente.

El registro de estas charlas de inducción, tanto en contenidos como en asistentes, será conservado y estará disponible, durante la fase de construcción, para el Consejo de Monumentos Nacionales.

ARQ – 5 - Monitoreo arqueológico

Se realizará un monitoreo arqueológico mientras se ejecuten movimientos de tierra o excavaciones, actividades en las que es más probable la ocurrencia de hallazgos arqueológicos. Por otro lado, como parte de este monitoreo, se hará un seguimiento a la implementación de las medidas de mitigación y protección adoptadas por el Proyecto para las fases de construcción y operación, con la periodicidad determinada por el CMN. Se remitirá a la Superintendencia del Medio Ambiente el informe de monitoreo mensual elaborado por el arqueólogo, el que incluirá los antecedentes solicitados en la respuesta 5, del capítulo 12 de la Adenda del EIA.

ARQ– 6 - Implementación de protocolos de circulación vehicular

Se implementará un protocolo de circulación de vehículos, cuyo objetivo será restringir las actividades en los sitios arqueológicos y dentro de sus cierres perimetrales, el que será entregado a todo el personal que conduzca vehículos en áreas cercanas a los sitios detectados, tanto para la fase de construcción como para la fase de operación del Proyecto. El cumplimiento del compromiso será respaldado de manera semestral durante la fase de construcción y anual durante la fase de operación del Proyecto. Los verificadores y registros estarán disponibles para revisión de las autoridades.

12.2.1. Construcción de un relato de los restos arqueológicos a intervenir

En relación con la construcción del relato, considerará la elaboración de material audiovisual que permita dar a conocer la historia de los asentamientos humanos del sector donde se ubica el proyecto y de los principales sitios arqueológicos identificados. Este material quedará a disposición del Municipio de Sierra Gorda, con el fin que pueda ser utilizado por los colegios y vecinos de la comuna. Adicionalmente, el material se propone enviarlo a SERNATUR con el fin que quede disponible para uso de operadores turísticos u otros que defina dicho Servicio.

Respecto a la puesta en valor de los restos arqueológicos, se considerará dejar demarcado aquellos sitios identificados con la señalética adecuada que permita identificarlos y relacionarlos con sus principales características. Lo anterior, debido a que la mayoría de los sitios estarán ubicados dentro del área del Proyecto. En este sentido, debido a la necesidad de mantener el estándar de seguridad a las personas, no es factible mantenerlos abiertos al público. Como se ha dicho previamente, la forma de ponerlos en valor será mediante el material audiovisual que se entregará a la autoridad.

13. Que, las medidas relevantes del Plan de Prevención de Contingencias y del Plan de Emergencias, son las siguientes:

13.1. PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

El plan de prevención de contingencias identifica las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población, y describe las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan, o minimizar su probabilidad de ocurrencia. El plan de emergencias, describe las acciones a implementar en caso de que se produzca una emergencia, con el fin de controlar la emergencia y/o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población.

En la siguiente tabla, se resumen las principales medidas de prevención de contingencias, para cada sector del Proyecto. El detalle del plan, se encuentra adjunto en el anexo 13 de la Adenda Complementaria del EIA.

Tabla N° 13.1.1. Medidas de prevención de contingencias

Riesgo o contingencia	Derrames durante el transporte sustancias peligrosas
------------------------------	---

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción asociada	Transporte
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Para prevenir derrames de sustancias peligrosas, Sierra Gorda SCM considerará un procedimiento de manejo que tendrá continuidad durante la construcción y operación del Proyecto, dentro del cual se consideran las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El transporte de sustancias peligrosas, tales como: combustible, solventes, entre otros indicados en el Capítulo 1 del EIA, debe cumplir con las disposiciones de la legislación aplicable vigente, específicamente el D.S N°160/08 “Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción, refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos” del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; y el D.S. N°298/94 “Reglamento Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos” del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. <input type="checkbox"/> El transporte de sustancias peligrosas hacia o desde la faena, estará a cargo de una empresa colaboradora especializada, la cual, al igual que en la operación actual de Sierra Gorda, contará con las autorizaciones pertinentes para estos efectos. <input type="checkbox"/> El conductor del vehículo de transporte de sustancias peligrosas, debe especificar su transporte en la guía de ingreso, su clasificación y número de Naciones Unidas (UN), debe portar su Hoja de Datos de Seguridad de Transporte (HDST), según NCh 2245. <input type="checkbox"/> El conductor del vehículo debe portar: guía de despacho, HDST de la o las sustancias transportadas, copia del manual de operaciones, copia autorizada del certificado de inspección de estanques cuando corresponda, emitido por un laboratorio o entidad de control de seguridad. <input type="checkbox"/> Cumpliendo con los estándares implementados actualmente por Sierra Gorda SCM, los conductores de vehículos para el transporte de sustancias peligrosas, contarán con un registro de capacitación en procedimientos de primeros auxilios, manejo de extintores, manejo de sustancias peligrosas y con un curso para transporte de sustancias peligrosa. <input type="checkbox"/> Los vehículos de transporte utilizados tendrán, al igual que en la operación actual, la copia del documento de revisión y aprobación de condiciones mecánicas y eléctricas (check list), kit para contención de derrames y equipo de emergencia (palas, elementos absorbentes, extintores de fuego, elementos de protección personal y acreditación de mantenimiento regular por representante del fabricante)1. <input type="checkbox"/> Los vehículos utilizados para el transporte de sustancias peligrosas, no excederán los diez años de antigüedad conforme a las actuales exigencias de la empresa. <input type="checkbox"/> La limpieza de los contenedores de los vehículos se efectuará en instalaciones del proveedor, tal y como se realiza en la actual operación de Sierra Gorda SCM.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>En caso de ocurrir un accidente durante el transporte de sustancias peligrosas se consideran las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El conductor del vehículo deberá estar capacitado para aplicar las primeras medidas de control de la emergencia, incluyendo dar aviso a la empresa mandante y a la empresa contratista, para que informen a las autoridades pertinentes en cada caso y así dar inicio a las medidas correspondientes. <input type="checkbox"/> Posteriormente se acudirá al sitio del accidente con los equipos y

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<p>elementos adecuados para controlar la situación y para dar atención de primeros auxilios a las posibles personas afectadas. De forma paralela se aislará el lugar del accidente con el objetivo principal de mantener el derrame fuera de cauces de agua, viviendas cercanas, en el caso de que éstos existan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se procederá al retiro de la sustancia derramada mediante palas, maquinaria pesada o bombas, según se requiera. La sustancia será almacenada temporalmente en estanques química y mecánicamente resistentes y se enviará a la faena para definir el modo de tratamiento y/o disposición. <input type="checkbox"/> La zona del derrame será limpiada y los desechos serán manejado de igual forma que un residuo peligroso. <input type="checkbox"/> En la eventualidad que el derrame fuere significativo, se dará aviso a las autoridades locales pertinentes.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias Grado 3, según se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del coordinador de la emergencia. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus características requieren siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activan de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requerirán en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requerirán de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM. <p>En los casos de emergencia grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente y sus principales características (localización y potenciales implicancias). <input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda). <input type="checkbox"/> Complementariamente se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.
Riesgo o contingencia	Almacenamiento de sustancias peligrosas
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción asociada	Plataformas de construcción, Instalación de faena de construcción y durante la fase de operación se utilizarán las bodega de sustancias peligrosas existentes.
Acciones o medidas a implementar para	Para prevenir riesgos relacionados con el almacenamiento de sustancias peligrosas, el Proyecto considerará la aplicación de las siguientes medidas

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

<p>prevenir contingencia</p>	<p>la de prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Toda sustancia peligrosa que ingrese al área del Proyecto, deberá contar con su respectiva Hoja de Datos de Seguridad (HDS). <input type="checkbox"/> En los sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas, la descarga de éstas, se realizará de acuerdo a los procedimientos técnicos específicos según su peligrosidad. <input type="checkbox"/> Las sustancias peligrosas se almacenarán en sus envases de origen hasta el momento de su uso. <input type="checkbox"/> Las bodegas deberán ser cerradas en su perímetro por muros o paredes sólidas incombustibles, piso liso, impermeable, construcción de acuerdo a la Ordenanza general de Urbanismo y Construcción (OGUC), respecto a las resistencias al fuego, según estudio de carga combustible. <input type="checkbox"/> Se deberá contar con un registro escrito o electrónico de las sustancias almacenadas. <input type="checkbox"/> Sistema manual de extinción de incendio, según D.S. N° 594/99 MINSAL. Sobre 1 t de inflamables y/o comburentes y/o peróxidos con sistema de detección automática de incendio. <input type="checkbox"/> Sistema de ventilación natural o forzada. <input type="checkbox"/> La zona de almacenamiento de sustancias peligrosas, deberá estar claramente señalizada con letreros y delimitada o demarcada con líneas amarillas y control de derrame. <input type="checkbox"/> Se deberá mantener una distancia de 2,4 m entre sustancias peligrosas incompatibles. Además, se deberá mantener una distancia de 1,2 m entre las sustancias peligrosas y otras sustancias o mercancías no peligrosas. <input type="checkbox"/> Letrero con prohibición de fumar. <input type="checkbox"/> No se deberá realizar mezclas ni re-embudo. Sólo se permitirá fraccionar cuando se requiera para producción o cuando existan estanques fijos. <input type="checkbox"/> Distanciada del muro medianero por 3 m o adyacente con muro cortafuego RF 180. <p><u>Manipulación de sustancias peligrosas</u></p> <p>Para prevenir los riesgos asociados a la manipulación de sustancias peligrosas, el Proyecto considerará la aplicación de las siguientes medidas de prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Toda persona que manipule sustancias peligrosas, deberá recibir capacitación formal, en la cual se le enseñen las disposiciones legales sobre la materia, descripción de distintas clases de sustancias peligrosas, requisitos de etiquetado, embalaje, envases, segregación, contenido de la HDS y HDST. <input type="checkbox"/> Todo trabajador que manipule sustancias peligrosas deberá usar sus elementos de protección personal según la recomendación indicada en la HDS. <input type="checkbox"/> Todo trabajador que manipule sustancias peligrosas deberá contar en todo momento con la HDS y conocer su contenido. <input type="checkbox"/> Una vez al año se realizará una revisión detallada de todos los procedimientos utilizados en el manejo de sustancias peligrosas, con el propósito de actualizarlos de acuerdo a las necesidades operacionales. <input type="checkbox"/> Se mantendrá un control de acceso, y sólo ingresará personal autorizado a las áreas de almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas. <input type="checkbox"/> Se mantendrá un registro del ingreso y egreso de las sustancias peligrosas en todos los lugares de almacenamiento. <input type="checkbox"/> Los registros de sustancias peligrosas deberán estar actualizados y a disposición de los centros de primeros auxilios. <input type="checkbox"/> Gerencia de H&S, o aquella asignada por la organización, tendrá
------------------------------	--

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<p>base de datos de Sustancias Peligrosas autorizadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Suspensión de servicios de transporte durante malas condiciones climáticas o períodos de poca visibilidad u otra situación externa que impida el libre tránsito del producto.
<p>Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia</p>	<p>En caso de ocurrir rebalses en estanques, derrames de reactivos de proceso o rotura de las tuberías de procesos se considerarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se aislará el sector afectado evitando el contacto directo de personas y dependiendo de las características de la sustancia se agregará una sustancia neutralizante para que personal especializado proceda al retiro del material. <input type="checkbox"/> Se notificará a la autoridad sanitaria, minera u otra correspondiente si el accidente hubiese producido daño o afectado la salud y seguridad de personas o del medio ambiente. <input type="checkbox"/> Después de controlar el vertimiento o derrame, la sustancia será bombeada y almacenada nuevamente en el estanque de procedencia. <input type="checkbox"/> Las fallas o detenciones imprevistas de bombas serán detectadas en la sala de control. Desde la propia sala se tomará la acción de poner en marcha la bomba alternativa. La sala de control no estará expuesta a cortes de energía, debido a que dispondrá de sistemas de energía de emergencia, los que, ante un corte del suministro, se accionarán automáticamente.
<p>Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos</p>	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias grado 3, según se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del coordinador de la emergencia. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus características requerirán siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activan de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requieren en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requerirán de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM. <p>En los casos de emergencia grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente y sus principales características (localización y potenciales implicancias). <input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda). <input type="checkbox"/> Complementariamente se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.

Riesgo o contingencia	Transporte y almacenamiento de residuos peligrosos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Trasporte y bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas proyectadas y existentes.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El transportista deberá portar una copia del documento de revisión y aprobación de condiciones mecánicas y eléctricas (check list), kit para contención de derrames y equipo de emergencia (palas, elementos absorbentes, extintores de fuego, elementos de protección personal y acreditación de mantenimiento regular por representante del fabricante). <input type="checkbox"/> Durante las operaciones de carga y descarga de sustancias peligrosas, en faena, los vehículos deberán contar la rotulación según la Norma Chilena Oficial NCh 2190/Of.2003 (frente, atrás y costados). Esta rotulación deberá estar siempre en buen estado y fácilmente visible por personas situadas al frente, atrás o a los costados de los vehículos. <input type="checkbox"/> Los vehículos (camiones, camionetas u otro) deberán contar con radio y equipo de primeros auxilios. <input type="checkbox"/> Los vehículos utilizados para el transporte de residuos peligrosos, no podrán exceder los diez años de antigüedad. <input type="checkbox"/> Los conductores de vehículos para el transporte de residuos peligrosos, deberán contar un registro de capacitación en procedimientos de primeros auxilios, manejo de extintores, manejo de sustancias peligrosas y con un curso para transporte de sustancias peligrosas. <input type="checkbox"/> Se deben portar Elementos de Protección Personal (EPP) para conductor y auxiliar. <input type="checkbox"/> La limpieza de contenedores debe efectuarse en instalaciones del proveedor. <p>Para prevenir riesgos relacionados al almacenamiento de residuos peligrosos, el Proyecto considerará la aplicación de las siguientes medidas de prevención actualmente implementadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El sitio de almacenamiento, operará según lo establecido en el plan de manejo de residuos peligrosos que implementa el proyecto Sierra Gorda SCM en su actual operación. <input type="checkbox"/> El sitio de almacenamiento de residuos peligrosos deberá contar con una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos a contener. <input type="checkbox"/> Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,8 m de altura que impida el libre acceso de personas y animales. <input type="checkbox"/> En cada punto de generación de residuos peligrosos, se contará con un área de almacenamiento transitorio, claramente delimitada y señalizada. <input type="checkbox"/> Cada punto de almacenamiento transitorio, contará con las hojas de datos de seguridad (HDS) para cada tipo de residuo peligroso. <input type="checkbox"/> Los residuos peligrosos se dispondrán en contenedores química y mecánicamente resistentes, los cuales contarán con etiquetas de identificación específicas según el tipo de residuo, además de una hoja de registro del proceso que originó el residuo y la fecha de almacenamiento. <input type="checkbox"/> Una vez al año se realizará una revisión detallada de todos los procedimientos utilizados en el manejo de residuos peligrosos, con el propósito de actualizarlos de acuerdo a las necesidades operacionales. <input type="checkbox"/> Los contenedores del almacenamiento transitorio de residuos peligrosos, serán recolectados periódicamente y llevados al sitio de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. <input type="checkbox"/> La disposición final de residuos peligrosos será en un sitio autorizado por la autoridad sanitaria.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<p><input type="checkbox"/> Una empresa externa realizará mantenciones periódicas a la infraestructura existente dentro del área del Proyecto, también capacitará al personal propio y de los contratistas en relación a los métodos utilizados para manejar y almacenar residuos peligrosos.</p> <p>En el sitio de almacenamiento de residuos peligrosos, se contará con los equipos y elementos (grúa horquilla, transpaleta, etc.) suficientes para asegurar el adecuado manejo.</p> <p>Para asegurar el cumplimiento de las medidas antes mencionadas, la operación de los sitios de almacenamiento de residuos peligrosos estará a cargo de una empresa especializada.</p>
<p>Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia</p>	<p>En caso de ocurrir un accidente durante el transporte de residuos peligrosos se considerará las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El conductor del vehículo deberá estar capacitado por la empresa contratista para aplicar las primeras medidas de control de la emergencia, incluyendo dar aviso a la empresa mandante y a la empresa contratista, para que informen a las autoridades pertinentes en cada caso y así dar inicio a las medidas correspondientes. <input type="checkbox"/> Posteriormente, se acudirá al sitio del accidente con los equipos y elementos adecuados para controlar la situación y para dar atención de primeros auxilios a las posibles personas afectadas. De forma paralela se aislará el lugar del accidente con el objetivo principal de mantener el derrame fuera de cauces de agua, viviendas cercanas, en el caso de que éstos existan. <input type="checkbox"/> Se procederá al retiro de los residuos derramados mediante palas, maquinaria pesada o bombas, según se requiera. La sustancia será almacenada temporalmente en estanques química y mecánicamente resistentes y se enviará a la faena para definir el modo de tratamiento y/o disposición. <input type="checkbox"/> La zona del derrame será limpiada y los desechos serán manejados de igual forma que un residuo peligroso. <input type="checkbox"/> En la eventualidad que el derrame fuere significativo, se dará aviso a las autoridades locales pertinentes, además se informará a los usuarios aguas abajo del accidente para que adopten todas las medidas de necesarias.
<p>Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos</p>	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias grado 3, según se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del coordinador de la emergencia. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus características requieren siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activan de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requieren en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM. <p>En los casos de emergencia Grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio

	<p>Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente y sus principales características (localización y potenciales implicancias).</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda). <input type="checkbox"/> Complementariamente se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.
Riesgo o contingencia	Manejo concentrado de cobre y molibdeno
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Parte, obra o acción asociada	Operación tranque de relaves
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Para prevenir riesgos relacionados con derrames de concentrado durante el transporte por camiones, el Proyecto considerará la aplicación de las siguientes medidas de prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Como se señaló en el Capítulo 1 del EIA, para el transporte de concentrados de cobre el Proyecto ha considerado la implementación de camiones equipados para evitar el derrame de concentrado y minimizar el riesgo de derrame ante un eventual accidente o volcamiento. <input type="checkbox"/> Cumplimiento estricto de las reglamentaciones de seguridad de tránsito, conducción y operación de vehículos sólo por personal calificado y autorizado. <input type="checkbox"/> Identificación de áreas de riesgo, como áreas que presenten alto riesgo de tormentas de vientos, derrumbes, deslizamientos de tierra, y la correspondiente señalización en dichos lugares.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>En caso de existir concentrado de cobre y/o molibdeno derramado al suelo, se procederá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Aislar el área con señalización de acceso restringido. Se aislará el área del derrame, dependiendo de la magnitud de éste y de la cercanía a población que potencialmente pudiera verse afectada, para ello se utilizarán los elementos necesarios (cintas, conos, etc.). <input type="checkbox"/> Confinar el área. Utilizar arena u otro material inerte que ayude a evitar la expansión del derrame. <input type="checkbox"/> Proceder a recuperar la mayor cantidad de producto derramado que no esté en contacto con el suelo y transferir a otro contenedor, según lo estipulado en procedimiento para derrames, o plan de gestión de residuos de Sierra Gorda SCM. <input type="checkbox"/> El producto recuperado será transportado hacia el puerto de embarque establecido o hacia la minera, en los mismos contenedores o en un contenedor alternativo que otorgue las mismas condiciones de seguridad. <p>Ante una situación de accidente en el transporte que implique un derrame de concentrado de cobre y/o molibdeno, se deberá proceder de acuerdo a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El conductor del vehículo deberá estar entrenado para aplicar las primeras medidas de control de la emergencia, incluyendo la notificación a Sierra Gorda y/o empresa contratista. <input type="checkbox"/> El conductor deberá informar a la brevedad a su supervisión

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<p>directa y/o encargados operacionales del área proporcionando la siguiente información: lugar del derrame, cantidad derramada y personal afectado (si existe)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La brigada de emergencia acudirá inmediatamente al sitio del accidente con los equipos y elementos adecuados para controlar la situación. <input type="checkbox"/> Se prestarán las atenciones de primeros auxilios si hay personas afectadas y paralelamente se adoptarán las medidas necesarias para aislar el lugar del accidente. <input type="checkbox"/> Se informará a la Dirección Regional de la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) y a la Seremi de Salud dentro de las 24 horas posteriores de ocurrido el derrame. <input type="checkbox"/> Se evaluarán las causas del accidente y en función del análisis se adoptarán las medidas pertinentes para prevenir futuras situaciones de esa naturaleza. <input type="checkbox"/> Se elaborará registro del incidente. <input type="checkbox"/> Se eliminará todo residuo de concentrado de cobre en el lugar del accidente. Se tomarán muestras del lugar para garantizar que el sitio haya sido totalmente remediado.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias Grado 3, según se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del coordinador de la emergencia. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus características requieren siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activan de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requieren en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM. <p>En los casos de emergencia grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente y sus principales características (localización y potenciales implicancias). <input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda). <input type="checkbox"/> Complementariamente se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.
Riesgo o contingencia	Accidentes en rutas y caminos
Fase del proyecto a la que aplica	Todas las fases del Proyecto.
Parte, obra o acción	Rutas y transporte de insumos, personal.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

asociada	
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Para prevenir riesgos relacionados con el transporte de maquinarias, materiales de construcción y de trabajadores éste será realizado por medio de camiones y buses respectivamente, que se encuentren con todos sus permisos al día. Las actividades de transporte tienen asociado un riesgo por accidentes en caminos, por lo anterior, el Proyecto considerará la aplicación de las siguientes medidas de prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Todo conductor contratado para conducir camiones, buses o maquinaria pesada, será personal calificado, y deberá contar con su hoja de vida de conductor al día y examen psicosenotécnico anual vigente. <input type="checkbox"/> Verificar la clasificación de licencia adecuada según Ley 18.290 A4 y A5 y según D.S. N° 132/2004 Reglamento de Seguridad Minera. <input type="checkbox"/> Los vehículos que transporten maquinaria y materiales al área de trabajo contarán con las señalizaciones exigidas por la normativa vigente. <input type="checkbox"/> El peso de los camiones cargados con equipos o materiales no deberá exceder los máximos permitidos de acuerdo a las rutas/puentes que se estén utilizando. En caso contrario, se obtendrán los permisos específicos correspondientes otorgados por la Dirección de Vialidad conforme a lo establecido en el Decreto 158/1980 del Ministerio de Obras Públicas y en la Resolución N°1/1995 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes. <input type="checkbox"/> Todo vehículo motorizado que ingrese y circule dentro del área del Proyecto, contará con los implementos de seguridad utilizados en las faenas mineras (balizas, pértigas, cuñas y barra antivuelco). <input type="checkbox"/> Para dar cumplimiento a las medidas anteriormente mencionadas, el personal de la empresa externa contará con capacitación básica sobre riesgos de accidentes de tránsito, primeros auxilios y seguridad acerca de los riesgos asociados a la conducción en una operación minera. La empresa externa mantendrá actas de registro de capacitación. <input type="checkbox"/> Los camiones y buses utilizados para el transporte no tendrán una antigüedad superior a los 10 años.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>Ante la ocurrencia de volcamiento, colisiones u otro accidente vehicular, con compromiso de lesiones o víctimas, la persona que presencie o detecte el hecho, debe dar cuenta de inmediato a la supervisión del turno, prestar las atenciones y auxilios pertinentes y proceder al aislamiento del sector, dando la alerta por radio comunicador u otro medio de comunicación que disponga.</p> <p>El área del accidente se debe resguardar y advertir de tal manera de que no se provoque otro accidente en el lugar de los hechos.</p> <p>Los vehículos que han sido parte integral de este tipo de accidentes, deberán ser analizados y si es necesario solicitar informes de peritos, para determinar causas que originaron el accidente.</p> <p>Un accidente de tránsito, está definido como un evento generalmente involuntario generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y/o bienes e igual afecta la circulación de los vehículos que se movilizan por la vía.</p> <p>Frente a este tipo de evento, deberá considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> De ser posible, estacione su vehículo detrás del lugar el accidente, en sentido correspondiente a la circulación y encienda las luces intermitentes. Instale triángulos reflectantes con el fin de que los vehículos que circulan por el lugar reduzcan la velocidad oportunamente. <input type="checkbox"/> No mueva personas heridas, salvo que se esté originando un

	<p>incendio y posterior explosión en el vehículo. Aplique conocimientos de primeros auxilios siempre y cuando esté capacitado para hacerlo según lesión. Si no sabe, evite actuar, mantenga a la persona consciente hasta a llegada de personal especializado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Avisar al área médica del policlínico más cercano en forma inmediata, informando ubicación lo más exacta posible, de puntos de referencia reconocibles y tipo de lesiones de los accidentados. <input type="checkbox"/> Desconectar el sistema de ignición o baterías del vehículo accidentado para cortar energía y otros efectos posteriores. <input type="checkbox"/> Si el vehículo está con fuego, se debe ayudar a salir a los ocupantes y alejarse del vehículo. Si el vehículo está en llamas y la gente no puede salir, debe usarse extintores para controlar el fuego. Apague a las personas con una prenda grande o frazada por sofocación, colocándolos tendidos en el piso. <input type="checkbox"/> Si alguien está aprisionado debajo del vehículo, intente sacarlo cuando haya personas suficientes con fuerza para hacerlo. Preocúpese que no haya otras personas aprisionadas en otro costado del vehículo, antes de efectuar cualquier movimiento. <input type="checkbox"/> En volcamiento de vehículo o ante la presencia de posible lesión de columna, no debe moverse de la posición original a las víctimas, en especial si no sabe cómo hacerlo, pues puede dejarlo con lesiones graves. <input type="checkbox"/> Verificar la estabilidad del equipo o vehículo antes de que las víctimas sean rescatadas. Instale cuñas bajo el equipo o amarre con cables, prevenir algún movimiento inesperado mientras se realiza el rescate. No se coloque bajo el vehículo a menos que esté seguro contra movimientos inesperados. <input type="checkbox"/> Revisar el área en busca de fugas de combustibles y mantenga un extintor disponible para su uso de inmediato en caso de incendio accidental. <p>Todo lo anterior se realizará siempre y cuando se cuente con los conocimientos necesarios hasta la llegada del grupo de Brigadistas de SG SCM.</p>
<p>Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos</p>	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias grado 3, según se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del Coordinador de la Emergencia. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus características requieren siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activan de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requieren en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM. <p>En los casos de emergencia Grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente

	<p>y sus principales características (localización y potenciales implicancias).</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda). <input type="checkbox"/> Complementariamente se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.
Riesgo o contingencia	Incendios área de faena
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre
Parte, obra o acción asociada	Partes y obras relacionadas con la Optimización Proyecto Sierra Gorda.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Para prevenir riesgos relacionados con incendio en las áreas de faena, el Proyecto considerará la aplicación de las siguientes medidas de prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se capacitará a todo el personal propio como externo en el manejo de extintores. <input type="checkbox"/> El Departamento de Prevención de Riesgos (H&S) establecerá un sistema para definir áreas de restricción alrededor de las zonas de almacenamiento de combustibles líquidos, donde esté expresamente prohibido fumar, portar fósforos u otros elementos que produzcan chispas, entre otros. <input type="checkbox"/> Las instalaciones y edificios, temporales y permanentes contarán con sistemas de detección y control de incendios (alarmas, extintores, mangueras, etc.). <input type="checkbox"/> Toda instalación constará de vías de escape claramente señalizadas y se identificará “puntos de espera/encuentro de emergencia PEE”, para que el personal evacuado se resguarde mientras espera instrucciones de los encargados de seguridad. <input type="checkbox"/> En las instalaciones en los frentes de trabajo, se dispondrá de los elementos adecuados y suficientes para el combate de incendios (extintores, mangueras, etc.). <input type="checkbox"/> Sierra Gorda SCM cuenta actualmente con una brigada de incendio.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>En caso de ocurrencia de un incendio se deberán ejecutar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El operador o conductor que detecte un amago de incendio en su vehículo o equipo, deberá detener el móvil a un costado de la vía, detener el motor, cortar energía del equipo y accionar, en el caso que tenga, el sistema integrado de extinción, además de extintores manuales si fuera necesario. <input type="checkbox"/> Luego, informar a su supervisor del suceso y alejarse del móvil si no ha podido controlar el fuego con los medios que disponía. <input type="checkbox"/> En el caso que el siniestro alcance a edificios e instalaciones, la persona que detecte un principio de incendio, deberá dar la alarma por cualquier medio disponible, al mayor número de personas posibles del lugar. A la vez se deberá dar aviso al Supervisor Directo quien activará la Brigada de Emergencia, quien llegará al lugar para el control de la emergencia, según lo establecido en los protocolos de la brigada. <input type="checkbox"/> En paralelo el personal que se encuentra en las instalaciones afectadas deberá evacuar hacia los puntos de encuentro de emergencias preestablecidas (PEE), informando al supervisor respectivo de la situación.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> En el caso que el siniestro se presente en equipos o plantas, el trabajador que detecte la situación debe dar aviso inmediato a su jefatura directa e inmediatamente a la sala de control, para que desde allí se puedan detener los procesos y restringir energía que podría aumentar la situación del siniestro. El personal hará uso de los equipos de extinción que se posean en el área para una contención primaria y/o activará la red contra incendios del área. Además, se activarán las alarmas para proceder a la evacuación y en la medida de lo posible se cortarán los suministros de energía y/o combustible. <input type="checkbox"/> En el caso que el siniestro se presente en la sala de control, los operadores de sala deberán, en conjunto con dar la alarma en forma inmediata, abandonar la sala dejando selladas sus puertas, ya que se activará el sistema de extinción automático de gas. Ante un evento de este tipo, la sala de control perderá el control de las plantas, por lo que se deberá definir lógicas de control para que algunas plantas se detengan de inmediato de presentarse la emergencia. Otras podrán controlarse de manera local.
<p>Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos</p>	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias Grado 3, según se describen a continuación:</p> <p>Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del coordinador de la emergencia.</p> <p>Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus características requieren siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activan de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requieren en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM.</p> <p>Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM.</p> <p>En los casos de emergencia grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente y sus principales características (localización y potenciales implicancias). <input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda). <input type="checkbox"/> Complementariamente se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.
<p>Riesgo o contingencia</p>	<p>Prevención de falla operacional del depósito de relaves</p>
<p>Riesgo o contingencia</p>	<p>Se distinguen los siguientes riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pérdida sólido descarga espesadores de relave < 55% o falla en espesador.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<input type="checkbox"/> Pérdida de revancha <input type="checkbox"/> Rotura de línea de conducción de relaves <input type="checkbox"/> Filtración de aguas en talud exterior <input type="checkbox"/> Deslizamiento de taludes <input type="checkbox"/> Fallas en el sistema recuperación de agua.
Fase del proyecto a la que aplica	Operación.
Parte, obra o acción asociada	Depósito de relaves
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Diariamente se desarrollarán acciones rutinarias y de carácter general, para prever o detectar de manera anticipada posibles puntos o generación de fallas operacionales en el depósito de relaves. Estas actividades, que permiten identificar situaciones de riesgo, se basan en la observación y supervisión asociada al comportamiento de la instalación objeto del control. En ese proceso se busca detectar situaciones o fenómenos relacionados con: grietas, humedad, afloramientos o infiltraciones de agua y/o disminución la condición de revancha de los muros.</p> <p>Asimismo, este proceso se complementa con instrumentación, tanto piezómetros manuales como en formato “en línea”.</p> <p>Asimismo, se contemplará uso de equipo de alta tecnología, tipo radar, que genera ángulos de azimut exactos y píxeles de tamaño reducido, instalado en lugares estratégicos para un monitoreo en línea del depósito de relaves.</p>
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>A continuación, se describen los procedimientos específicos a seguir en caso de desarrollarse algunas de las situaciones de riesgo antes señaladas.</p> <p>a) Pérdida sólido descarga espesadores de relave < 55% o falla en espesador.</p> <p>A continuación, se detallan las acciones a seguir ante esta emergencia operacional al descargar sólidos <55%, durante 6 horas continuas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Efectuar depositación de relaves a un sector denominado como área de contingencia o definido para esta acción, la cual deberá tener volumen suficiente para la recepción del relave y muros con revancha mayor a 2 m. <input type="checkbox"/> Se dará inicio a la disminución gradual de flujo de descarga de espesador. <input type="checkbox"/> En caso de bajo porcentaje de sólido, se notificará a metalurgista de turno para el desarrollo de ensayos de sedimentación en laboratorio, que confirme el desempeño de mineral de ingreso a espesamiento. <input type="checkbox"/> Si se confirman las propiedades de mineral como variable de restricción en la concentración de sólidos en relave (arcillas u otros), se levantará el requerimiento a planificador mina, para el cambio de sector de alimentación de mineral que favorezca mejorar la velocidad de sedimentación de relaves en espesadores de relaves. <input type="checkbox"/> Ante una operación de espesamiento (condición actual) a tasa de sedimentación > 2 mt/hr, se deberá evaluar la metodología o estrategia operativa, partiendo con la disminución gradual de flujo de descarga de espesador. <input type="checkbox"/> Por la pérdida de sólido en la descarga, el flujo se envía a la cubeta principal donde los muros perimetrales tengan una revancha operacional mayor a 2 metros y capacidad suficiente para contener un volumen equivalente a 2 días de Operación. Al respecto, las capacidades y área idóneas de depositación, se actualizan permanentemente a través de estudio los perfiles al interior de la cubeta para revisar volúmenes suficientes que no afecten el desempeño de otros muros.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Para reducir el flujo, se utilizará el variador de velocidad de las bombas y la distribución de carga de los espesadores, aumentando el flujo de relaves hasta el límite de diseño del espesador que no presenta problemas. <input type="checkbox"/> Ante la pérdida de sólido en la descarga del espesador, el problema debe ser resuelto en 48 horas si corresponde a contingencia mecánica y 52 horas si es una condición metalúrgica. <input type="checkbox"/> Si el espesador se detiene se limitará la producción de relave a la capacidad del equipo que se mantenga operativo. Si se detiene el proceso completo, se limitará el beneficio de mineral y el relave será descargado gradualmente desde el o los espesadores. Ante esta falla, si la reparación es local y mecánica, se reanudará el sistema luego de 48 horas como máximo. <p>b) Pérdida de revancha</p> <p>Ante el fenómeno de acercamiento masivo o permanente de relaves o agua a muros perimetrales del depósito de relaves que provoque la pérdida de revancha mínima operacional, se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El operador de relaves deberá realizar periódicamente control operacional como medición de revancha, inspección de coronamiento, taludes, obstrucción de barbancas, revisión de instrumentación del área, entre otros aspectos que sean relevantes dadas las condiciones operacionales del depósito de relaves. <input type="checkbox"/> Al visualizar medición de revancha y detectar pérdida se informará al supervisor y jefe de turno para derivar el flujo de relave hacia sectores alejados de muros que presenten esta condición inusual. <input type="checkbox"/> Se destinará la mayor cantidad de recursos de recuperación y bombeo de agua desde el sector involucrado y así evitar el riesgo de overtopping en muro. <input type="checkbox"/> El jefe de turno procederá a informar a la línea de mando de acuerdo a protocolo de flujo comunicacional de emergencia. <input type="checkbox"/> Se deberá, como medida de control, aislar el área afectada, retirando personal interno o de empresas contratistas. <input type="checkbox"/> El líder de área iniciará evaluación de riesgos y canalizará recursos si fuera necesario para reforzar las actividades. <input type="checkbox"/> Se analizará soluciones constructivas para mejorar la condición. <p>En esta condición, se favorecerá la distribución de relaves a las zonas donde se tenga certeza posean la capacidad para recibir el relave que se genera por la operación. Las capacidades y área idóneas, se actualizan permanentemente a través de estudio perfiles al interior de la cubeta para revisar volúmenes suficientes que no afecten el desempeño de otros muros.</p> <p>El tiempo e acción para minimizar el efecto de pérdida de revancha en el o los muros involucrados es de aproximadamente 48 horas.</p> <p>c) Rotura de línea de conducción de relaves</p> <p>Se deberá conocer todas las acciones a ejecutar cuando se produzcan derrames de relaves de proporciones mayores, fuera del área normal de canalización y así controlarlos de forma rápida y eficiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Una vez detectada la rotura/fuga en la línea de conducción de relaves, el operador de terreno deberá comunicar inmediatamente a la sala de control el hecho e informar donde se encuentra el punto específico de la rotura. <input type="checkbox"/> Se deberá contener el flujo de relave para no aumentar el área
--	---

	<p>involucrada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se deberá segregarse el área y restringir los accesos. <input type="checkbox"/> El jefe de turno deberá acercarse al punto de la contingencia y coordinar el apoyo con el personal de mantenimiento mecánico para reparaciones de línea. <input type="checkbox"/> El jefe de turno deberá solicitar maquinaria para controlar y limpiar el derrame de relaves producido por la rotura de la línea de conducción de relaves. <input type="checkbox"/> El jefe de turno deberá identificar y evaluar las alternativas de seguir con la operación bajo estas condiciones o si bien se requerirá detener la operación. Comunicará al jefe general de operaciones la situación. <input type="checkbox"/> En caso de tener que detener la operación completa de la concentradora, el jefe de turno coordinará con su par de la planta concentradora, el momento de la detención, tomando las acciones respectivas para mantener la situación bajo control operacional. <input type="checkbox"/> El operador de espesadores en coordinación con el operador de la sala de control deberán proceder a la aislación de ambos espesadores de relaves. <input type="checkbox"/> Una vez realizada la reparación de la línea de conducción de relaves, se deberá reanudar la operación normal de los espesadores. <input type="checkbox"/> En esta condición, existe la opción de utilizar un canal provisorio que corresponde a un sistema de conducción de relaves temporal. Respecto del diseño, el canal se traza considerando las curvas de nivel o perfiles para dirigir el relave a las zonas de descarga con un volumen suficiente para contener el relave derivado durante la condición operacional. La pendiente de transporte es de aproximadamente 1,5% hacia áreas previamente fijadas. <p>El tiempo de acción estimado para la reparación de la línea es de 48 horas aproximadamente.</p> <p>d) Filtración de aguas en talud exterior</p> <p>Este evento se caracterizará por la presencia localizada en el talud del muro o en suelo de fundación, cercano al pie del talud, de una fuente de agua. La aparición del agua de filtración puede ser súbita o ir paulatinamente incrementándose o puede presentarse también con arrastre de sólidos.</p> <p>Filtraciones con caudales que se incrementarán en el tiempo pueden conducir a tubificación en el relleno del muro o en su fundación.</p> <p>Un evento de este tipo puede provocar el derrame de lamas hacia aguas abajo y llegar incluso a producir una falla en el muro. La detección será posible mediante instrumentación (piezómetros) y/o observación visual realizadas por el operador.</p> <p>Las acciones que se deberán tomar en caso de ocurrencia, serán las siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identificación inmediata de la zona que posee la fuga, marcación física de los puntos y notificación a Jefe de Turno relaves dentro de las primeras 8 horas. <input type="checkbox"/> Confinamiento del agua fugada dentro de las primeras 8 horas. <input type="checkbox"/> Recuperación de agua para ser reinyectada al sistema de recuperación de agua en depósito de Relaves dentro de las primeras 24 horas. <input type="checkbox"/> Seguimiento del área afectada analizando reforzar muro contrafuerte para evitar debilitamiento del talud. <input type="checkbox"/> Redireccionamiento, si corresponde, de la descarga de relaves para descomprimir la llegada de agua al área que presenta la
--	---

	<p>infiltración. Acción dentro de las primeras 8 horas.</p> <p>e) Deslizamiento de taludes</p> <p>Este evento consistirá en un deslizamiento en el talud de aguas abajo del muro de una masa tal que comprometa la estabilidad global del muro y su revancha.</p> <p>Para mantener esto en control, se inspecciona la pendiente del talud y su comportamiento, con instrumentación asociada (inclinómetros u otros) o también será posible detectarlo visualmente, observando corrimientos en el talud o apariciones de grandes grietas longitudinales en el coronamiento de muro.</p> <p>Las acciones que se deberán tomar en caso de ocurrencia serán las siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identificación de la zona que posee el desprendimiento de material, marcación física de los puntos y notificación a Jefe de Turno Relaves dentro de las primeras 8 horas. <input type="checkbox"/> Se restringirá accesos y se instalarán barreras duras para evitar tránsito y exposición de persona de la compañía o colaboradores EECC dentro de las primeras 8 horas. <input type="checkbox"/> Posterior a la evaluación de riesgos con especialista geotécnicos, se analiza la metodología constructiva de refuerzo (relleno) del muro. Dentro de las primeras 24 horas. <input type="checkbox"/> En caso de pérdida de revancha, se procederá de acuerdo a lo señalado en el punto 3) Pérdida de Revancha. <input type="checkbox"/> Una vez mejore la condición, se procederá a levantar la restricción del área. <p>El operador de relaves continuará el control operacional del muro, dando énfasis en el reporte sobre la inspección en el área afectada.</p> <p>f) Fallas en el sistema recuperación de agua.</p> <p>La falla del sistema de recuperación de infiltraciones se declarará cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> En su globalidad, esté disponible con una capacidad de recuperación (según diseño) menor al 50% de lo declarado por un tiempo mayor a 96 horas, siempre que esta situación no corresponda a una mantención programada. <input type="checkbox"/> Se declara una falla operacional o emergencia cuando alguno de los sistemas completos: dedos drenantes, sumideros, pozo de recuperación de infiltraciones y bombas de llave de corte, se encuentren con 0% de disponibilidad por más de 96 horas en alguno de los muros del depósito de relaves, siempre que aquello no sea en el contexto de una mantención programada. <p>En ambos casos, sea la falla de los equipos involucrados esenciales (bombas) o por la infraestructura asociada (colmatación de pozos, drenes, falla de piping y/o piscinas), al acumular las 96 horas de detención según los criterios definidos, se habilitarán y dispondrá, en un máximo de 24 horas, sistemas móviles de bombeo de agua del sistema, la cual será bombeada a estanques de tránsito mayores a 20 m³ o directamente cargada para transporte mediante camiones aljibes hacia piscinas del sistema de recuperación o cualquier piscina de proceso ubicada en planta de beneficio.</p> <p>Asimismo, se espera que dichas situaciones no ocurran, ya que los equipos críticos (bombas) contarán con dispositivo de respaldo de capacidad similar.</p>
--	---

	<p>En caso que se gatille la baja disponibilidad en los escenarios de falla operacional declarados, se tendrá un máximo 36 horas adicionales para implementar una solución. De igual manera se llevará el registro de nivel de los pozos del sistema y registro de extracción de agua de infiltración de los sistemas de recuperación, ya sea del sistema de bombeo instalado (central o standby), o a través de dispositivos móviles (bombas o aljibes).</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias grado 3, según se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del coordinador de la emergencia. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus características requieren siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activarán de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requieren en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM. <p>En los casos de emergencia grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente y sus principales características (localización y potenciales implicancias). <input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda). <input type="checkbox"/> Complementariamente, se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.
Riesgo o contingencia	Alteración de sitios arqueológicos y/o paleontológicos
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción
Parte, obra o acción asociada	Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización Proyecto Sierra Gorda.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Para prevenir riesgos asociados a la alteración de sitios patrimoniales, el Proyecto considerará la aplicación de las siguientes medidas de prevención:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Previo al inicio de trabajos de construcción en sectores con presencia de sitios patrimoniales, se realizará charlas de capacitación a los trabajadores sobre conducta y normativa vigente asociada a la protección del patrimonio y la identificación de los mismos. <input type="checkbox"/> Se realizará la instalación y construcción de obras en áreas

	considerando los antecedentes contenidos en la línea base de arqueológica, entre otros aspectos.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>En caso de hallazgo de elementos arqueológicos y/o paleontológicos durante la fase de construcción del Proyecto, se definen los pasos mínimos que se deben adoptar con el fin de prevenir un potencial impacto sobre ellos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se procederá según lo establecido en la Ley N° 17.288 sobre Monumentos Nacionales. <input type="checkbox"/> Se paralizarán inmediatamente los trabajos en el sector del hallazgo. <input type="checkbox"/> Se dará aviso inmediatamente al Consejo de Monumentos Nacionales para que éste disponga los pasos a seguir, así como al Gobernador de la Provincia, quien oficiará a Carabineros para su vigilancia. <input type="checkbox"/> Se contará con el monitoreo permanente de un arqueólogo, el que elaborará un informe de la situación y de las medidas adoptadas, para su entrega a la autoridad correspondiente. <input type="checkbox"/> En caso que el Consejo de Monumentos Nacionales resuelva que se debe rescatar el sitio y autorice las faenas, se procederá a realizar el correspondiente rescate arqueológico y/o paleontológico. <input type="checkbox"/> Los trabajos en la zona del hallazgo se retomarán con la conformidad del Consejo de Monumentos Nacionales.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias grado 3, según se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del coordinador de la emergencia. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus características requerirán siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activan de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requieren en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM. <input type="checkbox"/> Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM. <p>En los casos de emergencia grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente y sus principales características (localización y potenciales implicancias). <input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las

	<p>medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda).</p> <p><input type="checkbox"/> Complementariamente se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.</p>
Riesgo o contingencia	Dañar fauna silvestre por tránsito de vehículos del Proyecto
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.
Parte, obra o acción asociada	Adecuación operacional del depósito de relaves y optimización Proyecto Sierra Gorda.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Para prevenir el riesgo de dañar fauna silvestre, el Proyecto considerará la aplicación de las siguientes medidas de prevención.</p> <p><input type="checkbox"/> Se implementará un control de velocidad en general para todos los vehículos del Proyecto, informando a todo el personal de Sierra Gorda SCM y empresas contratistas los límites de velocidad de conducción permisibles, tanto en caminos internos como externos.</p> <p><input type="checkbox"/> Se deberán instalar y mantener letreros informativos sobre el cruce de fauna en los tramos correspondientes.</p>
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>Todo el personal que aviste fauna silvestre en piscinas de procesos o de agua de mar del Proyecto Sierra Gorda, deberá:</p> <p><input type="checkbox"/> Informar al personal de medio ambiente con la información del lugar, fecha, hora y en lo posible fotografía del ejemplar avistado.</p> <p><input type="checkbox"/> Si detecta que el animal está herido, con movilidad reducida, fatigado, afectado por alguna sustancia peligrosa o muerto deberá dar aviso inmediato al supervisor del área, quien debe comunicarse de inmediato con el personal de medio ambiente.</p> <p><input type="checkbox"/> En primera instancia, no alimentar al animal, solo podrá ser alimentado bajo recomendación del especialista de apoyo.</p> <p><input type="checkbox"/> No manipularlo innecesariamente, si no amerita ser capturado o retirado de algún área riesgosa.</p> <p><input type="checkbox"/> Si el animal se encuentra con incapacidad de moverse y es necesario que sea rescatado, deberá ser tomado delicadamente con guantes y colocarlo en una caja de cartón o plástica con ventilación, mantenerlo en un lugar tranquilo y silencioso. Una forma segura para atrapar un ave consiste en dejar caer sobre su cabeza y cuerpo una toalla o trapo.</p> <p><input type="checkbox"/> Si el animal está herido o con problemas, personal de medio ambiente evaluará el animal y coordinará su traslado a un centro de rescate acordado con la autoridad.</p> <p><input type="checkbox"/> En caso de encontrar un ave muerta se notificará a personal de medio ambiente.</p> <p><input type="checkbox"/> Confeccionar registro de incidentes.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias grado 3, según se describen a continuación:</p> <p><input type="checkbox"/> Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del coordinador de la emergencia.</p> <p><input type="checkbox"/> Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus características requieren siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activan de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requieren en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM.</p>

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

	<p><input type="checkbox"/> Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM.</p> <p>En los casos de emergencia grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <p><input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente y sus principales características (localización y potenciales implicancias).</p> <p><input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda).</p> <p><input type="checkbox"/> Complementariamente se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.</p>
Riesgo o contingencia	Derrames de las plantas de tratamientos de aguas servidas (PTAS) y fosas sépticas
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y operación
Parte, obra o acción asociada	Plantas de tratamiento de aguas servidas y fosas sépticas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p><input type="checkbox"/> Con el fin de prevenir contingencias, se ejecutarán chequeos periódicos, según recomendación del operador con el fin de mantener un adecuado funcionamiento.</p> <p><input type="checkbox"/> Se mantendrá un registro de las inspecciones que se realicen, indicando observaciones, correcciones y acciones que se hayan implementado, si corresponde.</p> <p><input type="checkbox"/> Se mantendrá una bitácora de las revisiones, además de un registro fotográfico, ambos archivos se mantendrán en papel impreso y en respaldo magnético, según los formatos de calidad definidos, el cual estará disponible para la autoridad.</p> <p><input type="checkbox"/> Por otro lado, se mantendrá en las instalaciones un registro de limpieza de las fosas sépticas, en el cual se indicará tanto la cantidad de lodos retirados, la empresa que realiza el manejo de los lodos, así como la disposición final de los mismos.</p>
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>A continuación, se presentan las siguientes medidas en caso de ocurrencia de alguna emergencia asociada al funcionamiento de las fosas y/o PTAS:</p> <p><input type="checkbox"/> Detener la fuente de propagación de las aguas servidas y confinar el área afectada por el derrame. Se deberán contar con equipos de emergencia adecuados para contener derrames.</p> <p><input type="checkbox"/> En caso de prolongarse la falla, se deberán movilizar baños químicos el área del Proyecto y suspender el ingreso de aguas a las fosas.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan u otros organismos	<p>Frente a una situación de emergencia se dará aviso a la Superintendencia del Medio Ambiente conforme lo establece el Artículo 104 del D.S. N° 40/2012. La oportunidad de comunicación de la emergencia a la Superintendencia por parte de Sierra Gorda, dice relación con la ocurrencia de las emergencias grado 3, según se describen a continuación:</p> <p><input type="checkbox"/> Emergencia grado 1: aquellas que afectan solo un área de operación y puede ser controlada con los recursos de dicha área; las funciones o grupos de emergencia se activarán a solicitud del coordinador de la emergencia.</p> <p><input type="checkbox"/> Emergencia grado 2: aquellas emergencias que por sus</p>

	<p>características requieren siempre en forma simultánea de recursos internos y externos al área, los cuales se activan de acuerdo al procedimiento. Por sus implicaciones locales en la empresa y relativa relación con la comunidad o las autoridades, no requieren en forma inmediata de la participación de la alta dirección de SG SCM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Emergencia grado 3: aquellas que, por sus características, magnitud e implicaciones, requieren de la intervención inmediata, masiva y total de los recursos internos y externos, incluyendo la alta dirección de SG SCM. <p>En los casos de emergencia grado 3, se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Comunicación telefónica con la Superintendencia de Medio Ambiente dando aviso de inmediato respecto del tipo de incidente y sus principales características (localización y potenciales implicancias). <input type="checkbox"/> Reporte del incidente en el Sistema de Seguimiento Ambiental RCA dispuesto por la SMA en su sitio web. Durante las primeras 48 horas de ocurrido el incidente, se efectuará el reporte del incidente señalando: fecha y hora del incidente, dimensión de la superficie o área afectada, tipo de incidente según clasificación del SMA u otro, matriz ambiental afectada, descripción general del incidente en no más de 100 caracteres, descripción de las medidas o acciones implementadas (en caso que corresponda). <input type="checkbox"/> Complementariamente se adjuntará un archivo preliminar con los antecedentes iniciales de la situación.
--	---

14. Que, durante el proceso de participación ciudadana, desarrollado conforme a lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley N° 19.300, se formularon observaciones por parte de la comunidad respecto del Proyecto, las que han sido consideradas en el proceso de evaluación de la forma que a continuación se señala.

14.1 Admisibilidad de las observaciones ciudadanas

Todas las observaciones presentadas en este proceso cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 29 de la Ley N° 19.300 y en el artículo 90 del Reglamento del SEIA.

OBSERVANTE: CONSEJO DE PUEBLOS ORIGINARIOS ALTO LOA

1.- Observación:

“1.- Que, nuestra organización agrupa a personas con calidad de indígenas pertenecientes en su totalidad a las etnias Quechua y Atacameña y que dentro de nuestros objetivos y finalidades conforme se desprende de las letras d) y e) del artículo cuarto de nuestros Estatutos se encuentra: “ d) La cautela y protección de los recursos naturales de Alto Loa, tales como, las aguas superficiales y subterráneas, calidad del aire, cielos, flora, fauna, suelos, subsuelos, minerales y potenciales energéticos y paisajísticos asociados, entre otros, con pleno respeto a la independencia, autonomía e integridad cultural y territorial de cada Comunidad; y e)La Protección del patrimonio cultural material e inmaterial de Alto Loa exigiendo el debido respeto de su cultura y tradiciones.

2.- Que el proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda” indica en su EIA específicamente en Tabla 1-3 (página 1-7) “que se considera reestablecer uso de agua suministrada por FCAB para todas las etapas del Proyecto (30 l/s)”. Pues bien, es de público conocimiento y también de conocimiento del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de la Región de Antofagasta que la fuente de origen de la totalidad de los Derechos de Aprovechamiento de Agua de referida empresa (FCAB) se encuentran en la cordillera de la Región de Antofagasta, e incluso parte importante de ellos desplazados en áreas bajo protección oficial que corresponden a acuíferos que alimentan vegas y bofedales.

3.- Que, al no especificar el titular la fuente precisa de donde serán extraídos los mencionados 30 l/s (treinta litros por segundo) y teniendo presente que este recurso hídrico adicional no corresponde al suministro obtenido del proceso de conducción de agua de mar según lo especificado por el titular en su EIA, nuestra organización requiere indicar las fuentes específicas de origen para el

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

abastecimiento de los mencionados 30 l/s (treinta litros por segundo) de agua industrial a ser suministrados por la empresa FCAB; debiendo además señalar si dichas fuentes se encuentran o no en áreas bajo protección oficial, ya sea, porque corresponden a acuíferos que alimentan vegas y bofedales y/o desplazadas en el área geográfica del Área de Desarrollo Indígena (ADI) Alto Loa o próximas a sectores donde habitan grupos humanos protegidos por leyes especiales.

4.- De ser efectivos los supuestos señalados en el numeral anterior nuestra organización y las personas que la componen se verán directamente afectados por la explotación de recursos naturales, especialmente el recurso hídrico, el que representa un valor fundamental para la cosmovisión de nuestro Pueblo Indígena en todas las áreas en el cual nos desenvolvemos (agrícola, cultural, religiosa, etc) extendiéndose así, el área de influencia del referido proyecto no solo a lo ya señalado por el titular en su EIA, sino que también, al área comprendida por el punto específico de la fuente de extracción de agua de la cual se pretende dar uso en el ya mencionado proyecto”.

1.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación es pertinente, puesto que en la evaluación del Proyecto original Sierra Gorda aprobado de acuerdo a R. E. N° 126/2011, éste contempló instalaciones para el suministro de agua dulce (30 l/s) por parte de Ferrocarril Antofagasta Bolivia (FCAB), la cual fue autorizada en la R. E. N° 126/2011, sin embargo, sólo se consideró su uso únicamente durante la fase de construcción del Proyecto Sierra Gorda. Por lo tanto, de acuerdo a lo anterior, y debido a la necesidad de contar con agua fresca y a la disponibilidad de este recurso, con el presente Proyecto se requerirá extender el uso de esta fuente de agua para la fase de operación. Las autorizaciones que posee FCAB para la extracción de agua y venta a terceros, se adjuntan en el anexo 4 de la Adenda Complementaria del EIA.

Junto con lo anterior, no es competencia de esa institución pronunciarse por servicios tercerizados prestados a empresas titulares que son parte de la evaluación ambiental, puesto que cuentan con autorización sectorial para prestar dichos servicios. Como a su vez, no es competencia de este Servicio, pronunciarse sobre la ubicación y captación de éstas aguas, si se encuentran en áreas bajo algún tipo de protección y si esta extracción afecta significativamente a los sistemas de vidas y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.

2.- Observación:

5. A lo anterior, se debe sumar que el titular en su EIA señala que la finalidad del proyecto es: “una modificación del “Proyecto Sierra Gorda” (PSG) y tiene por objeto mejorar la operación del depósito de relaves perteneciente a la faena minera de Sierra Gorda SCM (en adelante SGSCM), de acuerdo a las disposiciones establecidas en el Programa de Cumplimiento, aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente mediante Resolución Exenta N°8/ ROL D-009-2016 de fecha 15 de septiembre 2016. Asimismo, el Proyecto tiene por objeto optimizar la operación de la faena minera de Sierra Gorda SCM, autorizada en R.E N° 126/2011 (rectificada por la R.E N° 137/2011) y R.E N° 290/2012, mediante la modificación del diseño geotécnico de los taludes del rajo, optimización de la configuración final del botadero de estériles, incorporación de nuevos equipos en las áreas de chancado, molienda, flotación, espesamiento y filtrado, además de la mejora de sus procesos”.

En relación a lo señalado anteriormente, en las ya mencionadas RCAs por las cuales opera actualmente la faena minera de Sierra Gorda ya se había informado la utilización de “agua industrial” para la etapa de construcción de su faena minera, la que sería suministrada por “terceros proveedores autorizados”, pues bien, no se han allegado antecedentes al SEIA en relación a si dichos recursos hídricos cuenta o no con aprobación ambiental para su utilización ni tampoco si el supuesto proveedor es un proveedor autorizado ambientalmente para dicha actividad o qué entiende el titular por “tercero proveedor autorizado”, es por ello, que nuestra organización solicita formalmente al titular, que en general, en el evento de utilizar recursos hídricos distintos de los obtenidos a través del proceso de conducción de agua de mar y sin importar el proveedor específico, se pronuncie expresamente respecto a:

- a) La fuente de origen de estos recursos hídricos y/o derechos de aprovechamiento de aguas, con descripción específica de las coordenadas UTM del punto de captación de las mismas;
- b) Si estos recursos hídricos y/o derechos de aprovechamiento de agua cuentan o no con autorización ambiental;

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

- c) Si estos recursos hídricos y/o derechos de aprovechamiento de agua se encuentran debidamente constituidos e inscritos en el Registro de Propiedad de Agua del Conservador de Bienes Raíces respectivo y Catastro Público de Aguas de la Dirección General de Aguas (DGA), o en su defecto, se trata de derechos de aprovechamiento de aguas de uso ancestral susceptibles de ser regularizados o en proceso de regularización que son reconocidos en su dominio tanto por la Ley y la Constitución Política de la República de Chile.
- d) En el evento de no contar con autorización ambiental, los fundamentos y argumentos de hecho y derecho que lo eximirían de dicha autorización; y
- e) Qué entiende el titular por el concepto “tercero proveedor autorizado”

2.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación no es pertinente, puesto que las empresas autorizadas o “terceros proveedores autorizados”, en el marco de la evaluación ambiental de proyectos que son sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), no son objeto de ser evaluados. Lo que se evalúa son las partes, obras y actividades que presenta el titular en su Estudio de Impacto Ambiental, lo cual es objeto de ser observado y evaluado tanto por este Servicio como por los Organismos con competencia ambiental y la ciudadanía. En conclusión, lo anteriormente descrito, se escapa de las competencias del instrumento de gestión ambiental, referente a pronunciarse sobre empresas que ya tienen autorización sectorial para operar.

3.- Observación:

6.- En relación al Patrimonio Cultural el titular presenta en su EIA una Línea de Base de Patrimonio Arqueológico en el Anexo 3.4.1. y se declara que se registraron 102 sitios arqueológicos dentro del área de influencia del proyecto. De estos, 85 cuentan con medidas de mitigación y compensación aprobadas por las RCA N° 137/2011 y RCA N° 290/2012, por lo que no se proponen nuevas medidas, ni se modifican las ya establecidas.

De los 17 sitios restantes: QM-81, QM-82, QM-85 y QM-86, fueron agrupados en QM-81/82 y QM85/86, resultando un total de 15 registros. De éstos, 12 fueron identificados en el marco del EIA Proyecto Sierra Gorda (QM-8, QM-18, QM-69, QM-71, QM-74, QM-76, QM-77, QM-78, QM-81/82, QM85/86 y QM-126, QM-X); mientras los tres restantes fueron registrados en el presente EIA (QM-127, QM-128 y QM-129).

De los 15 sitios antes mencionados, 13 serán intervenidos por las obras del proyecto (QM-8, QM-18, QM-69, QM-71, QM-74, QM-76, QM-77, QM-78, QM- 80/81, QM-126, QM-127, QM-128, y QM-X).

De los antecedentes presentados por el titular no entrega la información suficiente para descartar el real impacto sobre los hallazgos arqueológicos en el área del proyecto, por lo cual esta organización solicita se especifique para cada sitio identificado para el proyecto:

- a) Cuáles han sido las consultas realizadas a las instituciones representativas correspondientes a los Pueblos Indígenas (Atacameño, Quechua, etc.) asociados a los sitios arqueológicos involucrados en el proyecto.

3.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue parte de la evaluación ambiental del Proyecto, correspondiente al componente denominado medio humano.

En relación al patrimonio cultural, se puede indicar que 13 sitios serán intervenidos por las obras del Proyecto a saber, sitios QM-8, QM-18, QM-69, QM-71, QM-74, QM-76, QM-77, QM-78, QM-80/81, QM-126, QM-127, QM-128, y QM-X. De acuerdo a lo anterior, durante el proceso de evaluación se identificó el impacto asociado a la alteración del sitio arqueológico QM-69, específicamente por el crecimiento del botadero de estériles, clasificándolo como negativo significativo. De acuerdo a lo anterior, se propone como medida de mitigación el rescate arqueológico del sitio, con el objetivo de salvaguardar evidencia arqueológica de modo que se preserve un registro científico del mismo. En relación a los demás sitios arqueológicos identificados, se contemplará realizar un levantamiento topográfico, registro y análisis in situ de materiales históricos, cuyos resultados serán enviados al CMN, previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto. Además, como medidas adicionales de protección arqueológica se

realizará: inducción arqueológica, monitoreo arqueológico, implementación de protocolos de circulación vehicular y construcción de un relato de los restos arqueológicos a intervenir.

Por otro lado, respecto al consentimiento previo, libre e informado, señalamos que corresponde al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) aperturar o no un procedimiento administrativo correspondiente a un Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas, cada vez que se identifican impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI). En lo particular, tal afectación de tipo significativa a los GHPPI, no fue identificada por este Servicio durante el proceso de la evaluación ambiental.

Durante la evaluación ambiental del Proyecto, no se identificaron Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del Proyecto, lo cual fue informado por el respectivo organismo con competencia ambiental, que en este caso corresponde a CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado sobre las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Además, durante el procedimiento de evaluación, se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del Proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea de manera formal como informal, obteniendo como resultado que en el área de influencia del Proyecto no existen dichos grupos susceptibles de ser afectados directamente por el Proyecto.

Por lo anteriormente señalado, no se generaron consultas en el marco del levantamiento de información a instituciones representativas de Pueblos Indígenas.

4.- Observación:

b) Si, se cuenta con el consentimiento previo, libre e informado de los Pueblos Indígenas asociados a los sitios arqueológicos identificados por el proyecto en relación a las medidas (voluntarias, mitigación y/o compensación) propuestas por el titular.

Los antecedentes bibliográficos señalan numerosos registros arqueológicos para la región y en específico para el área cercana al proyecto. Sin embargo, el titular durante la inspección arqueológica en las áreas que serán ocupadas por el presente proyecto se limita solo a considerar algunos de los impactos arqueológicos del proyecto, lo anterior es absolutamente impreciso, puesto que, el titular reconoce expresamente en su EIA la afectación a lugares o sitios de carácter arqueológico, pues bien, estos lugares son representativos de manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de nuestro Pueblo Indígena Atacameño, el titular le resta total importancia a la real significancia que los mismos tienen dentro de nuestra cosmovisión y según lo indicado en la dimensión antropológica de la Línea de Base solo se limita a proponer procesos de puesta en valor de tales sitios, sin considerar que su proyecto y actividades asociadas generarán efectos que impedirán o dificultarán las relaciones sociales, económicas, culturales o la manifestación de tradiciones, intereses comunitarios o sentimientos de arraigo de nuestros asociados en relación a los sitios arqueológicos mencionados en el EIA y otros tantos que ni siquiera fueron considerados en el mismo y que evidentemente serán afectados, el presente proyecto tal y como está planteado afecta directamente nuestras formas de vida es su más extensiva expresión tanto cultural, religiosa, social, económica, etc, que de haber mediado una correcta elaboración de línea de base se hubiese podido constatar con meridiana claridad, no se entiende cómo un antecedente tan relevante no es adecuadamente informado al SEIA, quizás la respuesta se encuentre en el hecho de que la metodología empleada en la elaboración de la línea de base del Medio Humano, consideró la definición de un área de influencia y el análisis y sistematización de antecedentes e información secundaria disponible a nivel regional, comunal y local. Así la metodología utilizada por el titular del proyecto se basa en fuentes secundarias que no evidencian un estudio pormenorizado y riguroso de los sistemas de vida y costumbres los Pueblos Indígenas que se emplazan en el área de influencia, es así, como el titular no ha utilizado los procedimientos y metodologías necesarias y justificadas para conformar una adecuada línea de base que permita a la autoridad ambiental emitir un pronunciamiento debidamente fundado respecto a los reales impactos y efectos negativos que el proyecto en evaluación infringe a las formas de los Pueblos Indígenas vinculados a los sitios arqueológicos identificados.

4.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue parte de la evaluación ambiental del Proyecto, correspondiente al componente denominado medio humano. En relación al consentimiento previo, libre e informado, señalamos que corresponde al Servicio de Evaluación

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Ambiental (SEA) aperturar o no un procedimiento administrativo correspondiente a un Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas, cada vez que se identifican impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI). En lo particular, tal afectación de tipo significativa a los GHPPI, no fue identificada por este Servicio durante todo el proceso de la evaluación ambiental.

Durante la evaluación ambiental del Proyecto, no se identificaron Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del Proyecto, lo cual fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado sobre las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación, se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del Proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea manera formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del Proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el Proyecto.

En conclusión, las partes, obras y/o actividades en evaluación ambiental, no intervienen de ninguna manera, los sistemas de vidas de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, puesto que, en el área de influencia del proyecto, como señala el párrafo anterior, no se identificaron grupos indígenas que realicen cualquier tipo de actividad, ya sea, económica, social, cultural, ritual, etc.

5.- Observación:

7. POR TANTO, En atención de lo expuesto, a usted solicito tener presente las observaciones planteadas por nuestra organización en relación al proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra” y darles fundada respuesta como en derecho corresponda.

OTROSI: Que vengo por este acto en virtud de lo señalado en lo principal de esta presentación, cuyos argumentos de hecho y derecho doy por expresamente reproducidos y lo establecido en su parte pertinente por el artículo 19 N° 2, 6 y 8 de la Constitución Política de la República de Chile, El artículo 6° N° 1 letra a) y N° 2 del Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo, ratificado por Chile el 15 de septiembre del año 2008 el Convenio 169 OIT, Ley 19.300 y su reglamento, la Ley 19.253 y demás normas pertinentes y en especial consideración a lo establecido en el Instructivo N°161116 del Director Ejecutivo del SEA de fecha 24 de agosto de 2016, tenga a bien, este Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta disponer el acto administrativo respectivo que ordene el inicio de un proceso de consulta indígena a la Corporación Consejo de Pueblos Originarios Alto Loa en relación al proyecto denominado “Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”, reforzando además de lo señalado en lo principal de esta presentación nuestro requerimiento en los siguientes argumentos:

1.- Susceptibilidad de Afectación Directa (SAD), la afectación directa es definida en el art. 7 del Reglamento de Consulta como “un impacto significativo y específico sobre los pueblos indígenas en su calidad de tales, afectando el ejercicio de sus tradiciones y costumbres ancestrales, prácticas religiosas, culturales o espirituales, o la relación con sus tierras indígenas”.

Conforme a lo ya señalado nuestra organización experimenta con motivo del proyecto en cuestión una afectación directa. Puesto que, el área de influencia, comprendida tanto a nivel de extracción de recursos hídricos como afectación a sitios arqueológicos están directamente vinculados a nuestra cultura indígena respecto de los cuales no hemos sido ni informados ni consultados, estos sectores representan nuestra más íntima forma de vida y relación con nuestro entorno y cosmovisión. En este sentido, se dan lo supuestos contemplados en los art. 7, 8 y 10 del Reglamento del SEIA, que hace suyos los siguientes literales del art. 11 de la Ley Núm. 19.300: art. 11 letra c) Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de sus sistemas de vida y costumbres de grupos humanos; letra d) localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar; f) alteración de monumentos, sitios de valor antropológico, arqueológicos, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

2.- Por su parte el Reglamento del SEIA considera en los art. 5, 6 y 9 otros casos en los que puede manifestarse una afectación sobre Pueblos Indígenas y que son claramente constatados en el proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda” respecto de nuestra organización, es así como el art. 6 RSEIA señala: efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, y en caso en que dichos efectos se manifiesten en lugares con presencia de grupos humanos indígenas se entenderá que el proyecto o actividad es susceptible de afectarlos, en los términos del art. 8 del presente reglamento y dicha afectación deberá ser especialmente analizada en relación a la posible afectación a sus sistemas de vida de acuerdo a lo señalado en la letra a) del art. 7”.

3.- Nuestros derechos y recursos están reconocidos y protegidos a través de leyes, reglamentos, tratados internacionales, e incluso en la Constitución Política de la Republica, y aun así no son respetados. En este caso en particular vemos vulnerados, varios de nuestros derechos, especialmente el derecho de participación, que ha sido reconocido por diversas normativas internacionales, que por aplicación del artículo 5 de la Constitución, al ser ratificadas por nuestro país pasan a ser parte de nuestro derecho interno y así también lo ha señalado en reiteradas ocasiones la jurisprudencia de los Tribunales de Justicia chilenos.

Así las cosas, ya sea una declaración o estudio de impacto ambiental, los Pueblos Indígenas involucrados deben ser consultados, puesto que el Convenio consagra el derecho a la participación, en efecto, una cuestión es el derecho a participación que consagra la Ley de Impacto Ambiental y una cuestión distinta es el derecho a participación que consagra el artículo 6 N° 1 y 2 del Convenio 169.

En este sentido, la zona donde se ubica el proyecto, comprendida tanto a nivel de extracción de recursos hídricos como afectación a sitios arqueológicos afecta directamente al Pueblo Atacameño, del cual somos parte, por lo tanto, el proyecto en cuestión, nos afecta directamente ya que se ubica en nuestras tierras y sus efectos repercuten sin duda en nuestras actividades, tradiciones y costumbres. Ahora los titulares del proyecto limitan este derecho a participación a meras actividades de carácter informativo, cuestión que nuestros tribunales han señalado como insuficiente para cumplir el objetivo establecido tanto por la Constitución, la Ley Indígena y diversos tratados internacionales integrados a nuestro derecho interno, razón por la cual se han dejado sin efecto variadas autorizaciones de calificación ambiental por no haber cumplido con la obligación de llevar a cabo el proceso de participación ciudadana de la manera establecida en estas normas.

Resulta en este caso clara la necesidad y obligatoriedad de un proceso de Consulta Indígena que asegure nuestra efectiva participación, que en el caso en cuestión no proceden solo actos informativos (participación ciudadana Ley 19.300), por lo tanto, pedimos el rechazo de este proyecto, que vulnera nuestro derecho a participar en la instalación de una actividad que va a tener claros efectos negativos en el desarrollo de nuestra vida, costumbres y tradiciones, afectando directamente nuestro territorio y recursos naturales y patrimonio material e inmaterial asociado a los sitios arqueológicos que se pretende intervenir sin previa consulta.

POR TANTO, En atención de lo expuesto, a usted solicito que el proyecto denominado “Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra” sea rechazado en los términos que esta propuesto por el titular y que en atención a los argumentos ya señalados se ordene previamente además el inicio de un proceso de Consulta Indígena respecto de nuestra organización.

5.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue parte de la evaluación ambiental del Proyecto, correspondiente al componente denominado medio humano. En relación al consentimiento previo, libre e informado, señalamos que corresponde al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) aperturar o no un procedimiento administrativo correspondiente a un Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas, cada vez que se identifican impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI). En lo particular, tal afectación de tipo significativa a los GHPPI, no fue identificada por este Servicio durante todo el proceso de la evaluación ambiental.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Para mayor abundamiento, durante la evaluación ambiental del Proyecto, no se identificaron Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del Proyecto, esto fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado sobre las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación, se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información con el fin de determinar si en el área de influencia del Proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del Proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el Proyecto.

Por lo anteriormente señalado, no correspondió, durante el procedimiento de evaluación ambiental, abrir un procedimiento de Consulta a Pueblos indígenas, debido a que, en el área de influencia del Proyecto, no se registraron actividades realizadas por GHPPI que fueran susceptibles de ser afectados directamente por el Proyecto en evaluación.

En relación al derecho a la participación, este Servicio, realizó un proceso de Participación Ciudadana que duró 60 días, en el cual se realizaron actividades las cuales tuvieron como objetivo, difundir el funcionamiento del SEIA, socializar el proceso de participación ciudadana y los derechos ciudadanos asociados, como lo es el derecho de realizar observaciones ciudadanas en un plazo determinado. Además, el titular, presentó su EIA a la comunidad, las principales características del Proyecto, los impactos asociados y cómo se hace cargo de ellos. Para más detalle, puede visitar el siguiente link, correspondiente al expediente de participación ciudadana:

http://seia.sea.gob.cl/expediente/xhr_pac.php?id_expediente=2132384934.

OBSERVANTE: Wilfredo Cerda

1. El 13.06.2017, realice presentación para indicar circunstancias no previstas e indicadas en el proyecto Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”, por considerar que el proyecto presenta algunos de los efectos, características y circunstancias en los artículos 7,8 y 10 del Reglamento del SEA y otras disposiciones más.

2.- En el proyecto Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera, se indica que no existe afectación de aguas subterráneas, dándole un valor de -92 lo que no es significativo, pero en el mismo EIA y evaluación de este medio, se indica:

“ • Criticidad (Cr) Se refiere a la importancia que tiene el elemento del medio ambiente, debido a su singularidad, carácter único, prístino u otro reconocido tácita o explícitamente por la sociedad ligada a él. La Criticidad se califica de la siguiente forma: • Si el componente ambiental es singular, posee un carácter único, se encuentra regulado por la legislación, se considera patrimonio de un grupo comunitario, se le califica de criticidad “muy alta” (valor 4). • Si el valor ambiental es bajo o no lo posee, se califica de criticidad “menor” (valor 1).”

“La criticidad de este impacto es baja dado que la modificación del rajo Catabela afectará una parte menor del volumen de agua acumulado en el acuífero. Si bien el recurso agua está definido como escaso en la zona norte del país, en el sector del proyecto la profundidad a la que se encuentra el acuífero y la alta salinidad de sus aguas impide un aprovechamiento para usos sensibles.”

Ahora bien, del análisis de lo indicado por el titular se establece:

a) El cumplimiento total con la definición de criticidad de los 2 derechos de transportes Antofagasta por cuanto cumple a cabalidad esta definición: a) el agua es importante en el medio ambiente. b) tiene carácter de único y reconocido por la sociedad como un vital y de vida por una parte y por otra parte un bien de agradecimiento por los indígenas c) se encuentra regulado por el Código de Agua y d) es un patrimonio de las culturas indígenas y el lugar de ubicación es lugar de agradecimiento de indígenas a la Mama cocha. En resumen, cumple con todas las definiciones dadas por el titular, correspondiente una criticidad de 4, pero el titular desconoce, omite, ignora esta valoración para no tener un impacto significativo en este componente ambiental.

b) Siendo este proyecto una modificación al proyecto aprobado por RCA 127, no coincide porque el titular no asume lo indicado y asumido en la RCA 127, referente al componente hidrogeológico, ya que en la evaluación anterior se indica y presenta dos impactos ambientales, uno significativo y otro moderado.

1.- Contraloría Antofagasta, mediante Dictamen 002688 de fecha 13.06.2017 que indica en su inciso final” se ha estimado necesario consignar que no es procedente que esa autoridad ambiental determine si tal proyecto es susceptible de afectar directamente a una determinada comunidad indígena y, por ende, si debe ella ser incorporada en la respectiva consulta, únicamente

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url

<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

sobre la base de la información que le proporcione el titular de aquel, puesto que el artículo 4 de la ley 19300 le impone la obligaciones en materia de facilitación de la participación ciudadana y de protección de los pueblos, comunidades y personas indígenas(aplica dictamen 88.248 de 2014).

Por lo anteriormente expuesto solicito:

1.- Observación

Considerar todos los antecedentes expuestos en la carpeta del proyecto.

1.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación no es pertinente puesto que no es una observación como tal, sin embargo, le informamos que sus consultas que fueron ingresadas por medio de la plataforma OIRS, fueron incorporadas como observaciones ciudadanas dentro del plazo legal del proceso de participación ciudadana del Proyecto denominado Estudio de Impacto Ambiental “Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”, lo cual consta en los siguientes links el expediente del Proyecto:

- <http://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2132716363>
- <http://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=2132716318>

2.- Observación

Indicar que información del punto 1, ese servicio considero para efecto de evaluación ambiental.

2.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación es pertinente, puesto que aborda temas que fueron considerados en la evaluación ambiental del Proyecto.

En la pregunta 3 del Anexo Participación Ciudadana N° 0291 de fecha 29-08-2017 en el capítulo “Predicción y evaluación de impacto ambiental” se le consultó al titular lo siguiente:

“Respecto al “Impacto O-HG-2: Alteración del volumen almacenado del acuífero debido a la modificación del diseño geotécnico del rajo Catabela”, se solicita reevaluar los atributos y valoración considerada en el Capítulo 4 del EIA, especialmente al atributo “Criticidad”, considerando los pozos de derechos de aprovechamiento de agua de terceros señalados como TA-1 y TA-2 en la Tabla 4-53 del Capítulo 4 del EIA”.

Además, en ese contexto se presentó nuevamente la consulta 13.1 del Informe Consolidado de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones (en adelante ICSARA) Complementario N° 0018/2018 de fecha 02-02-2018, la cual indicaba lo siguiente:

“Se reitera la consulta presentada en el numeral 3. del Anexo de Participación Ciudadana publicado en el expediente el 29 de agosto de 2017. Se solicita al Titular orientar la respuesta específicamente a la evaluación del impacto que podría generar la operación del presente Proyecto sobre pozos de derechos de aprovechamiento de aguas de terceros señalados como TA-I y TA-2”.

De acuerdo a lo anterior, se informa que la valoración dada al atributo Criticidad corresponde a 1, dado que la modificación del rajo Catabela afectará una parte menor del volumen de agua acumulado en el acuífero. Si bien el recurso agua está definido como escaso en la zona norte del país, en el sector del proyecto la profundidad a la que se encuentra el acuífero y la alta salinidad de sus aguas impide un aprovechamiento para usos sensibles.

Además, la modificación al diseño del rajo Catabela, específicamente a los ángulos de talud, generará un aumento muy menor en el área del cono de depresión del acuífero, y por lo tanto afectará de manera marginal el volumen de agua acumulado en el acuífero.

Respecto de los pozos TA-1 y TA-2, cuyo titular corresponde a Transporte Antofagasta, el efecto será nulo, puesto que se encuentran fuera y a más de 5 km de distancia del cono de depresión estimado para el Proyecto. Como respaldo a lo anterior, se presenta en la Figura 141 de la Adenda Complementaria del EIA, el descenso del nivel del acuífero estimado, en torno al rajo Catabela, producto de la modificación del diseño geotécnico, en el cual se observa que el efecto queda circunscrito al entorno cercano al rajo. No menos importante es el hecho de que

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

hidrogeológicamente, el rajo Catabela se encuentra ubicado en un acuífero distinto al de los pozos de Transportes Antofagasta, a saber, acuífero en roca fracturada y acuífero granular de Pampa Lina, respectivamente.

Por otro lado, es importante mencionar que en el contexto de la construcción de la red optimizada de monitoreo ambiental, se construyó el pozo CB-12R, cuyo propósito es el de monitorear el impacto que pueda existir sobre pozos de terceros, con especial foco en los pozos TA-1 y TA-2. Además, de acuerdo a los datos recabados desde que se perforó este pozo (julio de 2017) sus niveles están estabilizados (ver figura 142 de la Adenda Complementaria del EIA).

3.- Observación

Se solicita información relativa al punto 2 de esta presentación, en el sentido de indicar qué uso se dio a ella.

3.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación es pertinente, puesto que aborda temas que fueron considerados en la evaluación ambiental del Proyecto.

En la pregunta 3 del Anexo Participación Ciudadana N° 0291 de fecha 29-08-2017 en el capítulo “Predicción y evaluación de impacto ambiental” se le consultó al titular lo siguiente:

“Respecto al “Impacto O-HG-2: Alteración del volumen almacenado del acuífero debido a la modificación del diseño geotécnico del rajo Catabela”, se solicita reevaluar los atributos y valoración considerada en el Capítulo 4 del EIA, especialmente al atributo “Criticidad”, considerando los pozos de derechos de aprovechamiento de agua de terceros señalados como TA-1 y TA-2 en la Tabla 4-53 del Capítulo 4 del EIA”.

Además, en ese contexto se presentó nuevamente la consulta 13.1 del Informe Consolidado de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones (en adelante ICSARA) Complementario N° 0018/2018 de fecha 02-02-2018, la cual indicaba lo siguiente:

“Se reitera la consulta presentada en el numeral 3. del Anexo de Participación Ciudadana publicado en el expediente el 29 de agosto de 2017. Se solicita al Titular orientar la respuesta específicamente a la evaluación del impacto que podría generar la operación del presente Proyecto sobre pozos de derechos de aprovechamiento de aguas de terceros señalados como TA-I y TA-2”.

De acuerdo a lo anterior, se informa que la valoración dada al atributo Criticidad corresponde a 1. La justificación entregada en la tabla antes mencionada, es que la modificación del rajo Catabela generará un aumento muy menor en el área del cono de depresión del acuífero, y por lo tanto afectará de manera marginal el volumen de agua acumulado en el acuífero. Respecto de los pozos TA-1 y TA-2, el efecto es nulo, puesto que se encuentran fuera y a más de 5 km del cono de depresión estimado para el Proyecto. Como respaldo a lo anterior, se presenta en la Figura 141 de la Adenda Complementaria del EIA, el descenso del nivel del acuífero estimado, en torno al rajo Catabela, producto de la modificación del diseño geotécnico, en el cual se observa que el efecto queda circunscrito al entorno cercano al rajo. No menos importante es el hecho de que hidrogeológicamente, el rajo Catabela se encuentra ubicado en un acuífero distinto al de los pozos de Transportes Antofagasta, a saber, acuífero en roca fracturada y acuífero granular de Pampa Lina, respectivamente.

Por otro lado, es importante mencionar que en el contexto de la construcción de la red optimizada de monitoreo ambiental se construyó el pozo CB-12R, cuyo propósito es el de monitorear el impacto que pueda existir sobre pozos de terceros, con especial foco en los pozos TA-1 y TA-2. De acuerdo a los datos recabados desde que se perforó este pozo (julio de 2017) sus niveles están estabilizados (ver figura 142 de la Adenda Complementaria del EIA).

4.- Observación

Se informe si ese Servicio está en conocimiento del Dictamen 002688 de fecha 13.06.17 de la Contraloría de Antofagasta.

4.1.- Evaluación técnica de la observación:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Su observación no es pertinente puesto que no aborda una materia que sea considerada ambiental. Sin embargo, podemos señalar, que la Dirección Regional del Servicio de Evaluación de Antofagasta se encuentra en conocimiento del Dictamen de la Contraloría General de la República N°2688 del 13 de junio del 2017.

5.- Observación

Se informe que medidas se adoptaron a consecuencia de este dictamen en consideración del proyecto indicado y a las presentaciones del suscrito.

5.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación es parcialmente pertinente, esto en relación a las observaciones técnicas presentadas, puesto que algunas de aquellas, fueron consideradas para la elaboración del anexo de ICSARA publicado el día 29 de agosto 2017. http://seia.sea.gob.cl/archivos/2017/08/29/481_ANEXO_ICSARA_0291-2017.pdf

6.- Observación

Se informe que medidas o protocolos tiene el Servicio de Evaluación Ambiental de Antofagasta, con respecto al artículo 4 de la ley 19.300, con respecto al fortalecimiento de la identidad, tradiciones sociales y culturales de las personas indígenas.

6.1.- Evaluación técnica de la observación:

La observación no es pertinente, puesto que no aborda una materia ambiental que haya sido abordada durante el proceso de evaluación ambiental Proyecto.

7.- Observación

Se informe las medidas de ese Servicio, considerado la protección de los pueblos y personas indígenas en el proyecto indicado, posterior al Dictamen 002688 de fecha 13.06.2017.

7.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación ciudadana no es pertinente, puesto que el Dictamen señalado, no fue materia de evaluación ambiental del Proyecto.

8.- Observación

Se solicita información de las fechas y materias tratadas en reuniones de ese Servicio con el titular del Proyecto Sierra Gorda, desde noviembre del año 2015 a la fecha, incluido el proyecto Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”

8.1.- Evaluación técnica de la observación:

Su observación ciudadana no es pertinente, puesto que las reuniones sostenidas entre el titular y este Servicio, no fueron materia de evaluación ambiental del Proyecto.

9.- Observación

Que visto el proyecto Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera, en el capítulo 11 Relación con políticas planes y programas de desarrollo, el titular no se hace cargo en el Análisis de Relación del Proyecto con la ERD 2009-2020. Región de Antofagasta en el lineamiento 3 cuando indica “identificar conflictos y problemáticas sobre los usos actuales y demandas futuras de recursos hídricos.” Toda vez que el suscrito es parte en el Proceso de Sanción de Superintendencia de medio Ambiente, por el recurso hídrico, al ser afectado en cantidad y calidad por el proyecto Sierra Gorda; toda vez que el mismo titular indica la afectación del acuífero, pero que no es considerada en este punto.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

9.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental. Sin embargo, se aclara que no es competencia de esa institución pronunciarse por servicios tercerizados prestados a empresas titulares que son parte de la evaluación ambiental, puesto que cuentan con autorizaciones para prestar dichos servicios, como a su vez, no es competencia de este Servicio, pronunciarse sobre la ubicación y captación de éstas aguas.

Atendiendo lo anterior, se considera que dicho lineamiento no es aplicable por cuanto el presente Proyecto se hace cargo de las deficiencias detectadas en la operación del depósito de relaves. Lo anterior, en el marco que dio origen al procedimiento sancionatorio iniciado por la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) mediante la Res. Exenta N°1/ROL D-009-2016, dentro el cual Sierra Gorda SCM presentó un Programa de Cumplimiento, el cual fue aprobado por la misma entidad con fecha 15 de septiembre de 2016.

En dicho programa Sierra Gorda SCM, propone un conjunto de medidas (ver tabla 1-2 del capítulo 1 del EIA) orientadas a mejorar la operación del depósito de relaves, tanto en la gestión y manejo de las infiltraciones, como en la implementación de un sistema mejorado para la detección y captación de éstas. Asimismo, en este programa quedó establecido el compromiso por parte de Sierra Gorda SCM, de que dichas medidas de “adecuación del depósito de relaves” fueran evaluadas ambientalmente a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Por lo tanto, a través de la presente evaluación, se evaluó el impacto asociado a la “Alteración del volumen almacenado del acuífero debido a la modificación del diseño geotécnico del rajo Catabela” calificándose como Negativo no significativo leve.

10.- Observación

Que visto el proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera”; en el lineamiento Nro. 6, indica “asegurar el respeto irrestricto a las disposiciones del convenio 169 OIT sobre pueblos indígenas y tribales; indicando que no se relacionan con el proyecto, en circunstancia que en el mismo Estudio de Impacto Ambiental, se indica la presencia de población indígena, pero no es considerado, lo cual no es un cumplimiento al convenio 169 OIT.

10.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. Si bien, el Estudio de Impacto Ambiental identifica población indígena, durante la evaluación ambiental, quedó consignado que no se identificaron Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del Proyecto, esto fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación, se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del Proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del Proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el Proyecto.

En conclusión, al no existir Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas y por ende una intervención de las partes, obras y/o actividades en evaluación en los Sistemas de Vidas y Costumbres en los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígena, es que este Servicio no reconoce ni identifica impacto en este Estudio de Impacto Ambiental y por ende, no fue necesario aplicar las disposiciones del Convenio 169 de la OIT, referente a realizar una Consulta Previa a los Pueblos Indígenas afectados significativamente por el Proyecto en evaluación.

11.- Observación

Que en las Políticas Ambientales del capítulo 11 del proyecto Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Minera; el titular no se hace cargo de la participación ciudadana indígena, pese que en el mismo Estudio de Evaluación Ambiental, se indica la presencia de población indígena en la localidad de Sierra Gorda.

11.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente puesto que la participación ciudadana es materia de evaluación de proyectos que son sometidos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En relación al derecho a la participación, este Servicio, realizó un proceso de Participación Ciudadana que duró 60 días, en el cual se realizaron actividades las cuales tuvieron como objetivo, difundir el funcionamiento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, socializar el proceso de participación ciudadana, los derechos ciudadanos asociados como el de realizar observaciones ciudadanas en un plazo determinado. Además, el titular, presentó su Estudio de Impacto Ambiental a la comunidad, las principales características del proyecto, los impactos asociados y cómo se hace cargo de ellos. Para más detalle, puede visitar el siguiente link, correspondiente al expediente de participación ciudadana: http://seia.sea.gob.cl/expediente/xhr_pac.php?id_expediente=2132384934

Por otro lado, si es usted se refiere a un Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas, debemos indicar que este proceso lo realiza el Servicio de Evaluación Ambiental, como entidad perteneciente al aparato Estatal, responsable de llevar a cabo las disposiciones del Convenio 169 de la OIT, cada vez que se identifican impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas. Tal afectación de tipo significativa a los GHPPI, no fue identificada por este Servicio durante todo el proceso de la evaluación ambiental.

A mayor abundamiento, la presencia de GHPPI fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del Proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del Proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el Proyecto. Por último, aclarar, que tanto los procesos de Participación Ciudadana como los procesos de Consulta Previa a Pueblos Indígena en el marco de la evaluación de los proyectos que son sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, son de responsabilidad del Servicio de Evaluación Ambiental y no de las empresas titulares que presentan los proyectos a evaluación.

12.- Observación

Que capítulo 11 en análisis del proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera”; con políticas comunales de Sierra Gorda, el titular no se hace cargo de las actividades culturales indígenas, pese que en EIA del proyecto, indica la presencia de personas indígenas en la comuna.

12.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. La evaluación ambiental consignó, que en el área de influencia del Proyecto no existe presencia de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas. Si bien el Estudio de Impacto Ambiental puede señalar presencia de personas que se identifican como indígenas, no se identificaron actividades realizadas por Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas.

La presencia de GHPPI fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del Proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del Proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto. Por

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

ende, al no existir presencia de estos grupos no puede existir una descripción de actividades culturales.

13.- Observación

Que en el capítulo 11 del proyecto Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera; en lo referente a Mejillones, el titular no se hace cargo de la presencia indígena en ninguna de las formas descritas, como cultura indígena, con acatamiento al convenio 169 OIT.

13.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. La evaluación ambiental consignó, en relación a la localidad de Mejillones, la ausencia de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del Proyecto, esto fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado sobre las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del Proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el Proyecto.

14.- Observación

Que en el estudio de pertinencia del proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera”; el titular indica en la artículo 6 letra c del D.S. 40 que con respecto al suelo, agua o aire, “De acuerdo a la información obtenida en la línea de base y evaluación de impacto del Proyecto, no se generarán impactos significativos sobre el suelo, agua o aire.”, pero la línea base no considera los derechos de Transportes Antofagasta, con impacto significativo, pero si indica que habrá un descenso de los niveles, ya que no consideran el medio humano indígena que hace actividades culturales, medicinales y ancestrales; pasando a tener el agua un impacto significativo a la cultura indígena, ancestral y al convenio 169 OIT.

14.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación no es pertinente, puesto que las empresas autorizadas o terceros autorizados para prestar servicios no son objeto de evaluación ambiental, en este caso el abastecimiento de agua del Proyecto. Debemos señalar, además, que quedó consignado en la evaluación ambiental, la ausencia de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del Proyecto, esto fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el Proyecto.

15.- Observación

El proyecto Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera en forma sistemática, progresiva y de una forma de blanquear el proyecto; no considera la presencia indígena en las comunas que se encuentra inserto, más aún hace caso omiso a las indicaciones del convenio 169 OIT, sobre pueblos indígenas, su cultura, su presencia, y participación indígena en la presentación de proyecto ambientales. A mayor abundamiento, no considera la afectación del agua, que es un bien natural que es usada por las culturas indígenas, como centro de ceremonias, medicina y vida de espías por la cosmovisión que se tienen de este vital elemento.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

15.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. Durante la evaluación ambiental del Proyecto, no se identificaron Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del proyecto, esto fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado sobre las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto.

Cabe señalar, que los encargados de llevar a cabo las disposiciones señaladas en el convenio 169 de la OIT son los Estados y no las empresas privadas. En este marco, el Servicio de Evaluación Ambiental no abrió un procedimiento administrativo correspondiente a un Proceso de Consulta a Pueblos Indígenas, el cual se realiza cada vez que se identifican impactos significativos sobre los sistemas de vida y costumbres de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas. Tal afectación de tipo significativa a los GHPPI no fue identificada por este Servicio durante todo el proceso de la evaluación ambiental.

16.- Observación

Que en el estudio de pertinencia del proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera”, el titular en la letra c del artículo 6 del DS 40 indica “Según lo indicado previamente, en el Área de Influencia del Proyecto, el suelo no presenta valor agrícola ni capacidad de sustentar biota, dada la extrema aridez predominante. Del mismo modo, no se ha detectado presencia de cuerpos de agua y las precipitaciones son prácticamente inexistentes.” Se hace presente que el mismo proyecto en su RCA 126 indica como medida de mitigación en la zona de influencia como la localidad de Sierra Gorda la Plantación de árboles a la entrada de la localidad, por ende si hay presencia y capacidad de sustentar biota en el área de influencia del proyecto. Además, en la zona de influencia están los dos derechos de agua de Transporte Antofagasta, existiendo cuerpos de agua.

Finalmente se puede indicar y así como lo indica el mismo EIA presentado para evaluación, que si existen precipitaciones en la zona de influencia del proyecto y no como trata de blanquear el titular al indicar que las precipitaciones “son prácticamente insistentes.”

16.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental. Cabe señalar que durante la evaluación ambiental quedó consignado que el suelo del área de influencia del Proyecto, presenta escaso desarrollo debido a las condiciones climáticas extremas y condiciones fisicoquímicas limitantes, predominando las texturas gruesas, con presencia de grandes sectores salinos en superficie. Son suelos, muy pobres en materia orgánica y muy baja capacidad de retención de agua y sin indicios de humedad freática. Por otra parte, todas las obras y actividades del Proyecto se desarrollarán en un área mayormente ya intervenida y evaluada ambientalmente, por lo que no existe afectación significativa al suelo como sustento ecosistémico o en su capacidad agrícola ganadera.

Respecto a la existencia de cauces superficiales, se verificó que el área de influencia se caracteriza por ser un terreno plano, actualmente intervenido por las faenas mineras, y que no existen cauces naturales que puedan resultar afectados por el emplazamiento de las mejoras y obras del Proyecto que se somete a evaluación, tanto en el área mina como en el área planta.

Por otro lado, se informa que en la RCA 126/2011 del Proyecto original, no se evaluó como medida de mitigación la “plantación de árboles a la entrada de la localidad de Sierra Gorda”, toda vez que las medidas de mitigación descritas en el numeral 7.1 de la citada RCA, están asociadas principalmente al riego y estabilización de frentes de trabajo, caminos, entre otros.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Finalmente, el funcionamiento hidrogeológico del área modelada se caracteriza por una recarga por infiltración de precipitaciones prácticamente inexistentes, por lo que la única entrada natural de aguas subterráneas corresponde al flujo subsuperficial proveniente del este y asociado a la cuenca definida por la quebrada de los Arrieros.

17.- Observación

Que el estudio de pertinencia proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera” en la letra 6 g) que indica “El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse”; el titular en una nueva forma de blanquear la presentación del proyecto indica “El Proyecto no contempla la explotación de recursos hídricos subterráneos ni superficiales, ni transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra.” “El agua necesaria para el Proyecto, proviene en su gran mayoría del agua de mar utilizada para el enfriamiento de una central termoeléctrica ubicada en la bahía de Mejillones (aproximadamente 1466 l/s). Además, se utilizará un caudal acotado de agua dulce adquirido a terceros debidamente autorizados (aproximadamente 30 l/s). Por lo tanto, este Proyecto no debe ingresar al SEIA mediante un EIA por lo indicado en este literal. COMO SE PUEDE CONCLUIR LAS RESPUESTAS NO REESPONDEN LOS ALCANCES DE ESTE CONSIDERANDO, COMO UNA FORMA DE BLANQUEAR, YA QUE SEGÚN EL MISMO TITULAR INDICA QUE ABRA UNA AFECTACION A LOS DERECHOS DE TRANSPORTES ANTOFAGASTA Y POR ENDE UNA AFECTACIÓN A LAS MANIFESTACIONES CULTURALES INDIGENAS.

17.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. En primer lugar, señalar que el o los literales de ingreso como EIA, fueron verificados durante el procedimiento de evaluación ambiental. En relación a lo que usted señala, sobre la afectación a las manifestaciones culturales indígenas quedó consignado que, en el área de influencia del proyecto, no existían prácticas, económicas, sociales, culturales y/o rituales, realizadas por Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, de la misma forma en el uso de recursos naturales por parte de éstos grupos. La ausencia de estos grupos esto fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto.

18.- Observación

Que el proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera”; el titular para medir la pertinencia del artículo 7 del Reglamento de Evaluación Ambiental a la letra a) que indica “La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.” El titular indica “La ejecución del Proyecto no conlleva afectación alguna de la accesibilidad que grupos humanos puedan tener a los recursos naturales. Esto dado que la zona se encuentra ampliamente intervenida por las actividades mineras actualmente aprobadas y porque las

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

nuevas obras contempladas en el Proyecto se emplazan en la misma área, en terrenos de propiedad de Sierra Gorda SCM, con acceso restringido y sin presencia de recursos naturales que se utilicen como sustento económico de grupos humanos. Por lo tanto, este Proyecto no debe ingresar al SEIA mediante un EIA por lo indicado en este literal.” Con esta respuesta el titular, una vez más, manifiesta la forma de blanquear el proyecto, ya que pese a que considera la presencia indígena en el mismo EIA, no lo considera o menciona en este punto, más aun, al indicar solo la ACCESIBILIDAD, y no indicar nada de la intervención, uso o restricción de la cual, los dos derechos de transportes Antofagasta son objeto, teniendo en la condición e indígena para la ceremonias culturales una intervención, una restricción en su uso, por la afectación de los niveles freáticos presentes y futuros.

18.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. Cabe señalar que durante la evaluación ambiental quedó consignado que, en el área de influencia del proyecto, no existían prácticas, económicas, sociales, culturales y/o rituales, realizadas por Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, de la misma forma en el uso de recursos naturales por parte de éstos grupos.

La ausencia de estos grupos esto fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto.

Según lo anteriormente expuesto, es que, al no existir manifestaciones culturales realizadas por Grupos Humanos Perteneciente a Pueblos Indígenas, no existe intervención en sus sistemas de vida y/o costumbres, ya sea económico, social, cultural, ritual o por uso de recursos naturales.

19.- Observación

Que el titular del proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera” para medir la pertinencia del artículo 7 del reglamento de Evaluación Ambiental letra d) que indica: “ La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios que puedan afectar sentimiento de arraigo” indicando el titular del proyecto como respuesta a este literal que “Según se describe en el Capítulo 3.9 “Medio Humano” de este EIA, en el área de emplazamiento del Proyecto si bien se registran manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, como es el caso de la fiestas de San Lorenzo, la ejecución del Proyecto en cualquiera de sus fases no afectará el normal desarrollo de dichas manifestaciones que tiene lugar en la localidad de Sierra Gorda, lugar donde el Proyecto no ejecuta obras o actividades.

Por lo tanto, este Proyecto no debe ingresar al SEIA mediante un EIA” . El titular del proyecto no considera la presencia indígena en la localidad de Sierra Gorda, pese que EIA indica dicha presencia. Como se ha sostenido, el proyecto desde su aprobación y de acuerdo a su presentación para EIA en el año 2010 y en este proyecto, indica que abra una afectación no significativa en los niveles de agua, pero no están considerado la presencia indígena en la zona y las manifestaciones culturales indígenas realizadas en los dos derechos de agua, porque el titular solo habla de manifestaciones culturales, pero no manifestaciones culturales indígenas.

19.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. Si bien el Estudio de Impacto Ambiental identifica población indígena, durante la evaluación ambiental quedó consignado que no se identificaron Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del proyecto, esto fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto.

Por lo anteriormente expuesto, es que no se describen manifestaciones culturales por Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, y al no existir una intervención de las obras y/o actividades en evaluación en los Sistemas de Vidas y Costumbres en los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígena, es que este Servicio no reconoce ni identifica impacto en este Estudio de Impacto Ambiental.

20.- Observación

Que el titular del proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera”; para medir la pertinencia del artículo 8 del reglamento de Evaluación Ambiental indica “no se identificaron comunidades, asociaciones ni territorios indígenas en la comuna de Sierra Gorda, la cual corresponde al área de influencia del Proyecto”, una vez más el proyecto en forma sistemática, niega la presencia indígena en la zona, toda vez que en mismo EIA presentado para evaluación indica su presencia.

20.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. Si bien el Estudio de Impacto Ambiental identifica población indígena, durante la evaluación ambiental quedó consignado que no se identificaron Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del proyecto, esto fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto.

21.- Observación

Que el titular del proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera” para medir la pertinencia del artículo 10 del reglamento SEA que indica: “El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural. A objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en las letras b) y c)” ; no se hace cargo de esta pertinencia y más aún, no indica el patrimonio cultural indígena, donde por ejemplo indica “ En el capítulo 3.9 “medio humano”, según el titular, no contempla la afectación a lugares o sitios”, pero en este capítulo no dice referencia a manifestaciones culturales indígenas, solo habla de manifestaciones culturales ciudadanas.

21.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. Quedó consignado durante el procedimiento de evaluación ambiental, que en el área de influencia del proyecto no se realizan actividades o manifestaciones culturales indígenas. La ausencia de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del proyecto, fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto.

Por lo anteriormente expuesto, es que no se describen manifestaciones culturales por Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, y al no existir una intervención de las obras y/o actividades en evaluación en los Sistemas de Vidas y Costumbres en los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígena, es que este Servicio no reconoce ni identifica impacto en este Estudio de Impacto Ambiental.

22.- Observación

Que el titular del proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera”; que de acuerdo al artículo 10 del reglamento SEA, letra a) indica la presencia de sitios arqueológicos indicando “Sitios afectados como huellas troperas, estructuras, hallazgos aislados y posibles enterratorios” que destaca un sitio nombrado QM69 enterratorio que contendría restos humanos que serán intervenidos por el botadero...”; se hace presente que todas estas significancias culturales pueden ser, por desconocer su ubicación y simbolismos, lugares de manifestaciones culturales indígenas.

22.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. Quedó consignado durante el procedimiento de evaluación ambiental, que en el área de influencia del proyecto no se realizan actividades o manifestaciones culturales indígenas. La ausencia de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del proyecto, fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto.

Por lo anteriormente expuesto, es que se descartó en la evaluación ambiental que las partes, obras y/o actividades en evaluación son susceptibles de afectar directamente a un Grupo Humano Perteneciente a Pueblo Indígena, ya que se descartó la presencia de estos grupos indígenas en el área de influencia del proyecto y no se identificaron, por ende, actividades económicas, sociales, culturales o rituales que pudiesen ser intervenidas y/ o afectadas.

23.- Observación

Que el titular proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera”; en el capítulo 3.4.1 indica “Los artefactos indican ocupaciones históricas, algunas de las cuales podrían haberse originado en el siglo XIX y terminando en el siglo XX. Funcionalmente, el conjunto de los sitios sugiere un conjunto de actividades productivas de tipo minero, junto con las actividades administrativas y domésticas asociadas a ellas. La presencia del fragmento de una figurilla de loza podría indicar algún tipo de actividad espiritual o de devoción, pero el estado fragmentario de la pieza impide una mejor determinación de su carácter.

Las densidades observadas presentan, en general, valores bajos y serían indicativas de ocupaciones de poca intensidad, con presencia de pocos individuos, a lo largo de un extenso lapso, propio de las explotaciones mineras de baja escala.

El layo actual del proyecto muestra un impacto total, permanente e irreversible sobre los sitios sondeados, por lo tanto, se configura la necesidad de planificar una etapa de rescates que considera levantamientos topográficos detallados, el uso de fichas arquitectónicas, recolecciones superficiales

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

selectivas y excavaciones de rescate de un porcentaje significativos de algunos sitios”. Se puede concluir que la remoción de los artefactos encontrados como los restos humanos pueden corresponder a las manifestaciones culturales de los antepasados que habitaron, vivieron y haciendo trashumancia por el lugar, teniendo los dos derechos de agua un significado de lugar manifestaciones ceremoniales antiquísimas, por el vital elemento como es el agua.

23.1.- Evaluación técnica de la observación

Su observación es pertinente, puesto que aborda una materia que fue considerada en el procedimiento de evaluación ambiental, particularmente el componente denominado medio humano. Debemos señalar, que, en la evaluación del componente humano, se debe analizar como las partes, obras y/o actividades que se evaluaron, intervenían en el Sistema de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas presentes en el área de influencia del proyecto. Quedó consignado durante el procedimiento de evaluación ambiental, que en el área de influencia del proyecto no se realizan actividades o manifestaciones culturales indígenas. La ausencia de Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas en el área de influencia del proyecto, fue informado por el organismo con competencia ambiental, que en este caso es CONADI, quienes cuentan con un registro oficial y actualizado de las Comunidades y Asociaciones Indígenas de la Región de Antofagasta. Junto con lo anterior, durante el procedimiento de evaluación se solicitó la realización de nuevos levantamientos de información, con el fin de determinar si en el área de influencia del proyecto existían Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, constituidos ya sea formal como informalmente, obteniendo como resultado, que en el área de influencia del proyecto no existen Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, susceptibles de ser afectados directamente por el proyecto.

En conclusión, y según lo que señala en su observación, no existe relación entre lo que usted señala de los artefactos encontrados, los derechos de aguas y una afectación significativa a los Sistema de Vida y Costumbres de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas, debido principalmente a que no se identificaron grupos indígenas que pudiesen ser afectados significativamente por el proyecto en evaluación.

24.- Observación

Que por los considerandos indicando anteriormente es dable indicar que proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera” ; considero como potenciales efectos SOLO, la letra a) artículo 11 de la ley 19300, no incluyendo los literales b) c) d) y f) del mismo artículo que indican:

- b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;
- c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;
- d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;
- e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y
- f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Por lo anteriormente expuesto es que solicito al Servicio de Evaluación Ambiental de Antofagasta:

1.- Dar término anticipado al procedimiento de evaluación ambiental, en virtud que el estudio de evaluación ambiental del proyecto “Adecuación Operacional del Depósito de Relave y Optimización del Proyecto Sierra Gorda del Titular Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera”; carece de información relevante para su evaluación.

24.1- Evaluación técnica de la observación

Su observación ciudadana es pertinente puesto que aborda un tema técnico de la evaluación ambiental, como es dar termino anticipado al procedimiento de evaluación. Cabe señalar, que termino anticipado del procedimiento de evaluación ambiental lo debe resolver el o la Directora del

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

Servicio de Evaluación Ambiental de la Dirección Regional de Antofagasta. Este acto administrativo no fue realizado debido que el titular del Proyecto, presentó la información relevante y esencial para que la evaluación ambiental del proyecto, siguiera con el procedimiento de evaluación.

25.- Observación

2.- Que esta presentación sea considerada en el proceso de evaluación, tanto en términos de afectación de derechos de agua, no inclusión de indígenas y el transporte de concentrado por carretas de la segunda región, como también considerada como participación ciudadana indígena, para términos de poder recurrir de continuar el proceso ante el Consejo de Ministros, Tribunales Ambientales y Corte Suprema y Cortes Internacionales.

25.1.- Evaluación técnica de la observación

Si bien su observación no es pertinente, se incluyó este documento, que fue ingresado por la plataforma OIRS, en el proceso formal de participación ciudadana como observación ciudadana en los plazos consignados en la evaluación ambiental.

15. Que, el Titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente la información respecto de las condiciones, compromisos o medidas, ya sea por medio de monitoreos, mediciones, reportes, análisis, informes de emisiones, estudios, auditorías, cumplimiento de metas o plazos, y en general cualquier otra información destinada al seguimiento ambiental del Proyecto, según las obligaciones establecidas en la presente Resolución de Calificación Ambiental y las Resoluciones Exentas que al respecto dicte la Superintendencia del Medio Ambiente. De igual forma, y a objeto de conformar el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), el Registro Público de Resoluciones de Calificación Ambiental y registrar los domicilios de los sujetos sometidos a su fiscalización en conformidad con la ley, el Titular deberá remitir en tiempo y forma toda aquella información que sea requerida por la Superintendencia del Medio Ambiente a través de las Resoluciones Exentas que al respecto ésta dicte.

16. Que, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente la realización de la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución de obras, a que se refiere el Considerando 4.4 de la presente Resolución.

17. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del Proyecto, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las fases del Proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo.

18. Que, para que el proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”** pueda ejecutarse, deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.

19. Que, el Titular deberá informar inmediatamente a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región Antofagasta y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el EIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.

20. Que, el Titular del Proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Dirección Regional del SEA Antofagasta la ocurrencia de cambios de titularidad, representante legal, domicilio y correo electrónico, de acuerdo a lo establecido en el inciso tercero del artículo 162 y artículo 163, ambos del Reglamento del SEIA.

21. Que, se hace presente al Titular que cualquier modificación al Proyecto que constituya un cambio de consideración en los términos definidos en el artículo 2º letra g) del Reglamento del SEIA, deberá someterse al SEIA.

22. Que, todas las medidas, condiciones, exigencias y disposiciones establecidas en la presente Resolución, son de responsabilidad del Titular, sean implementadas por éste directamente o a través de un tercero.

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

RESUELVO:

1°. Calificar favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”**, de Sierra Gorda Sociedad Contractual Minera.

2°. Certificar que el proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”** cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable.

3°. Certificar que el proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”** cumple con los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos 132, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 155 y 160 del D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

4°. Disponer el otorgamiento del permiso ambiental sectorial que se señala en el artículo 126 del D.S. N° 40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

5°. Certificar que el proyecto **“Adecuación Operacional del Depósito de Relaves y Optimización del Proyecto Sierra Gorda”** se hace cargo adecuadamente de los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 letra a) y letra f) de la Ley N° 19.300, al proponer medidas de *mitigación y compensación* adecuadas a tal efecto.

6°. Definir como gestión, acto o faena mínima del Proyecto, para dar cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente, a los mencionados en el considerando 4.4 del presente acto.

7°. Hacer presente que contra esta Resolución es procedente el recurso de reclamación de acuerdo a los artículos 20 y 29 de la Ley N° 19.300, ante el Comité de Ministros. El plazo para interponer este recurso es de treinta días contados desde la notificación del presente acto.

Notifíquese y Archívese

Marco Antonio Díaz Muñoz
Intendente
Presidente Comisión de Evaluación
Región de Antofagasta

Daniela Andrea Luza Rojas
Director Regional Servicio de Evaluación Ambiental
Secretario Comisión de Evaluación
Región de Antofagasta

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<http://validador.sea.gob.cl/validar/2141373394>

LCP/DLR/NMM/AAP/aap

Distribución:

Miguel Baeza Guiñez

CONAF, Región de Antofagasta

DGA, Región de Antofagasta

DOH, Región de Antofagasta

Gobernación Marítima de Antofagasta

Gobierno Regional, Región de Antofagasta

Ilustre Municipalidad de Antofagasta

Ilustre Municipalidad de Mejillones

Ilustre Municipalidad de Sierra Gorda

Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta

SAG, Región de Antofagasta

SEC, Región de Antofagasta

SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta

SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Antofagasta

SEREMI de Desarrollo Social, Región de Antofagasta

SEREMI de Energía, Región de Antofagasta

SEREMI de Minería, Región de Antofagasta

SEREMI de Salud, Región de Antofagasta

SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta

SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta

SEREMI Medio Ambiente, Región de Antofagasta

SEREMI MOP, Región de Antofagasta

SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta

Servicio Nacional Turismo, Región de Antofagasta

Consejo de Monumentos Nacionales

Superintendencia de Servicios Sanitarios

CC:

Encargado Participación Ciudadana

Superintendencia del Medio Ambiente

Oficial de Partes de la Región

<COMPROBANTE_FIRMA_NO_BORRAR>