



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

GABY

DFZ-2020-282-II-RCA

OCTUBRE 2020

	Nombre	Firma
Aprobado	Sandra Cortez Contreras	 Sandra Cortez Contreras Jefa Oficina SMA Antofagasta
Elaborado	Luis Ramírez Díaz	 Luis Ramírez Díaz Fiscalizador DFZ

Contenido.....	1
1 RESUMEN.....	2
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	6
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	6
5 HECHOS CONSTATADOS.....	8
6 CONCLUSIONES.....	26
7 ANEXOS.....	27

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), en conjunto con el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) a la unidad fiscalizable “GABY”, de la División Gabriela Mistral de Codelco Chile, localizadas en el sector Pampa Elvira a 110 km al sur de la ciudad de Calama, comuna de Sierra Gorda, Región de Antofagasta. La actividad de fiscalización se ejecutó por medio de un requerimiento de información el que se materializó a través de la Resolución Exenta AFTA N°35/2020 de fecha 15 de abril de 2020 (Anexo 1) y un requerimiento complementario de información a través de la Resolución Exenta AFTA N°112/2020 de fecha 05 de agosto de 2020 (Anexo 2).

En términos generales, el proyecto consiste en la producción de cátodos de cobre a partir de óxidos de cobre y considera una explotación del mineral a rajo abierto, produciendo aproximadamente 51 millones de toneladas en el período 2012-2017. Se realiza chancado de mineral en 3 etapas (primario, secundario y terciario), aglomeración del mineral en tambor rotatorio con una mezcla de agua y ácido sulfúrico (25 kg/t), lixiviación del mineral aglomerado (7-8 % humedad) en pilas para producir una solución rica en cobre (6-7 g/L Cu) y finalmente, la solución alimenta a una planta de extracción por solventes (SX) donde se genera un electrolito rico en cobre (50 g/L Cu), el cual alimenta a la planta de electro-obtención (EW) para obtener los cátodos de cobre que se exportan al mercado externo.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron:

- Método de extracción.
- Manejo pilas de lixiviación
- Manejo de botadero de estériles.
- Manejo de botadero de ripios.

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: GABY	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En Operación.
Región: Antofagasta.	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: El proyecto se emplaza en el sector de Pampa Elvira a 110 km al sur de la ciudad de Calama.
Provincia: Antofagasta.	
Comuna: Sierra Gorda.	
Titular de la unidad fiscalizable: Codelco Chile S.A. División Gabriela Mistral	RUT o RUN: 61.704.000-k
Domicilio titular: Huérfanos 1270, Piso 5, Santiago.	Correo electrónico: vbilba@codelco.cl genci004@codelco.cl
	Teléfono: 02-26903957
Identificación representante legal: Verónica Bilbao Solar	RUT o RUN: 9.973.584-8
Domicilio representante legal: Huérfanos 1270, Piso 5, Santiago.	Correo electrónico: vbilba@codelco.cl
	Teléfono: 02-26903957

2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Elaboración Propia)



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso: 19 S

UTM N: 7.409.379 m

UTM E: 520.490 m

Ruta de acceso: El acceso a Gaby se realiza desde Calama a través del km 13 de la Ruta B-23 que une San Pedro de Atacama con Calama. También es posible acceder desde Antofagasta tomando la Ruta 5 a Baquedano y desde ahí hacia el este por el Camino B-385 (Camino de la Sal). En el Km 100 de este camino, se empalma hacia el norte con el camino a Gaby, cuyas instalaciones se encuentran a 20 km.

Figura 2. Layout del proyecto (Fuente: Antecedente provisto por el titular a través de carta GCS 063/2020, Anexo 6)



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
Nº	Tipo de instrumento	Nº	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA	10	11-01-2003	Comisión Regional del Medio Ambiente, Antofagasta.	Gaby	Pertinencias según R.E. 274/2006 y 114/2018
2	RCA	11	12-01-2006	Comisión Regional del Medio Ambiente, Antofagasta.	Construcción Pabellones Dormitorio y Extracción de áridos Proyecto Gaby	No hay.
3	RCA	242	30-12-2019	Comisión de Evaluación Región de Antofagasta	Continuidad Operacional Proyecto Gaby	No hay.

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Resolución Exenta SMA N°1947, del 30 de diciembre de 2019, que fija Programa y Subprogramas de fiscalización ambiental de resoluciones de calificación ambiental para el año 2020.

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Método de explotación.• Manejo pilas de lixiviación.• Manejo de botadero de estériles.• Manejo de botadero de ripios. |
|--|

4.3 Revisión Documental

4.3.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Carta GCS N°063-2020 de fecha 15 de abril de 2020.	Codelco ingresa antecedentes requeridos por medio de Resolución Exenta AFTA N°35-2020.	No aplica	Documento presentado en plazo.
2	ORD. N°3416-2020 de fecha 09 de junio de 2020.	SERNAGEOMIN remite reporte técnico.	SERNAGEOMIN	Documento con observaciones.
3	Carta GCS N°096-2020 de fecha 05 de agosto de 2020.	Codelco ingresa antecedentes requeridos por medio de Resolución Exenta AFTA N°112-2020.	No aplica	Documento presentado en plazo.
4	ORD. N°5486-2020 de fecha 22 de septiembre de 2020.	SERNAGEOMIN remite reporte técnico.	SERNAGEOMIN	Documento conforme a los antecedentes provistos por Codelco.

5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Método de explotación.

<p>Número de hecho constatado: 1</p> <p>Documentación Revisada: 1, 2, 3 y 4.-</p> <p>Exigencias:</p> <p>Considerando N° 7, RCA N° 10/2003, en relación con “Descripción del proyecto”:</p> <p><i>El Proyecto Gaby consiste en la producción de cátodos de cobre a partir de óxidos de cobre y considera lo siguiente: Explotación del mineral a rajo abierto, produciendo 30,6 millones de toneladas/año de mineral en el periodo 2005-2008, 40,3 millones de toneladas el período 2009-2011 y terminando con 51,0 millones de toneladas en el período 2012-2017. Chancado de mineral en 3 etapas (primario, secundario y terciario) para obtener un producto 80% < 1/2 pulgada.</i></p> <p>Considerando N° 10.1, RCA N° 10/2003, en relación con “Proceso productivo”:</p> <p><i>El proceso productivo del proyecto "Gaby" considera las siguientes etapas: abastecimiento de agua, extracción del mineral, chancado, aglomeración, apilamiento, lixiviación, manejo de ripios, extracción por solventes, y electrodepositación.</i></p> <p>Considerando N° 10.1, RCA N° 10/2003, en relación con “Programa de producción”:</p> <p><i>El programa de producción del proyecto considera 3 etapas o períodos de producción que se presentan: a) Año 2005-2008: 30,6 millones de ton/año de mineral; b) Año 2009-2011: 40,3 millones de ton/año de mineral; e) Año 2012-2017: 51 .0 millones de ton/año de mineral El proyecto se inicia con la producción de cobre fino el año 2005, y la explotación de la mina termina el año 2017. El año 2004 se moverán 45,4 M toneladas de material, lo que corresponde a la pre-producción, o movimiento previo a realizar en la mina para exponer mineral y garantizar el programa de producción de cobre. En este año no se producirá cobre, sino que se acopiará el mineral para alimentarlo al proceso en el año siguiente (2005).</i></p> <p>Considerando N° 10.1, RCA N° 10/2003, en relación con “Producción de cobre”:</p> <p><i>Todas las operaciones unitarias se han diseñado y dimensionado para las 3 situaciones de tramos de tratamiento requeridos para mantener una producción de 170.000 toneladas anuales de cobre.</i></p> <p>Considerando N° 3.6, RCA N° 11/2006, en relación con “Producción anual de cátodos”:</p> <p><i>150 KTA</i></p>
--

Considerando N° 2, RCA N° 242/2019, en relación con “Continuidad operacional”:

Incrementar la tasa anual de extracción de mineral de 42,9 millones de toneladas al año (Mt/año) a 46 Mt/año, Modificar la configuración del rajo, botaderos de estériles y botadero de ripios, y Beneficiar minerales oxidados y sulfurados de baja ley (MBL) provenientes de la acumulación de material del rajo DGM en una pila permanente o estática ROM.

Resultado Examen de Información:

Por medio de ORD. AFTA N°43/2020 de fecha 04 de marzo de 2020 (Anexo 3), la SMA encomendó actividad de fiscalización ambiental al SERNAGEOMIN. Durante el proceso de planificación de la actividad de fiscalización ambiental se acordó en reunión de coordinación que la actividad de fiscalización ambiental correspondería al examen de información debido a la condición de Pandemia (COVID-19) que mantiene a la región de Antofagasta y a Chile sometido a un escenario de cuarentena.

En vista de este escenario se requirió a Codelco Chile División Gabriela Mistral (en adelante “Codelco” o “Gaby”) información a través de la Resolución Exenta AFTA N°35/2020, de fecha 15 de abril de 2020 (en adelante “R.E. AFTA N°35/2020”) (Anexo 1). Dichos antecedentes fueron ingresados por Codelco a través de carta GCS N°063/2020 de fecha 15 de mayo de 2020 (Anexo 6) y posteriormente enviados a SERNAGEOMIN mediante ORD. AFTA N°82/2020 de fecha 26 de mayo de 2020 (Anexo 7) para su reporte técnico. Cabe hacer notar que los antecedentes requeridos a Codelco se presentaron dentro de plazo, toda vez que se ampliará el mismo por medio la solicitud hecha por la empresa a través de carta GSC N°56/2020 de fecha 12 de mayo de 2020 (Anexo 4), plazo resuelto en Resolución Exenta AFTA N°51/2020 de fecha 14 de mayo de 2020 (Anexo 5). Respecto del análisis de dichos antecedentes se puede verificar que:

- *Conforme a la RCA N°0010/2003, División Gabriela Minstral (en adelante DGM) operaba a una tasa de extracción de 51,0 Mton/año de mineral en el período 2012-2017, una tasa de producción anual de 170 Kton de cobre fino y una vida útil de 13 años, que se alcanzaría en el año 2018. Mediante la Resolución de Calificación Ambiental N° 011/2006, en adelante RCA N°011/2006, que calificó ambientalmente favorable el proyecto “Construcción Pabellones Dormitorio y Extracción de Áridos Proyecto Gaby”, se modificó la tasa de extracción de mineral de 51 Mton/año a 42,9 Mton/año, la producción de cátodos de cobre de 170 Kton/año a 150 Kton/año y la vida útil se extendió hasta el año 2021. Paralelamente, la autoridad ambiental aprobó el proyecto “Subestación Gaby”, mediante RCA N° 64/2007, la que tenía por objetivo proveer de energía eléctrica a DGM, interconectándose a la subestación laberinto, perteneciente al Sistema Interconectado del Norte Grande (SING).*
- *Durante el año 2019 DGM sometió a calificación al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto denominado “Continuidad Operacional Proyecto Gaby”, el cual fue calificado favorablemente mediante RCA N°242/2019, extendiendo la vida útil del proyecto hasta el año 2028.*
- *DGM opera una faena minera que explota y procesa minerales oxidados de cobre, que incorpora 3 etapas de chancado, aglomeración, lixiviación convencional, extracción por solvente (SX) y electro obtención (EW), para obtener cátodos de cobre de alta pureza que son comercializados en el extranjero.*
- *El proceso productivo de la DGM consiste básicamente en la producción de cátodos de cobre a partir de minerales de óxidos de cobre y considera las etapas de extracción del mineral, chancado, acidificación, apilamiento, lixiviación, manejo de ripios, extracción por solventes, y electrodepositación. (Ver registro N°1).*

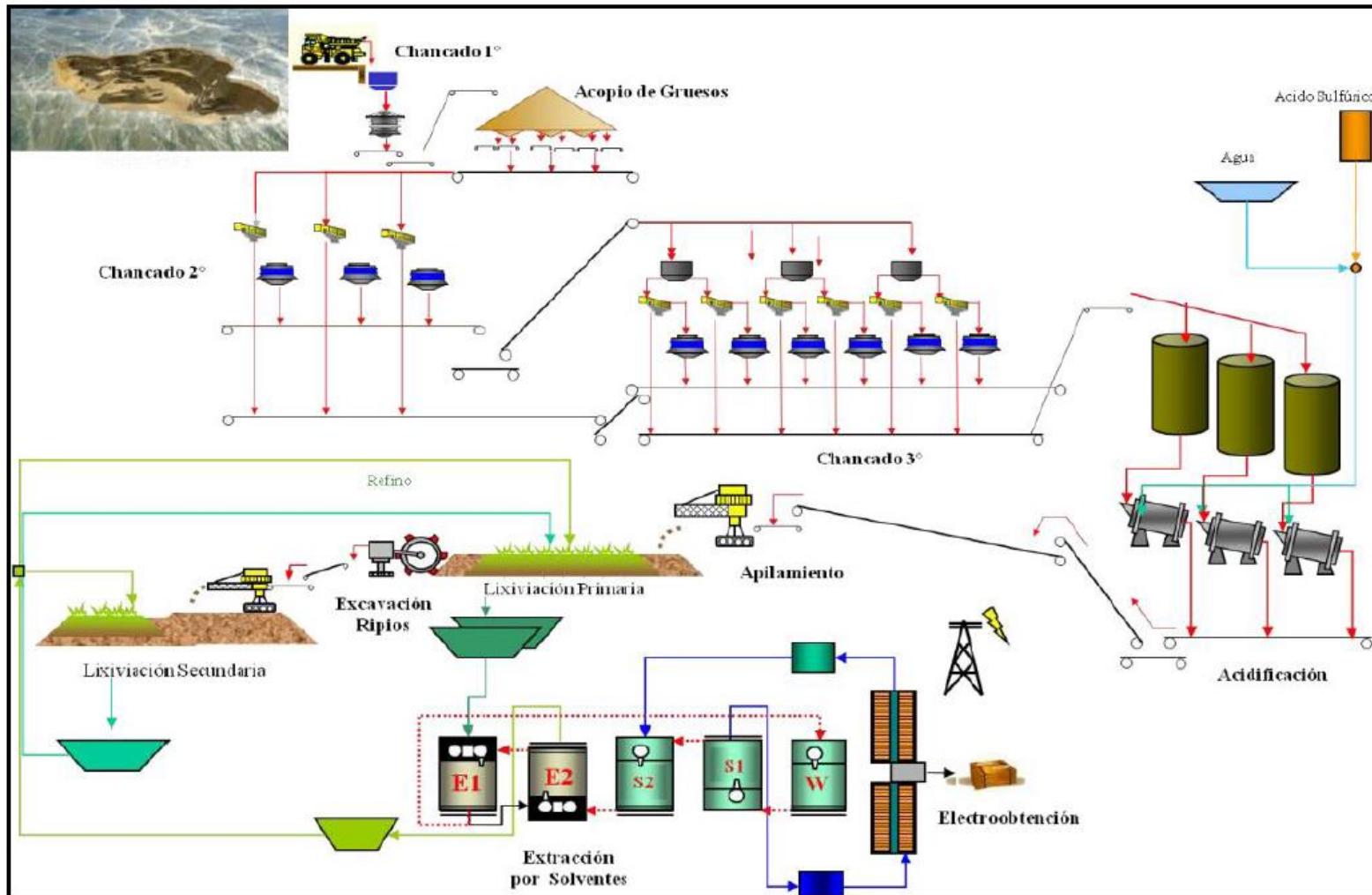
- *La explotación del rajo se desarrolla a cielo abierto, actualmente se está desarrollando la fase 9 con una altura de banco de 15 mts del proyecto, conforme a su diseño altura de banco en grava de 15 m, cara de banco de 75°, ancho mínimo de berma de 7 m y un ángulo de interrampa de 54° para alturas de potencia mayores a 60 m.*
- *Las instalaciones de apoyo a la operación minera contemplan, las áreas de polvorines, talleres y servicios para la mina, naves de mantenimiento para equipos mayores (camiones), naves de mantenimiento para equipos medianos (tractores, motoniveladoras), oficinas, y toda otra obra o servicio relacionado con la operación y mantenimiento de equipos y soporte del personal asociado.*
- *Respecto a la RCA 242/2019, incrementa la explotación de mineral de 42,9 Mton/año a 46 Mton/año, lo que aumenta la superficie desde las actuales 287 ha a 379 ha y varía la profundidad de 270 m a 315 m. La explotación del rajo se realizará hasta el 2027.*

Análisis de Gabinete de la Superintendencia del medio Ambiente

De los antecedentes provistos por el titular (Anexo 6) y el ORD. N°3416-2020 de fecha 09 de junio de 2020 del SERNAGEOMIN (Anexo 8), donde se remite reporte técnico se verifica lo siguiente:

- El titular describe la operación de la faena minera, que corresponde a obtener cátodos de cobre sobre minerales oxidados de cobre, procesos que se condicen con los instrumentos de gestión ambiental.
- La explotación del rajo se realizará hasta el año 2028 de acuerdo con lo establecido en la RCA N°242/2019.
- Respecto a la operación del método de explotación no se levantaron observaciones por parte del SERNAGEOMIN; sin perjuicio de lo anterior, se levantaron observaciones relacionadas con la cubicación actual de los botaderos de estériles y de ripios los cuales serán abordados en los acápite respectivos.

Registro



Registro 1.

Fuente: Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.

Descripción medio de prueba: Se aprecia diagrama minero, donde se ven las líneas de producción de los cátodos de cobre.

5.2 Manejo de pilas de lixiviación.

<p>Número de hecho constatado: 2</p> <p>Documentación Revisada: 1, 2, 3 y 4.-</p>
<p>Exigencias:</p> <p>Considerando N° 7, RCA N° 10/2003, en relación con “Descripción del proyecto”:</p> <p><i>Aglomeración del mineral en tambor rotatorio, con una mezcla de agua y ácido sulfúrico (25 kg/t).</i></p> <p><i>Lixiviación del mineral aglomerado (7 -8 % humedad) en pilas para producir una solución rica en cobre (6-7 g/L Cu).</i></p>
<p>Considerando N° 7, RCA N° 10/2003, en relación con “Soluciones electro fino”:</p> <p><i>La solución alimenta a una planta de extracción por solventes (SX) donde se genera un electrolito rico en cobre (50 g/L Cu), el cual alimenta a la planta de electro-obtención (EW) para obtener finalmente los cátodos de cobre que se exportarán al mercado externo.</i></p>
<p>Considerando N° 10.1, RCA N° 10/2003, en relación con “Proceso productivo”:</p> <p><i>El proceso productivo del proyecto "Gaby" considera las siguientes etapas: abastecimiento de agua, extracción del mineral, chancado, aglomeración, apilamiento, lixiviación, manejo de ripios, extracción por solventes, y electrodepositación.</i></p>
<p>Considerando N° 4.6.1, RCA N° 242/2019, en relación con “Pila ROM”:</p> <p><i>Es importante señalar que la fase de operación se entrelazará con la fase de construcción, dado que incluye actividades que se inician durante el período de construcción. Lo anterior se da en función de que una vez construida la base de la pila ROM, esta comenzará a ser cargada con mineral de baja ley con el objeto de conformar la pila. La carga de la pila ROM se mantendrá en proceso de llenado en forma continua a medida que avanza la operación de la mina, y, por tanto, hasta agotar el stock de mineral de baja ley, lo que se proyecta ocurrirá el segundo semestre del año 2026.</i></p>
<p>Resultado Examen de Información:</p> <p>A través de la R.E. AFTA N°35/2020 (Anexo 1) se requirió a Codelco información que permitiera verificar las exigencias relacionadas con este acápite. Al respecto los antecedentes fueron ingresados por Codelco a través de carta GCS N°063/2020 (Anexo 6) y posteriormente enviados al SERNAGEOMIN mediante ORD. AFTA N°82/2020 de fecha 26 de mayo de 2020 (Anexo 7) para su reporte técnico. A su vez el SERNAGEOMIN por medio de ORD. N°3416/2020 de fecha 09 de junio de 2020 (Anexo 8) ingreso a esta Superintendencia el reporte técnico. Analizados los antecedentes se verifica lo siguiente:</p>

Respecto a las pilas de lixiviación Codelco señala que:

- El proceso de lixiviación primaria está compuesto por dos pilas de lixiviación, Pila 1 y Pila 2. (Ver registro N°2 y N°5)
- Actualmente se están operando la pila N° 1 y N°2, las dimensiones actuales de estas canchas están en torno a 1,340 [m] de largo y 394 [m] de ancho, hay que considerar que son móviles por lo tanto sus dimensiones varían en la operación, pero dentro de los límites permisibles, utilizando el mismo sistema de riego y drenaje de soluciones para realizar este proceso.
- El piso de las canchas es compactado y perfilado con pendientes en sentido trasversal (cerca a 3,3%) y longitudinal (cerca a 1,4%), es impermeabilizado con una lámina lisa de H.D.P.E., y sobre ella una capa de material drenante.
- El área de apilamiento cuenta con espacios de módulos de carga, módulos de reposo preriego, módulos en riego, módulos de descarga y superficie de holgura.

Por su parte Sernageomin observó lo siguiente:

- Esta pila es dinámica, se refiere a que dispone en dicha área para ser regada por soluciones y esta el tiempo que se necesita para que el mineral con óxido de cobre sea lixiviado, después de ahí se retira el ripio con un equipo o rotopala, para después ser llevado con correas al depósito de ripios.
- Las dimensiones de la pila están en torno a 1.340 metros por 397 metros.
- La DIA, consideraba que para el año 2020 al 2026, se operarían a través de una Pila ROM, los antecedentes nada indican respecto a este compromiso.

Debido a lo expuesto, esta Superintendencia por medio de Resolución Exenta AFTA N°112/2020, de fecha 05 de agosto de 2020 (Anexo 2) efectuó un requerimiento de información complementaria a Codelco. Dicha petición fue ingresada a esta SMA a través de Carta GCS N°096-2020 de fecha 05 de agosto de 2020 (Anexo 9). Los antecedentes fueron enviados al SERNAGEOMIN mediante ORD. AFTA N°126/2020 de fecha 18 de agosto de 2020 (Anexo 10). Finalmente, el Servicio con competencia ambiental, envió su reporte técnico a través de ORD. N°5486/2020 de fecha 22 de septiembre de 2020 (Anexo 11), en el cual se verifica lo siguiente:

- Sobre la instalación de la Pila ROM, la empresa indica que no se ha construido pero que se encuentra en evaluación por parte del SERNAGEOMIN.

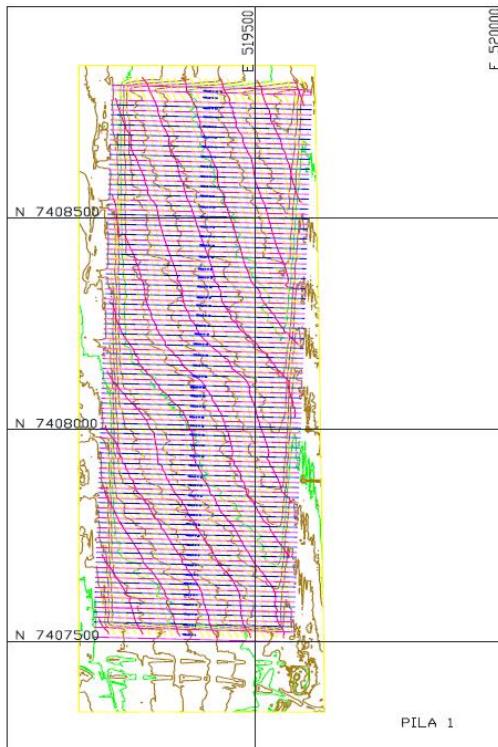
En resumen, de acuerdo con lo señalado precedentemente y en vista que el ORD N°5486/2020 de fecha 22 de septiembre de 2020 del SERNAGEOMIN, señala no tener más observaciones en lo que respecta al análisis de esta materia ambiental, se verifica que la operación del proyecto se ajusta a las consideraciones establecidas en los instrumentos de carácter ambiental que la regulan, para la componente fiscalizada.

En otro orden de ideas, a través del requerimiento de información inicial; a saber: R.E. AFTA N°35/2020 (Anexo 1), se consultó a Codelco si en el marco de la operación de la UF: GABY, han ocurrido contingencias y/o emergencias ambientales, señalando Codelco a través de carta GCS N°063/2020 (Anexo 6) que *durante el año 2019 y a la fecha del año 2020, no se han registrado contingencias y/o emergencias ambientales que hayan requerido activación de planes de emergencia.*

Registros

Pila N° 1

Figura 7 Pila N°1 (WGS 84 HUSO 19).

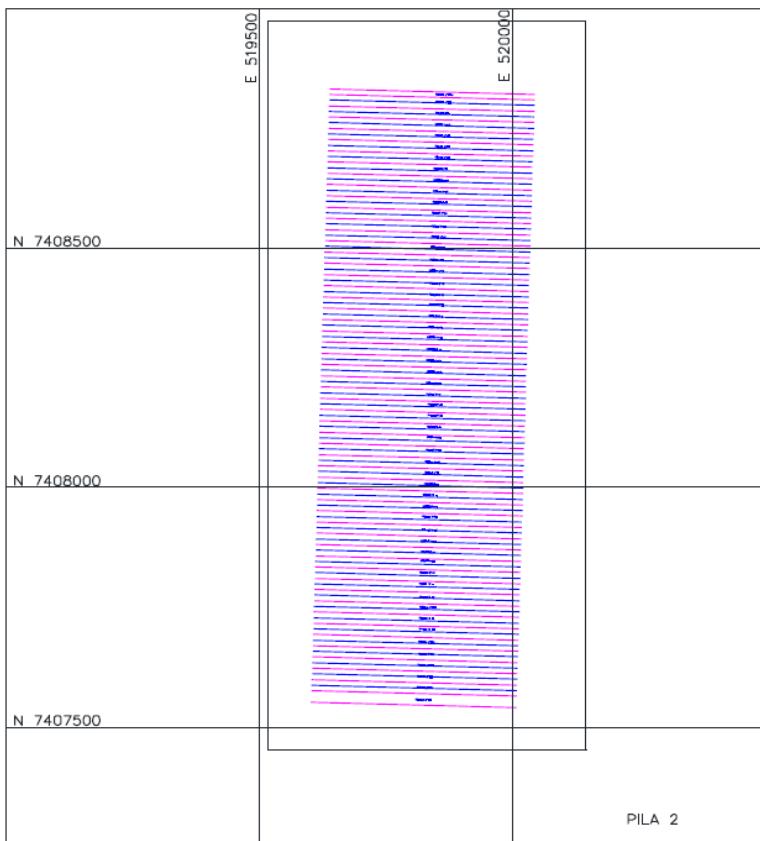


Registro 2. **Fuente:** Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.

Descripción del medio de prueba: Ubicación proyectada de la Pila de lixiviación N°1. Coordenadas en Datum WGS 84 Huso 19.

Registro 3. **Fuente:** Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.

Descripción del medio de prueba: Vista panorámica de la Pila de lixiviación N°1.

Registros									
Pila N°2									
<p>Figura 8 Pila N°2 (WGS 84 HUSO 19).</p> 									
									
<p>Unnamed Road, Sierra Gorda, Antofagasta, Chile Sierra Gorda Antofagasta Chile</p> <p>2020-05-14(jue.) 11:49</p>			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Decimal</th> <th>DMS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Latitude -23.428617</td> <td>23°25'43" S</td> </tr> <tr> <td>Longitude -68.80376</td> <td>68°48'13" W</td> </tr> </tbody> </table>	Decimal	DMS	Latitude -23.428617	23°25'43" S	Longitude -68.80376	68°48'13" W
Decimal	DMS								
Latitude -23.428617	23°25'43" S								
Longitude -68.80376	68°48'13" W								
Registro 4.	<p>Fuente: Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.</p> <p>Descripción del medio de prueba: Ubicación proyectada de la Pila de lixiviación N°2. Coordenadas en Datum WGS 84 Huso 19.</p>								
Registro 5.	<p>Fuente: Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.</p> <p>Descripción del medio de prueba: Se aprecia vista panorámica de Pila de lixiviación N°2.</p>								

5.3 Manejo de botaderos.

5.3.1 Botadero de estériles.

Número de hecho constatado: 3
Documentación Revisada: 1, 2, 3 y 4.-
Exigencias:
Considerando N° 3.6, RCA N° 11/2006, en relación con “Criterio de diseño de botaderos”:
<ul style="list-style-type: none">– <i>Altura pisos: 45 m</i>– <i>Ángulo de talud entre pisos: 37º</i>– <i>Pendiente rampas: 10%</i>– <i>Ancho rampas: 40 m</i>– <i>Bermas de seguridad entre pisos: 35m</i>– <i>Cantidad máxima de pisos: 4</i>
Considerando N° 3.6, RCA N° 11/2006, en relación con “Localización botadero de estériles”:
<p>1) <i>Botadero Oeste: Distancia del pit: 734 m al oeste del pit. Superficie: 181 há.</i></p> <p>2) <i>Botadero Norte: Distancia del pit: 828 m al norte del pit. Superficie 360 há.</i></p> <p>3) <i>Sur Stock Baja Ley (Sulfuro Mixto – Ox Baja Ley): Distancia del pit: 575 m al sur del pit. Superficie: 82 há.</i></p>
Considerando N° 4.1.4, RCA N° 11/2006, en relación con “Residuos mineros masivos”:
<p><i>La ingeniería del proyecto ha modificado el emplazamiento de los botaderos Norte y Oeste, aprobados en el EIA mediante la Resolución Exenta 10/2003. Cabe agregar que esta modificación implica que los botaderos se aproximan espacialmente al pit, y por lo mismo, no se generan impactos ambientales adicionales a los ya evaluados en el EIA.</i></p>
Considerando N° 4.2, RCA N° 242/2019, en relación con “Botadero de estériles este y oeste”:
<p><i>El Botadero de Estéril Este (Corresponde al Botadero Norte que está aprobado en la RCA 11/2006 que con el presente proyecto se llamará Botadero Este) y Botadero de estéril Oeste, tendrán una capacidad en conjunto para almacenar 514 Mton de estéril. Botadero Este almacenará 324 Mton y el Oeste 190 Mton. Para ello, se modificará la altura de pisos y superficie.</i></p>
Considerando N° 4.6.1 letra b), RCA N° 242/2019, en relación con “Operación Botadero de estériles este y oeste”:
<p><i>Volumen de estériles aproximado: Botadero Oeste: 184,0 millones de m³; Botadero Este: 212,9 millones de m³. Superficies: Botadero Oeste: 261 ha.; Botadero Este 302 ha. Sur stock Baja Ley: 82 ha. Criterio diseño de botaderos Cantidad máxima de pisos: 3 a 4.</i></p>

Resultado Examen de Información:

A través de la R.E. AFTA N°35/2020 (Anexo 1) se requirió a Codelco información que permitiera verificar las exigencias relacionadas con este acápite. Al respecto los antecedentes fueron ingresados por Codelco a través de carta GCS N°063/2020 (Anexo 6) y posteriormente enviados al SERNAGEOMIN mediante ORD. AFTA N°82/2020 de fecha 26 de mayo de 2020 (Anexo 7) para su reporte técnico. A su vez el SERNAGEOMIN por medio de ORD. N°3416/2020 de fecha 09 de junio de 2020 (Anexo 8) ingresó a esta Superintendencia el reporte técnico. Analizados los antecedentes se verifica lo siguiente:

Respecto a los botaderos de estériles. Codelco señala que:

- *Para el depósito de materiales de lastre existen dos botaderos adyacentes al rajo, el botadero este y el botadero oeste, este último dividido en norte y sur, la operación se realiza mediante volteo de la tolva de los camiones de extracción, provenientes de la operación del rajo, ajustando a áreas autorizadas y conforme a los diseños de estabilidad existentes.*
- *Actualmente se está operando el botadero este, con una altura de 40 mts por piso una berma de seguridad de 35 mts y dos pisos.*
- *Respecto a la modificación RCA 242/2019, se incrementa el volumen de estériles a disponer en los botaderos de 230,5 millones de m³ a 397 millones de m³. La superficie de los botaderos también se modifica, incrementándose de 181 ha a 261 ha para el Botadero Oeste y en el caso del Botadero Norte que tiene una superficie de 360 ha, disminuye a 302 ha y pasa a denominarse Botadero Este por su nueva geometría. La altura final de ambos botaderos varía entre 45-60 m, con anchos de rampas de 35 m.*

Por su parte Sernageomin observó lo siguiente:

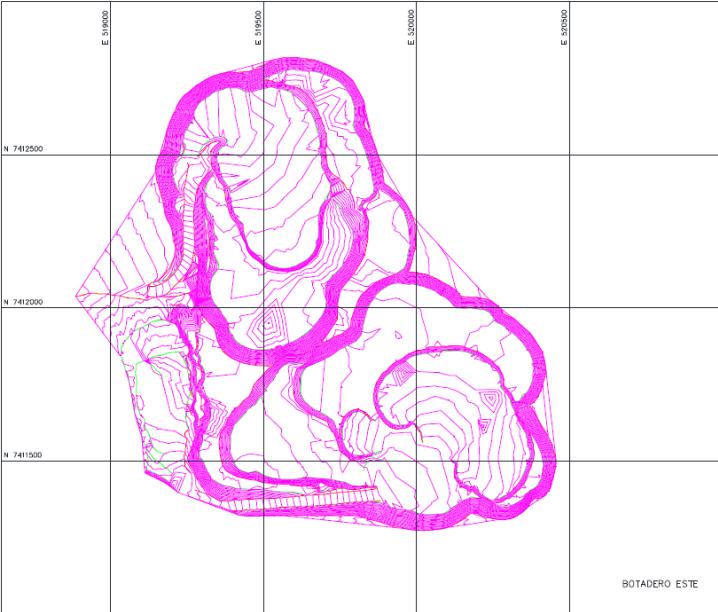
- En la revisión de la DIA Continuidad Operacional, proyecto Gaby y el informe de solicitud de información SMA, queda claro que no incorporan la cubicación actual de Botaderos de estériles (...) por lo anterior, no se pudo realizar el análisis de la cantidad de material depositado y poder contrastar con lo aprobado.
- En la DIA, indica que los botaderos Oeste y Este, acumularán en su operación 397 millones de metros cúbicos entre los dos botaderos, detallando el botadero Oeste con un total de 184 millones de metros cúbicos y el botadero Este con 212,9 millones de metros cúbicos, según considerando 4.3.2 fase de operación, letra b) botadero de estériles, de la RCA N°242/2019 (ver registros N°6 al N°11).

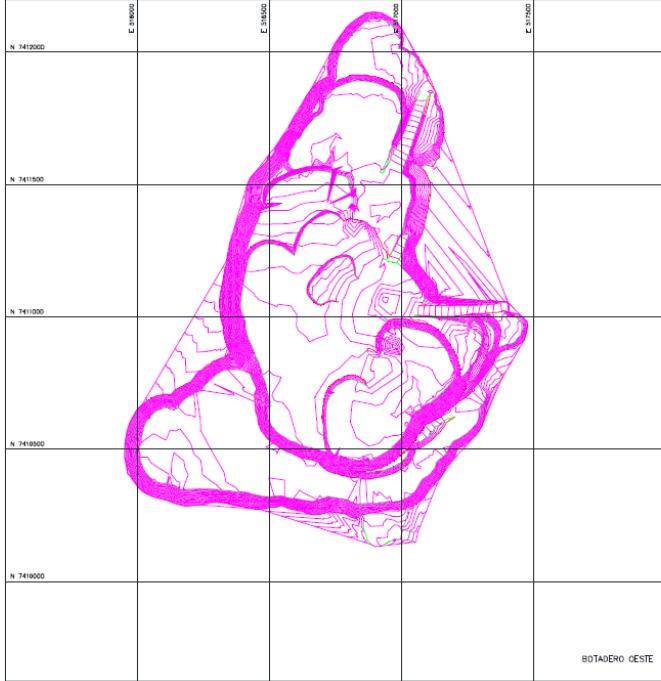
Debido a lo expuesto, esta Superintendencia por medio de Resolución Exenta AFTA N°112-2020, de fecha 05 de agosto de 2020 (Anexo 2) efectuó un requerimiento de información complementaria a Codelco. Dicha petición fue ingresada a esta SMA a través de Carta GCS N°096-2020 de fecha 05 de agosto de 2020 (Anexo 9). Los antecedentes fueron enviados al SERNAGEOMIN mediante ORD. AFTA N°126-2020 de fecha 18 de agosto de 2020 (Anexo 10). Finalmente, el Servicio con competencia ambiental, envió su reporte técnico a través de ORD. N°5486/2020 de fecha 22 de septiembre de 2020 (Anexo 11), en el cual se verifica lo siguiente:

- Codelco entrega el diseño y/o parámetros de operación de los botaderos de estériles, con altura de 120 metros, tres módulos, ángulo de talud 37 grados y altura máxima de talud de 45 metros.

- La capacidad de cada botadero de estériles y superficie utilizada, estimándose que para el botadero oeste le quedan aún por usar 131.300.000 metros cúbicos para cumplir la taza aprobada y en el caso del botadero este, le quedan por usar 151.100.000 metros cúbicos para cumplir con la pasa aprobada.
- Respecto al análisis de estabilidad de los botaderos, la empresa ha evaluado la seguridad minera de deslizamiento de superficies potenciales de falla, usando el método de equilibrio límite. Para este análisis se tuvo en cuenta el diseño de los botaderos, la granulometría del material depositado, el suelo de fundación y la sismicidad estática, en operación y el máximo probable. Realizado el análisis la empresa informa que el riesgo de inestabilidad para los botaderos es de riesgo bajo, con factores de seguridad mayores a 1.3.

En resumen, de acuerdo con lo señalado precedentemente y en vista que el ORD N°5486/2020 de fecha 22 de septiembre de 2020 del SERNAGEOMIN, señala no tener más observaciones en lo que respecta al análisis de esta materia ambiental, se verifica que la operación del proyecto se ajusta a las consideraciones establecidas en los instrumentos de carácter ambiental que la regulan, para la componente fiscalizada.

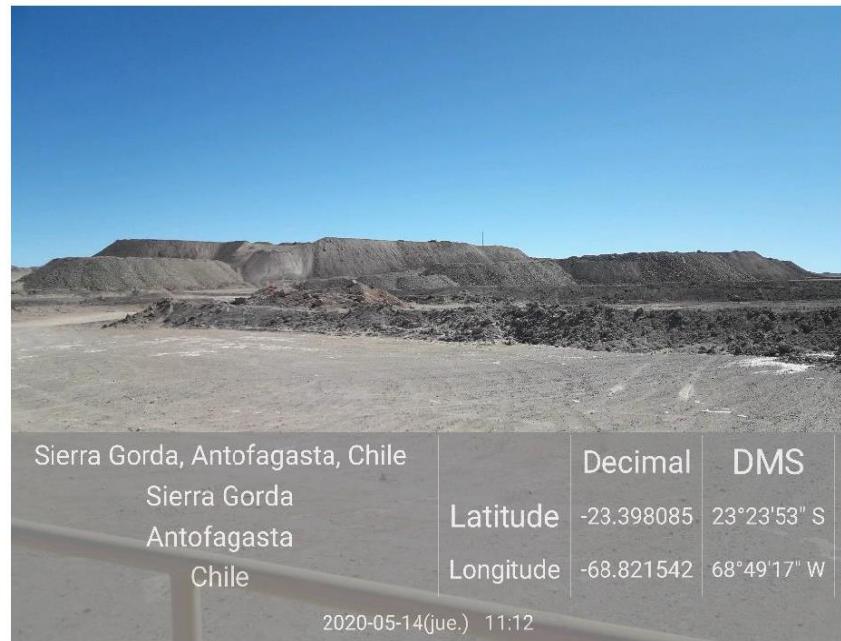
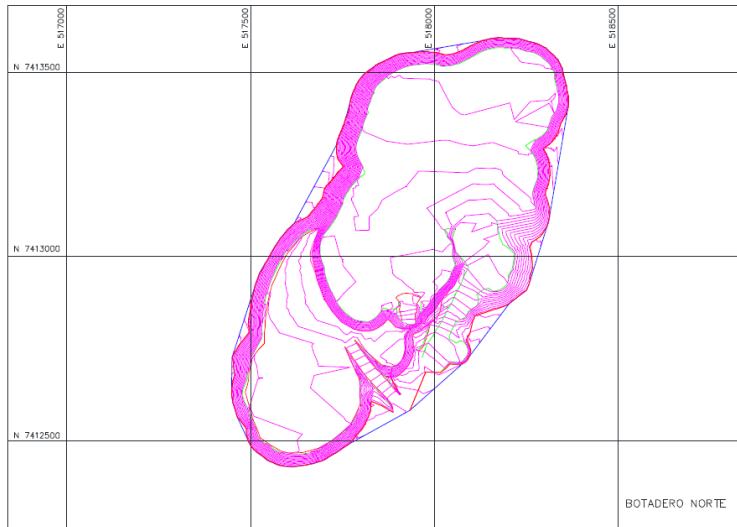
Registros							
<p>Botadero Este.</p> <p>Figura 4 Botadero Este (WGS 84 HUSO 19).</p> 	 <p>Sierra Gorda, Antofagasta, Chile Sierra Gorda Antofagasta Chile</p> <table border="1"> <tr> <td>Decimal</td> <td>DMS</td> </tr> <tr> <td>Latitude</td> <td>-23.398085 23°23'53" S</td> </tr> <tr> <td>Longitude</td> <td>-68.821542 68°49'17" W</td> </tr> </table> <p>2020-05-14(jue.) 11:12</p>	Decimal	DMS	Latitude	-23.398085 23°23'53" S	Longitude	-68.821542 68°49'17" W
Decimal	DMS						
Latitude	-23.398085 23°23'53" S						
Longitude	-68.821542 68°49'17" W						
<p>Registro 6. Fuente: Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.</p> <p>Descripción del medio de prueba: Plano con ubicación del botadero de estériles sector este.</p>	<p>Registro 7. Fuente: Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.</p> <p>Descripción del medio de prueba: Imagen donde se aprecia vista panorámica del botadero de estériles sector este.</p>						

Registros																	
Botadero Oeste Sector Sur.																	
Figura 6 Botadero Oeste Sector Sur (WGS 84 HUSO 19).																	
																	
Fuente Elaboración Propia																	
Registro 8.	Fuente: Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.				Registro 9.	Fuente: Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.											
Descripción del medio de prueba: Plano con ubicación del botadero de estériles oeste sector sur.					Descripción del medio de prueba: Imagen donde se aprecia vista panorámica del botadero de estériles oeste sector sur.												
																	
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>Decimal</th> <th>DMS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Latitude</td> <td>-23.406726 23°24'24" S</td> </tr> <tr> <td>Longitude</td> <td>-68.827466 68°49'38" W</td> </tr> </tbody> </table>					Decimal	DMS	Latitude	-23.406726 23°24'24" S	Longitude	-68.827466 68°49'38" W		
Decimal	DMS																
Latitude	-23.406726 23°24'24" S																
Longitude	-68.827466 68°49'38" W																
2020-05-14(jue.) 11:22																	

Registros

Botadero Oeste Sector Norte.

Figura 5 Botadero Oeste Sector Norte (WGS 84 HUSO 19).



Registro 10. **Fuente:** Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.

Descripción del medio de prueba: Plano con ubicación del botadero de estériles oeste sector norte.

Registro 11. **Fuente:** Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.

Descripción del medio de prueba: Imagen donde se aprecia vista panorámica del botadero de estériles oeste sector norte.

5.3.2 Botadero de ripios.

<p>Número de hecho constatado: 4.</p> <p>Documentación Revisada: 1, 2, 3 y 4.-</p> <p>Exigencia (s):</p> <p>Considerando N° 4.2, RCA N° 242/2019, en relación con “Botadero de ripios”:</p> <p><i>Mantendrá la superficie aprobada, modificando la altura que será menor a 100 m y tendrá 4 pisos (primer piso 45 m, segundo piso 15 m, tercer piso 24 m y cuarto piso 15 m).</i></p> <p>Considerando N° 4.6.1, RCA N° 242/2019, en relación con “Botadero de ripios”:</p> <p><i>Las modificaciones planificadas proponen reconfigurar el botadero de ripios, sin incorporar superficie adicional a la ya aprobada ambientalmente. Para tal efecto, el nuevo diseño adicionará a los 2 pisos de 45 m y 15 m, 2 pisos más que tendrán alturas de 24 m y 15 m, respectivamente, obteniendo una altura promedio de 100 m en total (Ver Figura I-6 de la Adenda de la DIA). Además, habrá una berma de seguridad entre cada piso de 20 m y una berma de desacople de 100 m entre los pisos 2 y 3, esto es, cuando el botadero alcance una altura de 60 m. Las modificaciones incorporadas al botadero de ripios permitirán disponer una capacidad total de 817,9 Mt durante toda la vida útil, incrementando en 302,6 Mt su capacidad. En la Figura I-5 de la Adenda de la DIA, se presenta el diseño en planta del botadero de ripios actual (2 pisos, con altura final de 60 m), y el diseño en planta proyectado para el botadero modificado (4 pisos, con altura final de 100 m).</i></p>
<p>Resultado Examen de Información:</p> <p>A través de la R.E. AFTA N°35/2020 (Anexo 1) se requirió a Codelco información que permitiera verificar las exigencias relacionadas con este acápite. Al respecto los antecedentes fueron ingresados por Codelco a través de carta GCS N°063/2020 (Anexo 6) y posteriormente enviados al SERNAGEOMIN mediante ORD. AFTA N°82/2020 de fecha 26 de mayo de 2020 (Anexo 7) para su reporte técnico. A su vez el SERNAGEOMIN por medio de ORD. N°3416/2020 de fecha 09 de junio de 2020 (Anexo 8) ingresó a esta Superintendencia el reporte técnico. Analizados los antecedentes se verifica lo siguiente:</p> <p>Respecto a los botaderos de ripios Codelco señala que:</p> <ul style="list-style-type: none">- Lixiviación primaria. <p><i>El mineral de cobre que proviene del proceso de aglomeración es lixiviado en pilas dinámicas, ocupándose dos (2) canchas rectangulares paralelas, con capacidad para 108 módulos de operación, las dimensiones actuales de estas canchas están en torno a 1,340 [m] de largo y 394 [m] de ancho, hay que</i></p>

considerar que son móviles por lo tanto sus dimensiones varían en la operación, pero dentro de los límites permisibles, utilizando el mismo sistema de riego y drenaje de soluciones.

Se cuenta con un sistema de riego mixto, ILS y Refino, para generar el PLS rico en cobre. Esta solución es derivada hacia el proceso de extracción por solventes (SX).

El mineral lixiviado y agotado es retirado mediante equipo rotopala y cintas transportadoras, manejo que por razones de seguridad operacional requiere ser apoyado con camiones mineros, los que permiten la continuidad operacional entre el puente apilador y equipo rotopala manteniendo la distancia de seguridad entre estos equipos. Para la operación y carguío de los camiones se ha dispuesto un acopio temporal y de enlace cercano a la pila, de superficie variable (actualmente 1,4 km² aprox.), desde donde son retirados y trasladados a botadero de ripios.

- Lixiviación secundaria (Ver registro N°12 y N°13).

El mineral proveniente de la lixiviación primaria es depositado en el botadero de ripios que tiene una superficie nominal de 4 km de largo por 2 kilómetros de ancho donde se desarrolla a partir del año 2012 una lixiviación secundaria de ripios, que avanza en forma de abanico mediante fases, al término de la primera etapa existirán VIII fases, actualmente se está operando la fase VI y está construida la superficie de la fase VII.

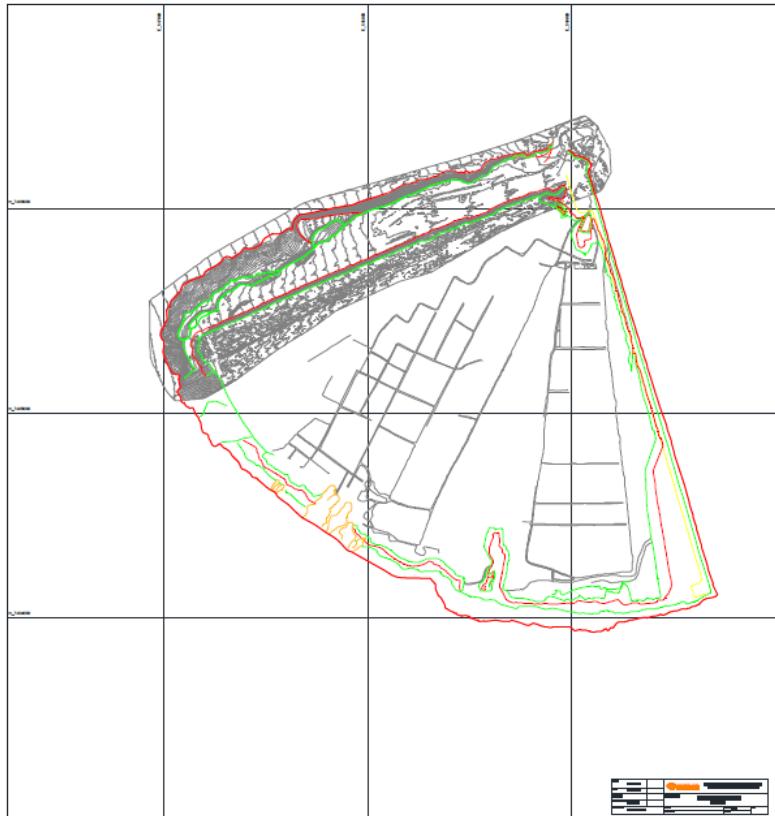
En cuanto a la modificación de la RCA 242/2019, originalmente consideraba 2 pisos, de 45 y 15 m cada uno, con una altura global de 60 m. La modificación incorpora 2 pisos, con alturas de 24 y 15 m (considerando sentido ascendente), con una berma de seguridad entre cada piso de 20 m y berma de desacople de 100 m cuando se alcance la altura de 60 m (entre los pisos 2 y 3). Se tiene la superficie aprobada.

Por su parte Sernageomin observó lo siguiente:

- En la revisión de la DIA Continuidad Operacional, proyecto Gaby y el informe de solicitud de información SMA, queda claro que no incorporan la cubicación actual de botaderos de ripios (...) por lo anterior, no se pudo realizar el análisis de la cantidad de material depositado y poder contrastar con lo aprobado.
- Para el botadero de ripios describe la modificación en cuanto a la configuración, pero tampoco refleja la cantidad a depositar. Esta configuración sería de 4 pisos en total y altura final de 100 metros.
- Debido a lo expuesto, esta Superintendencia por medio de Resolución Exenta AFTA N°112/2020, de fecha 05 de agosto de 2020 (Anexo 2) efectuó un requerimiento de información complementaria a Codelco. Por su parte, la empresa solicitó ampliación de plazo a través de Carta GCS N°092-2020 de fecha 10 de agosto de 2020 (Anexo 4), respuesta que fue resuelta a través de Resolución Exenta AFTA N°117/2020 de fecha 11 de agosto de 2020 (Anexo 5), donde esta Superintendencia otorgó el plazo máximo solicitado. Finalmente, los antecedentes requeridos en Res. Ex. AFTA N°112/2020 fueron ingresados por la empresa por medio de Carta GCS N°096-2020 de fecha 05 de agosto de 2020 (Anexo 9). Dichos antecedentes fueron enviados al SERNAGEOMIN mediante ORD. AFTA N°126-2020 de fecha 18 de agosto de 2020 (Anexo 10). Con ello, el Servicio con competencia ambiental, envió su reporte técnico a través de ORD. N°5486-2020 de fecha 22 de septiembre de 2020 (Anexo 11), en el cual se verifica lo siguiente:
- La capacidad actual del botadero de ripios lixiviados es de 183.682.052 metros cúbicos y de superficie 6.361.026 metros cuadrados.

- Respecto al análisis de estabilidad de los botaderos de ripios, la empresa ha evaluado la seguridad minera de deslizamiento de superficies potenciales de falla, usando el método de diferencias finitas. Para este análisis se tuvo en cuenta el diseño de los botaderos, la granulometría del material depositado, el suelo de fundación, nivel freático y la sismicidad estática, en operación y el máximo probable.
- Se tiene en cuenta que estos ripios se realizará una operación denominada lixiviación secundaria, por lo que también se tiene en cuenta la humedad y la solución que se inyectará a estos ripios.
- El diseño del botadero considera lo siguiente: 100 metros de altura final, con ángulo global de 20 grados en taludes.

En resumen, de acuerdo con lo señalado precedentemente y en vista que el ORD N°5486/2020 de fecha 22 de septiembre de 2020 del SERNAGEOMIN, señala no tener más observaciones en lo que respecta al análisis de esta materia ambiental, se verifica que la operación del proyecto se ajusta a las consideraciones establecidas en los instrumentos de carácter ambiental que la regulan, para la componente fiscalizada.

Registros																						
<p>Figura 9 Lixiviación Secundaria (WGS 84 HUSO 19).</p> 																						
<p>Registro 12. Fuente: Antecedente provisto por Codelco en Carta GCS N°063/2020, Anexo 6.</p> <p>Descripción del medio de prueba: Plano con ubicación de la lixiviación secundaria o ripios de lixiviación.</p>	 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Unnamed Road, Sierra Gorda, Antofagasta, Chile</td> <td style="padding: 5px;">Decimal</td> <td style="padding: 5px;">DMS</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Sierra Gorda</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Antofagasta</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Chile</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;">2020-05-14(jue.) 12:13</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Latitude</td> <td style="padding: 5px;">-23.446396</td> <td style="padding: 5px;">23°26'47" S</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Longitude</td> <td style="padding: 5px;">-68.826687</td> <td style="padding: 5px;">68°49'36" W</td> </tr> </table>	Unnamed Road, Sierra Gorda, Antofagasta, Chile	Decimal	DMS	Sierra Gorda			Antofagasta			Chile			2020-05-14(jue.) 12:13			Latitude	-23.446396	23°26'47" S	Longitude	-68.826687	68°49'36" W
Unnamed Road, Sierra Gorda, Antofagasta, Chile	Decimal	DMS																				
Sierra Gorda																						
Antofagasta																						
Chile																						
2020-05-14(jue.) 12:13																						
Latitude	-23.446396	23°26'47" S																				
Longitude	-68.826687	68°49'36" W																				

6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.

7 ANEXOS

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Resolución Exenta AFTA N°35-2020. SMA solicita requerimiento de información a Codelco.
2	Resolución Exenta AFTA N°112-2020. SMA solicita requerimiento de información complementaria a Codelco.
3	ORD. AFTA N°43-2020. De fecha 04 de marzo de 2020. SMA encomienda actividad de fiscalización ambiental a SERNAGEOMIN.
4	Cartas de ampliación de plazo. Codelco División Gabriela Mistral. <ul style="list-style-type: none">• Carta GCS N°056-2020 de fecha 12 de mayo de 2020.• Carta GCS N°092-2020 de fecha 10 de agosto de 2020.
5	Resoluciones SMA otorga ampliación de plazo. <ul style="list-style-type: none">• Resolución Exenta AFTA N°51-2020 de fecha 14 de mayo de 2020.• Resolución Exenta AFTA N°117-2020 de fecha 11 de agosto de 2020.
6	Carta GCS N°063-2020 de fecha 15 de abril de 2020. Codelco ingresa antecedentes requeridos por medio de Resolución Exenta AFTA N°35-2020.
7	ORD. AFTA N°82-2020 de fecha 26 de mayo de 2020. SMA solicita revisión de antecedentes a SERNAGEOMIN.
8	ORD. N°3416-2020 de fecha 09 de junio de 2020. SERNAGEOMIN remite reporte técnico.
9	Carta GCS N°096-2020 de fecha 05 de agosto de 2020. Codelco ingresa antecedentes requeridos por medio de Resolución Exenta AFTA N°112-2020.
10	ORD. AFTA N°126-2020 de fecha 18 de agosto de 2020. SMA solicita revisión de antecedentes complementarios a SERNAGEOMIN.
11	ORD. N°5486-2020 de fecha 22 de septiembre de 2020. SERNAGEOMIN remite reporte técnico.