



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

MINISTRO HALES

DFZ-2021-3291-II-RCA

SEPTIEMBRE 2023

	Nombre	Firma
Aprobado	Verónica González Delfín	X Verónica González D. Encargada Sección de Recursos Hídricos
Elaborado	Sergio Vilches Enríquez	X Sergio Vilches E. Profesional Sección de Recursos Hídricos



Contenido

1	RESUMEN.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización	5
4.2	Documentos Revisados	6
5	ANÁLISIS DE MODIFICACIONES A PLANES Y MEDIDAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	7
6	CONCLUSIONES.....	38
7	ANEXOS.....	39



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de examen de información realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), ante la solicitud efectuada por el titular CODELCO Chile para modificar en materias del componente “Agua” el Plan de seguimiento ambiental establecido en la RCA N°311/2005 que autorizó el EIA “Mansa Mina”, instrumento perteneciente a la unidad fiscalizable “MINISTRO HALES”.

Específicamente, de acuerdo a lo presentado por el titular en el documento “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre” (última versión de octubre de 2022 y sus posteriores complementos), se propone un conjunto de acciones y medidas para complementar el seguimiento y control de infiltraciones del depósito de relaves “Talabre” de la unidad fiscalizable, ubicado en la región de Antofagasta, provincia de El Loa, comuna de Calama. Como parte de lo anterior se incluye lo siguiente, entre otras acciones: incorporación de puntos de monitoreo adicionales, actualización de parámetros y frecuencias de reporte, conexión en línea de los pozos de la barrera hidráulica del depósito, aumento del caudal de bombeo desde la barrera hidráulica, robustecimiento de la barrera hidráulica, implementación de un sistema de inyección y/o restitución de agua, depositación de relaves espesados, diseño e implementación de un nuevo Plan de Alerta Temprana (PAT) para el depósito, y propuesta de nuevos umbrales.

Como resultado del análisis efectuado por esta Superintendencia, en atención a los antecedentes y argumentos entregados por CODELCO Chile y a lo informado por la Dirección General de Aguas (DGA), se concluye lo siguiente:

- La solicitud de cambio no alteraría el objeto fijado en la evaluación ambiental, ni tampoco constituiría una desviación del seguimiento ambiental establecido en la RCA del proyecto, **pero acotado únicamente a la red de monitoreo actualizada propuesta por el titular en la Carta GS DN N°394 de fecha 14 de septiembre de 2023 (excluyendo los pozos PBS-04-N, PBS-05, PBS-07-N, PBS-08-N, PBO-10-C, PBS-09 y PBS-10), considerando los puntos de monitoreo, parámetros, frecuencias de monitoreo/reporte y modalidades de entrega de información especificadas en dicha Carta.** Para dar cuenta de lo anterior, se recomienda que en los futuros informes a remitir a esta Superintendencia, el titular reporte los resultados de monitoreo, las coordenadas, el perfil estratigráfico y de habilitación y/o el certificado topográfico, según corresponda, de todos los puntos que conforman la red de seguimiento actualizada, siguiendo lo dispuesto en la Res. Ex. SMA N°894/2019 (Instrucción General para la elaboración y remisión de informes de seguimiento ambiental del componente “Agua”), incluyendo los nuevos puntos de monitoreo una vez que éstos estén implementados.
- En cuanto a la conexión en línea y el reporte electrónico, por corresponder a exigencias de la Res. Ex. SMA N°31/2022 (Instrucción General de Relaves), el titular debe apegarse a lo establecido en dicha resolución para los parámetros y puntos de monitoreo regulados por la misma. No obstante, para la conexión en línea y el reporte electrónico propuesto por el titular en su nuevo Plan de seguimiento y que implique monitoreos de parámetros y/o puntos de monitoreo adicionales respecto a lo establecido en la Res. Ex. SMA N°31/2022, se recomienda considerar las mismas modalidades de reporte previstas en la Instrucción General de Relaves (a saber, transmisión de datos en línea a través del sistema API REST de esta Superintendencia o reporte electrónico a través del módulo “Reporte Relaves” del Sistema de Seguimiento Ambiental, según corresponda), actualizando el catastro API para el depósito de relaves “Talabre” y remitiendo los registros con las frecuencias de reporte informadas en su Carta GS DN N°394/2023.
- Respecto a las demás acciones y medidas propuestas por el titular (aumento del caudal de bombeo desde la barrera hidráulica, robustecimiento de la barrera hidráulica, implementación de un sistema de inyección y/o restitución de agua, depositación de relaves espesados, diseño e implementación de un nuevo PAT para el depósito, y propuesta de nuevos umbrales, entre otras), se estima que éstas exceden el alcance de la atribución de este organismo en materia de modificación de Planes de seguimiento ambiental, por estar asociadas a permisos sectoriales o por constituir potencialmente cambios de consideración del proyecto autorizado mediante la RCA N°311/2005. Así, dichas materias deberán ser abordadas por el titular en las sedes que correspondan ante el SEA y/o los demás organismos competentes.

Finalmente, se hace presente que con fecha 01 de agosto de 2023, CODELCO Chile ingresó a evaluación ambiental el EIA titulado “Desarrollo Futuro DMH”, el cual fue admitido a trámite por el SEA y actualmente se encuentra en calificación. En dicho EIA, el titular reconoce la existencia de un impacto significativo sobre la calidad de las aguas subterráneas producto de las infiltraciones del depósito de relaves “Talabre”, tanto para su fase de operación como para su fase de cierre, proponiendo como medida de mitigación para hacerse cargo de dicha situación, el reforzamiento de la barrera hidráulica con pozos de bombeo y pozos de inyección.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

Identificación de la Unidad Fiscalizable: MINISTRO HALES	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En operación
Región: Antofagasta	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: Camino a Chuquicamata (Ruta B-24), km 5 sin número.
Provincia: El Loa	
Comuna: Calama	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: CODELCO Chile	RUT o RUN: 61.704.000-k
Domicilio titular(es): Huérfanos N°1270, piso 5, Santiago	Correo electrónico: oscar.leal@odelco.cl
	Teléfono: (56-9) 9301 1793
Identificación representante(s) legal(es): Óscar Leal Choque	RUT o RUN: 10.597.962-2
Domicilio representante(s) legal(es): Huérfanos N°1270, piso 5, Santiago	Correo electrónico: oscar.leal@odelco.cl
	Teléfono: (56-9) 9301 1793



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados						
N°	Tipo de instrumento	N°	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	Resolución de Calificación Ambiental (RCA)	311	07-12-2005	Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Antofagasta	Mansa Mina	En fase de operación (25-09-2015)

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción	
	Programada		
X	No programada		Denuncia
			Autodenuncia
			De Oficio
		X	Otro
		Motivo: Solicitud de modificar en materias del componente “Agua” el Plan de seguimiento ambiental establecido en la RCA N°311/2005, para el depósito de relaves “Talabre”.	



4.2 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/Fuente	Observaciones
1	Presentación titulada “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”, de abril de 2021.	Documentación presentada por el titular a la DGA.	Documentación disponible en Anexo 1.
2	Carta GCS-104 de CODELCO Chile, de fecha 04 de agosto de 2021.	Documentación presentada por el titular a esta Superintendencia, en respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA Región de Antofagasta N°78/2021 (ver Anexo 4.).	Documentación disponible en Anexo 5.
3	Carta GS DN N°032 de CODELCO Chile, de fecha 31 de enero de 2022.	Remite versión actualizada de la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”.	Documentación disponible en Anexo 7.
4	Oficio ORD. DGA N°46, de fecha 02 de junio de 2022.	Remite pronunciamiento técnico sobre la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de relaves Talabre”, de enero de 2022.	Documentación disponible en Anexo 8.
5	Carta GS DN N°327, de fecha 29 de septiembre de 2022, complementada mediante Carta GS DN N°328, de fecha 04 de octubre de 2022, ambas de CODELCO Chile.	Remite versión actualizada de la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”.	Documentación disponible en Anexo 9.
6	Oficio ORD. DGA N°124, de fecha 30 de noviembre de 2022.	Remite pronunciamiento técnico sobre la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de relaves Talabre”, de octubre de 2022.	Documentación disponible en Anexo 11.
7	Carta GS DN N°469 de CODELCO Chile, de fecha 29 de diciembre de 2022.	Da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°2122/2022 (ver Anexo 12.).	Documentación disponible en Anexo 15.
8	Oficio ORD. DGA N°2, de fecha 31 de enero de 2023.	Revisa los antecedentes ingresados por el titular en su Carta GS DN N°469/2022 y emite pronunciamiento técnico.	Documentación disponible en Anexo 17.
9	Carta GS DN N°063 de CODELCO Chile, de fecha 14 de febrero de 2023.	Da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°210/2023 (ver Anexo 18.).	Documentación disponible en Anexo 19.
10	Oficio ORD. DGA N°7, de fecha 27 de febrero de 2023.	Revisa los antecedentes ingresados por el titular en su Carta GS DN N°063/2023 y emite pronunciamiento técnico.	Documentación disponible en Anexo 21.
11	Carta GS DN N°125 de CODELCO Chile, de fecha 05 de abril de 2023	Complementa la Carta GS DN N°469 de CODELCO Chile, de fecha 29 de diciembre de 2022.	Documentación disponible en Anexo 22.
12	Carta GS DN N°289 de CODELCO Chile, de fecha 10 de julio de 2023.	Da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1088/2023 (ver Anexo 23.).	Documentación disponible en Anexo 27.
13	Carta GS DN N°362 de CODELCO Chile, de fecha 17 de agosto de 2023.	Da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1382/2023 (ver Anexo 30.).	Documentación disponible en Anexo 33.
14	Carta GS DN N°394 de CODELCO Chile, de fecha 14 de septiembre de 2023.	Da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1545/2023 (ver Anexo 37.).	Documentación disponible en Anexo 40.



5 ANÁLISIS DE MODIFICACIONES A PLANES Y MEDIDAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Número de seguimiento ambiental analizado: 1
Documentación Revisada: ID 1 al ID 14
Exigencias: RCA N°311/2005, proyecto “Mansa Mina”: ➤ Considerando 11.2 Monitoreo de Agua Superficial y Subterránea: <i>“Codelco Norte cuenta con una red de monitoreo de agua superficial y subterránea, cuyos resultados son informados periódicamente a la autoridad.</i> a) Agua superficial <i>En el Cuadro 8.3 del EIA, se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de agua superficial, informadas a la autoridad, como parte de un compromiso con el Servicio Nacional de Salud para la autorización de la operación del tranque Talabre. Este monitoreo se realiza en forma mensual. Los elementos analizados son los siguientes: pH, Conductividad (CT), Turbiedad (TB), Dureza Total (DT), Dureza Cálctica (DC), Alcalinidad F (AF), Alcalinidad M.O. (AM), Sólidos Totales (ST), Sólidos Totales Fijos (STF), Cl, SO4, PO4, SiO2 (SI), Ca, Mg, Na, K, As, Bo, Hg y SS.</i> b) Agua Subterránea <i>En el Cuadro 8.4 del EIA, se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de agua subterránea, las cuales son informadas a la autoridad. Adicionalmente, para efectos de caracterizar la calidad del agua superficial y subterránea, CN desarrolló un programa de monitoreo, durante un año hidrológico, cuyos resultados se presentan en la Sección 5.0 del EIA Línea Base Ambiental. Como parte del proyecto MM, CN incorporará a la red de monitoreo actual antes señalada, las estaciones de monitoreo que se señalan en el Cuadro 8.5 del EIA. Respecto de los parámetros y valores umbrales a emplear, en las dos líneas de pozo del sector sur del Tranque Talabre, que se indican en la Adenda N° 1 y N° 2, son: As, Mo, SO4 y Mn; además, se controlará el pH y la conductividad. Estos parámetros son de alerta (Adenda N° 1 repuesta 3.24), y serán monitoreados en forma mensual. Si uno de ellos o todos muestran una alteración, por sobre el valor umbral, se tomará de inmediato una muestra de chequeo y se analizará la batería completa HIGEO 2, realizándose el seguimiento de todos los parámetros por un trimestre. Si la condición persiste se dará inicio a la medida de mitigación. Los valores para iniciar la medida de mitigación en el flanco sur del Tranque Talabre serán individuales para cada pozo de la Línea 1 de monitoreo/bombeo. Se adjuntan en la Adenda N° 4 (Anexo 1) los gráficos para cada pozo considerando el periodo Septiembre 2003 a Agosto 2005. Basado en esto, los umbrales para el As, Mo, SO4, Mn, pH, y Conductividad, corresponderán al valor más alto presentado en este periodo (...). La línea 2 corresponde a la línea que verificará la efectividad de la medida de mitigación, los que deberán mantener su condición dentro del rango de la línea base. (Apéndice F Hidroquímica Adenda 1). (...)</i> <i>Durante las operaciones, si los datos obtenidos llegan a ser iguales o superiores a los valores umbrales definidos, se realizarán las siguientes acciones:</i> ▪ <i>Revisión de la información para descartar variaciones naturales, errores analíticos, o errores de registro de datos.</i> ▪ <i>Toma de una nueva muestra de la misma ubicación donde se tomó la muestra original, a efectos de realizar un segundo análisis.</i> ▪ <i>Si los resultados del análisis del nuevo muestreo son iguales o mayores que los niveles de acción, se implementará un mayor monitoreo como segundo nivel de investigación y se iniciará una investigación para conocer las causas. Por ejemplo, se implementará un monitoreo semanal hasta que los parámetros ya no superen los niveles de acción.</i> ▪ <i>De mantenerse esta situación, en particular en los pozos del sector del tranque Talabre, éstos se habilitarán para ser usados como pozos de bombeo, y recuperar el agua, la cual será enviada a proceso.</i> <i>(...)</i>



c) Parámetros de Monitoreo

Para el monitoreo de la calidad del agua superficial y agua subterránea, se utilizará la batería analítica señalada en el Cuadro 8.6 del EIA. Además, se medirá caudal en las estaciones de monitoreo de agua superficial y nivel estático en los pozos de monitoreo de aguas subterráneas.

d) Sitios de Monitoreo

En los Cuadros 8.3, 8.4 y 8.5 del EIA se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo actuales y adicionales respectivamente. En la Figura 8.2 del EIA se presenta la ubicación de estas estaciones.

e) Especificaciones Técnicas del Monitoreo

El muestreo, la preservación de las muestras y los análisis de laboratorio se realizarán según los procedimientos del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, de uso internacional. Los procedimientos de toma de muestras y cadena de custodia se realizarán según la Norma Chilena NCh411.

Que los valores umbrales para iniciar la medida de mitigación en el flanco sur del Tranque Talabre sean individuales para cada pozo de la Línea 1 de monitoreo/bombeo.

Los umbrales para los pozos recomendados, cuatro en la Línea 1, (figura 1) y a construir durante el 2006, serán informados a la autoridad cuando se cuente con un año de medición al menos.

f) Frecuencia del Monitoreo

El monitoreo de la calidad del agua superficial y subterránea se llevará a cabo durante toda la vida útil del proyecto, con una frecuencia mensual, en donde si uno de ellos o todos muestran una alteración por sobre el valor umbral, se tomará de inmediato una muestra de chequeo y se analizará la batería completa HIGEO 2, realizándose el seguimiento de todos los parámetros por un trimestre. Si la condición persiste se dará inicio a la medida de mitigación.

g) Duración del Monitoreo

El monitoreo de calidad del agua superficial y subterránea se realizará durante toda la vida útil del proyecto. De acuerdo a los resultados obtenidos, se evaluará la necesidad de modificar el esquema inicial, ya sea reduciendo los parámetros que no han presentado problemas o disminuyendo la frecuencia de monitoreo.

➤ **Resuelvo Primero:**

(...)

“Que respecto al compromiso establecido por el titular en el sentido de elaborar un “Estudio de infiltraciones en el Tranque Talabre”, y por tratarse de un estudio que permita precisar y verificar las estimaciones de los modelos matemáticos, éste deberá considerar en su análisis, las características cársticas del acuífero, para lo cual se deberán emplear las metodologías adecuadas con este tipo de acuífero, tales como trazadores, estudios geofísicos, pruebas de bombeo con pozos de observación. Así mismo dicho estudio deberá tener la cobertura regional y el nivel de detalle local requerido por la Dirección Regional General de Aguas, todo lo cual deberá ser sometido a previa visación por parte de dicho servicio”.

(...)

“Que el inicio del bombeo en los pozos dispuestos para el control y mitigación del posible impacto del Tranque Talabre debe iniciarse cuando se verifique que el valor medido en cualquiera de ellos supere o superará (tendencia de los valores) el valor umbral en un 10%.”. El titular señala que el valor medido será considerado e informado a la autoridad con su correspondiente error (error de muestreo + error de preparación + error analítico) y entiende que la superación del umbral considerará estos errores”.

(...)

“Que el equipo de trabajo que desarrolle el estudio deberá acreditar una vasta experiencia en Acuíferos Cársticos”.

“Que la autoridad podrá modificar la red de monitoreo, los umbrales y las medidas de mitigación y compensación propuestas, a la luz de la información que se vaya generando y/o a los resultados del estudio”.



“Que el estudio se deberá iniciar a más tardar 12 meses a partir de la fecha de la Resolución de Calificación Ambiental, y su finalización no podrá extenderse por más de dos años desde la fecha de inicio, salvo por razones debidamente justificadas, las que deberán así ser visadas por la Dirección General de Aguas”.
“Que la Dirección General de Aguas tendrá libre disposición de los antecedentes que se generen mientras se ejecute el estudio, y podrá realizar las indicaciones y rectificaciones que estime pertinente”.

Oficio ORD. DGA N°330, de fecha 25 de abril de 2012 (pronunciamiento DGA respecto al estudio de infiltraciones del tranque Talabre) (ver documento adjunto en Anexo 36):

- *“De la revisión del documento en comento, que corresponde al Informe Final Consolidado del Estudio “Modelamiento Hidráulico del Tranque Talabre y su Relación con los Acuíferos y Cauces Superficiales”, en cuya evaluación este Departamento participó activamente en la aprobación de las bases técnicas, en la visación del Modelo Conceptual y en el análisis del desarrollo y conclusiones preliminares derivadas de dicho trabajo, este Departamento se pronuncia conforme respecto a los antecedentes técnicos de los Modelos Numéricos Hidrogeológicos de Flujo y de Transporte, así como sobre las estimaciones de las tasas de infiltración del Tranque, el análisis presentado de la vulnerabilidad de acuíferos y la definición de la operación predictiva del sistema ante escenarios futuros”.*
- *En relación con las obras de mitigación, y en base a los resultados de la modelación realizada, el Titular plantea que las medidas establecidas en la RCA N°311/05 se pueden reemplazar y/o mejorar por nuevas soluciones ingenieriles que controlen de forma más efectiva el avance y la propagación de la pluma contaminante proveniente del Tranque Talabre.*

De esta forma, el estudio recomienda como medida de mitigación complementaria a la indicada en la RCA, para la zona aledaña al Muro Oeste, la implementación de una zanja cortafuga que opere simultáneamente con una batería de 11 pozos de bombeo, ubicados aguas abajo de dicha obra, mientras que, para el sector aguas abajo del Muro Sur, se propone una cortina de 8 pozos de bombeo, emplazados en una ubicación diferente a la pre-definida en la RCA. Por otra parte, para las obras de mitigación del Muro Oeste, el Titular sugiere como medida optimizada la reubicación de los pozos de bombeo y la inclusión de otros 3 pozos de extracción en el acuífero inferior, lo que permite prescindir de la zanja cortafuga mencionada, tal como se indica en el numeral 3.4 “Optimización Medida de Mitigación Muro Oeste” del apartado “Propuesta de Medidas de Mitigación y Control”.

Cabe hacer presente que en la Resolución de Calificación Ambiental, en su Resuelto N°1, se estipula que “la autoridad podrá modificar la red de monitoreo, los umbrales y las medidas de mitigación y compensación propuestas, a la luz de la información que se vaya generando y/o a los resultados del estudio.

De lo anteriormente expuesto, este Servicio se pronuncia conforme respecto de las obras de mitigación propuestas, considerando como solución definitiva la medida optimizada para el Muro Oeste (Punto 3.4) y la re-ubicación de la cortina de pozos aguas abajo del Muro Sur, en atención a que ambas medidas entregan el mayor efecto mitigador de todas las alternativas analizadas. Sin perjuicio de lo anterior, resta por resolver y/o aclarar lo que se indica en el punto siguiente”.

- *“En relación con la cortina de pozos de extracción situada al costado Sur del Tranque, el Titular indica que en caso de superación de los niveles umbrales, se iniciará el bombeo de manera de devolver el agua al sistema de agua industrial del Tranque Talabre. Al respecto, en la RCA se señala que los valores para gatillar la medida de mitigación serán individuales para cada pozo. En este sentido, se solicita al Titular detallar los niveles umbrales a considerar en la modificación de la medida de mitigación y relacionarlos con los estipulados en la RCA del proyecto. Lo anterior, considerando que el número y la disposición final de los pozos cambia respecto a la medida original.*

Por otra parte, en el Estudio se manifiesta que los pozos de bombeo situados aguas abajo del Muro Oeste operan con caudales de extracción que oscilan entre 0,5 y 2 l/s. En vista de que este sistema no funciona con umbrales de activación y su operación será permanente al menos hasta el año 2030, se solicita al Titular comprobar la efectividad de la medida de mitigación propuesta a través de un Plan de Seguimiento y vincular su funcionamiento con el desarrollo de un Plan de Contingencia ante algún evento de infiltración que supere las predicciones de concentraciones en la zona Oeste”.

Oficio ORD. DGA N°883, de fecha 29 de noviembre de 2013 (pronunciamiento DGA respecto al Plan de seguimiento del año 2013) (ver documento adjunto en Anexo 36):



- *“Mediante carta DMH-GG-008/2013 de fecha 29 de enero de 2013, se recibió por parte de CODELCO Chile, División Ministro Hales, respuesta a complementaciones y aclaraciones efectuadas por nuestro Servicio al Informe Final del Estudio de Infiltraciones en el Tranque Talabre, específicamente, sobre la propuesta del “Plan de seguimiento, Control y Contingencia Medidas de Mitigación de las Filtraciones Tranque de Relaves Talabre”, en el marco del “Informe Final del Estudio de Infiltraciones en el Tranque Talabre”, exigido en la RCA N°311/05 que aprueba ambientalmente el proyecto “Mansa Mina”, hoy “Ministro Hales”, propiedad de Codelco Chile, División Ministro Hales”.*
- *“Mediante nuestro oficio Ord. N° 256 de fecha 13 de marzo de 2013, dirigido a la Superintendencia de Medio Ambiente Región de Antofagasta se realizan observaciones al citado plan, las cuales son atendidas por la Titular a través de carta DMH-GG-238/2013 de fecha 7 de octubre 2013, ocasión en la cual se adjunta documento actualizado “Plan de Seguimiento, Control y Contingencia Medidas de Mitigación de Filtraciones Tranque Talabre – Septiembre de 2013”; documento respecto del cual, se estima pertinente expresar lo siguiente:*
 - a.- En general, toda modificación al “Plan” deberá contar con la visación de nuestro Servicio.*
 - b.- En el numeral 2.10, “Actualización Modelo de Simulación Calama – Talabre”, se plantea que a partir de la segunda actualización del modelo, se preparará un programa de activación de los pozos de bombeo, explicitando concretamente la regla de operación de la medida de mitigación e incluyendo las condiciones específicas para proceder a su desactivación; dicho programa deberá contar con la visación de nuestro Servicio.*
 - c.- El primer estudio geofísico del Tipo GEM-2 sobre los muros Oeste y Sur (numeral 3.4), deberá realizarse antes del inicio del llenado del tranque a partir de la cota 2490.*
 - d.- En el numeral 3.5, ‘Definición de Niveles de Acción y Umbrales’, se plantea que se preparará un documento que incluirá la memoria de cálculo de las concentraciones de línea de base y de los umbrales de sulfato, lo anterior considerando el período Julio 2015-Junio 2016 y el valor 20% por sobre las concentraciones indicadoras basales, respectivamente. Se hace presente que, a juicio de este Servicio, la propuesta incluida en el antecedente parece razonable, considerando la información hoy existente y que ha sido entregada por el Titular. Sin embargo, teniendo presente que la totalidad de los pozos de monitoreo estarán operativos sólo en el año 2015 y además que ello deriva en que hoy no pueda sustentarse completamente la justificación técnica para ampliar el criterio de decisión de un 10% a un 20%, en términos de umbrales de calidad de aguas, este Servicio se pronunciará definitivamente sobre la idoneidad de la propuesta una vez que se tengan a la vista los siguientes antecedentes, en la forma y oportunidad que se detalla a continuación:*
 - d1. Se pide presentar un primer reporte de la base de cálculo de las concentraciones de línea de base y umbrales con fecha de corte Diciembre 2015, con el objeto de evaluar la nueva información levantada y confirmar los procedimientos estadísticos para computar las concentraciones que se usarán en el Plan de Seguimiento y Control, o bien re-definirlos, incluyendo el período de cálculo del umbral y el porcentaje de excedencia por sobre la línea de base.*
 - d2. Una vez finalizada la etapa anterior, se deberá remitir el informe final con la memoria de cálculo de los valores de línea de base y umbrales respectivos, incorporando el análisis de toda la información disponible a Junio de 2016, junto con la metodología estadística visada en el primer reporte. En este segundo documento se fijarán los umbrales definitivos que serán aplicables durante el peraltamiento del Tranque Talabre”.*

Propuesta del titular:

- a. Mediante el Oficio ORD. DGA Región de Antofagasta N°205, de fecha 03 de mayo de 2021 (ver **Anexo 1**), dicho Servicio remitió a esta Superintendencia la presentación titulada “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones¹ del Depósito de Relaves Talabre”, la cual fue ingresada por el titular CODELCO Chile a la DGA con fecha 21 de abril de 2021.

¹ Por sus siglas, también denominado “PSCI” por el titular.



- b. La presentación anterior fue posteriormente complementada por el titular con una serie de antecedentes adicionales, a saber:
- Carta GCS-104 de CODELCO Chile, de fecha 04 de agosto de 2021 (ver **Anexo 5**), que da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA Región de Antofagasta N°78, de fecha 14 de julio de 2021 (ver **Anexo 4**), en la cual se solicitó al titular los antecedentes solicitados por la DGA en su Oficio ORD. DGA Región de Antofagasta N°280, de fecha 01 de julio de 2021 (ver **Anexo 3**).
 - Carta GS DN N°032 de CODELCO Chile, de fecha 31 de enero de 2022 (ver **Anexo 7**), que remite versión actualizada de la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”.
 - Carta GS DN N°327, de fecha 29 de septiembre de 2022, complementada mediante Carta GS DN N°328, de fecha 04 de octubre de 2022, ambas de CODELCO Chile (ver **Anexo 9**), que remiten versión actualizada de la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”.
 - Carta GS DN N°469 de CODELCO Chile, de fecha 29 de diciembre de 2022 (ver **Anexo 15**), que da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°2122, de fecha 02 de diciembre de 2022 (ver **Anexo 12**), en la cual se solicitó al titular atender las observaciones formuladas por la DGA en su Oficio ORD. DGA N°124, de fecha 30 de noviembre de 2022 (ver **Anexo 11**). Destacar que mediante la Carta GPCPA-162 de CODELCO Chile, de fecha 13 de diciembre de 2022 (ver **Anexo 13**), el titular solicitó ampliación de plazo para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°2122/2022, la cual fue concedida mediante la Res. Ex. SMA N°2213, de fecha 15 de diciembre de 2022 (ver **Anexo 14**).
 - Carta GS DN N°063 de CODELCO Chile, de fecha 14 de febrero de 2023 (ver **Anexo 19**), que da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°210, de fecha 01 de febrero de 2023 (ver **Anexo 18**), en la cual se solicitó al titular atender las observaciones formuladas por la DGA en su Oficio ORD. DGA N°2, de fecha 31 de enero de 2023 (ver **Anexo 17**).
 - Carta GS DN N°125 de CODELCO Chile, de fecha 05 de abril de 2023 (ver **Anexo 22**), que complementa la Carta GS DN N°469 de CODELCO Chile, de fecha 29 de diciembre de 2022.
- c. En sus presentaciones, el titular propone un conjunto de acciones y medidas para complementar el seguimiento y control de infiltraciones del depósito de relaves “Talabre” de la unidad fiscalizable. Como parte de lo anterior se incluye lo siguiente, entre otras acciones:
- Incorporación de puntos de monitoreo adicionales.
 - Actualización de parámetros y frecuencias de reporte.
 - Conexión en línea de los pozos de la barrera hidráulica del depósito.
 - Aumento del caudal de bombeo desde la barrera hidráulica.
 - Robustecimiento de la barrera hidráulica.
 - Implementación de un sistema de inyección y/o restitución de agua.
 - Depositación de relaves espesados.
 - Diseño e implementación de un nuevo Plan de Alerta Temprana (PAT) para el depósito.
- d. En cuanto a los informes de seguimiento a remitir a la SMA, el titular propone los siguientes dos:
- Reporte N°1: un informe con frecuencia de reportabilidad anual por toda la vida útil del depósito de relaves, con el monitoreo y seguimiento de las variables relevantes de los diferentes pozos de bombeo, inyección y pozos de monitoreo y/u observación, según corresponda para cada subsector definido en el PSCI.
 - Reporte N°2: un informe específico relacionado con el grado de implementación de las acciones definidas en el PSCI. La frecuencia de reportabilidad de este informe será en forma anual hasta el término de la implementación de las medidas y acciones del PSCI y contendrá al menos lo siguiente: 1) reporte de acciones efectivamente implementadas y reporte de acciones programadas no ejecutadas en el marco de lo indicado en el PSCI, 2) caudales bombeados con



su serie histórica y sus unidades, en formato editable con las respectivas habilitaciones de los pozos, 3) información de calidad de aguas con sus respectivos informes de ensayo y en formato editable, y 4) resultados de las investigaciones efectuadas tanto en el tranque como acuífero y ríos.

- e. A mayor detalle, en la **Tabla 1**, **Tabla 2** y **Tabla 3** se resumen las acciones y medidas propuestas por el titular en sus presentaciones de abril/2021 (ver **Anexo 1**), enero/2022 (ver **Anexo 7**) y octubre/2022 (ver **Anexo 9**), que se refieren específicamente a las modificaciones y/o actualizaciones del seguimiento y control de infiltraciones del depósito de relaves “Talabre”. En las presentaciones posteriores se entregan ciertas precisiones adicionales que no modifican la última presentación de octubre/2022 en cuanto a las acciones o medidas propuestas y/o que atienden las observaciones formuladas por la DGA y esta Superintendencia como parte del proceso de revisión efectuado (ver apartado de “Resultado examen de información”).

Fundamento del titular:

- a. En sus presentaciones, el titular expone los siguientes argumentos para justificar las modificaciones propuestas:
- Señala que el objetivo de la actualización del Plan de seguimiento se sustenta en considerar la situación actual del depósito en su contexto con todas las divisiones del Distrito Norte y las proyecciones futuras de su operación. Acota que lo anterior permite incorporar acciones de ejecución inmediata, de corto y mediano plazo para lograr el objetivo principal de controlar las infiltraciones generadas por la depositación de relaves y por ende abordar de manera más integral dicha situación.
 - Junto con lo anterior, expone que el Plan debe tener en consideración las diferentes condiciones hidrogeológicas que se presentan en los sectores de depositación, como así también de los alrededores del depósito y, por lo tanto, debe incluir una mirada integral, con acciones que se adapten según el sector geográfico de depositación y el contexto hidrogeológico en el que se desarrollen las eventuales infiltraciones.
 - El titular agrega que es necesario que los pozos de monitoreo sean distintos de los pozos de bombeo, de manera que efectivamente cumplan objetivos diferenciados. Esto es, los pozos de monitoreo deben cumplir la función de hacer seguimiento a la evolución del sistema, mientras que los pozos de bombeo deben extraer las aguas de proceso infiltradas o mezcladas con aguas naturales contactadas, presentes en el sector.
 - Como parte de la actualización, indica que es necesaria una redefinición de los indicadores y/o criterios para activar y/o desactivar la barrera hidráulica, enfocado en evitar la migración de infiltraciones fuera de áreas de afección hoy día identificadas.
 - Así también, informa que se debe realizar una zonificación de los sectores aguas abajo de los muros, estableciendo una Zona de Operación y Control (que cuente con la flexibilidad para gestionar las obras que eviten la migración de infiltraciones), una Zona de Monitoreo y Seguimiento aguas abajo (donde se debe evaluar la efectividad de las acciones y medidas implementadas en la primera Zona), y un Área de No Afección (donde se debe verificar que los efectos sobre el sistema hídrico no afectarán los sistemas de interés ambiental y/o de otros usos del recurso hídrico).
 - Complementariamente, el titular señala que el sistema de control para el manejo de infiltraciones debe considerar un protocolo de contingencia para enfrentar desviaciones de la situación actualmente reconocida, así como la pronosticada como evolución esperada.
 - Finalmente, hace presente que se debe disponer de un mecanismo de reportabilidad único e integrado del funcionamiento y seguimiento del Plan.



Resultado examen de información:

- a. En primer lugar para efectos del análisis realizado, cabe indicar que según los antecedentes técnicos disponibles que han sido aportados por el titular desde la evaluación ambiental y también por la DGA², el sistema hidrogeológico asociado al depósito de relaves “Talabre” y su entorno está conformado por dos subsistemas, a saber, un acuífero superior de calizas y areniscas, y un acuífero inferior de gravas. Esta consideración es relevante, puesto que el Plan de seguimiento vigente y el Plan de seguimiento actualizado que propone el titular contemplan puntos de monitoreo específicos para cada subsistema, los que a su vez se encuentran distribuidos aguas abajo del muro oeste y del muro sur del depósito (ver **Figura 1** y **Figura 2**), según corresponda, como se detallará más adelante en el presente Informe.
- b. Considerando las materias asociadas a lo solicitado por el titular en sus distintas presentaciones, mediante los siguientes Oficios se solicitó pronunciamiento técnico a la DGA como organismo competente en lo relativo al seguimiento del componente recurso hídrico:
- Oficio ORD. SMA N°1966, de fecha 03 de junio de 2021 (ver **Anexo 2**), complementado mediante Oficio ORD. SMA Región de Antofagasta N°202, de fecha 12 de agosto de 2021 (ver **Anexo 6**), respondidos mediante el Oficio ORD. DGA N°46, de fecha 02 de junio de 2022 (ver **Anexo 8**).
 - Oficio ORD. SMA N°2515, de fecha 06 de octubre de 2022 (ver **Anexo 10**), respondido mediante el Oficio ORD. DGA N°124, de fecha 30 de noviembre de 2022 (ver **Anexo 11**).
 - Oficio ORD. SMA N°15, de fecha 04 de enero de 2023 (ver **Anexo 16**), respondido mediante el Oficio ORD. DGA N°2, de fecha 31 de enero de 2023 (ver **Anexo 17**).
 - Oficio ORD. SMA N°400, de fecha 20 de febrero de 2023 (ver **Anexo 20**), respondido mediante el Oficio ORD. DGA N°7, de fecha 27 de febrero de 2023 (ver **Anexo 21**).
- c. A modo de síntesis, en sus pronunciamientos la DGA formula observaciones orientadas a precisar la propuesta del titular, con énfasis en la zonificación propuesta para el Plan de seguimiento y en la definición de umbrales y medidas asociadas al nuevo PAT presentado. Respecto al alcance de las modificaciones propuestas, cabe relevar que en su Oficio ORD. DGA N°124/2022 (ver **Anexo 11**), dicho Servicio informa que “(...) *téngase presente que, sin perjuicio de las observaciones técnicas plasmadas en este oficio, los cambios propuestos de umbrales y acciones relacionadas con el control del avance de la pluma de contaminación, como inyecciones de agua, operatividad de la barrera hidráulica y las medidas adicionales mencionadas, deben contar con las autorizaciones ambientales respectivas*”.
- d. Por su parte, respecto a la actualización de los puntos de monitoreo y la definición de los parámetros, frecuencias de monitoreo y modalidades de reporte, habiendo analizado los antecedentes provistos por CODELCO Chile, esta Superintendencia determinó necesario efectuar un requerimiento de información al titular, lo cual fue realizado mediante la Res. Ex. SMA N°1088, de fecha 23 de junio de 2023 (ver **Anexo 23**), solicitándose lo siguiente:
- Presentar una planilla Excel editable siguiendo un formato estandarizado que fue anexado a la Res. Ex. SMA N°1088/2023, incluyendo la siguiente información para cada uno de los puntos de monitoreo que conforman el Plan de seguimiento vigente y el Plan de seguimiento actualizado que se propone por parte del

² Por ejemplo: Carta GS DN N°327, de fecha 29 de septiembre de 2022, complementada mediante Carta GS DN N°328, de fecha 04 de octubre de 2022, ambas de CODELCO Chile, que remiten versión actualizada de la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre” (ver **Anexo 9**); y documento titulado “Estudio Acuífero de Calama Sector Medio del Río Loa, Región de Antofagasta”, de la DGA, de fecha diciembre de 2012, disponible en el enlace: <https://snia.mop.gob.cl/sad/SUB5431v1.pdf>.



titular: 1) Nombre del punto de monitoreo, 2) Tipo (barrera hidráulica, aguas subterráneas o aguas superficiales), 3) Coordenada UTM Este Datum WGS 84, en metros, 4) Coordenada UTM Norte Datum WGS 84, en metros, 5) Muro asociado al punto de monitoreo (oeste, sur poniente o sur oriente), 6) Acuífero asociado al punto de monitoreo en el caso de la barrera hidráulica y/o aguas subterráneas (superior y/o inferior), 7) Estado del punto de monitoreo (existente o propuesto), 8) Parámetros de monitoreo, 9) Frecuencia de monitoreo, 10) Modalidad de entrega de la información, y 11) Frecuencia de reporte.

Deberá entregarse una Tabla para el Plan de seguimiento vigente y otra para el Plan de seguimiento actualizado, reportando dicha información en dos hojas separadas de la planilla Excel.

Para el Plan de seguimiento actualizado, el listado de puntos de monitoreo deberá incorporar los puntos de observación de aguas subterráneas y/o aguas superficiales (existentes y propuestos) y los pozos de bombeo en la barrera hidráulica del depósito (sólo los existentes)

En el caso de los puntos de observación propuestos que no estén habilitados y/o que se proyecta construir a futuro, deberá completarse igualmente la información, indicando su ubicación aproximada y rellenando los demás campos solicitados en el formato requerido, de forma que ello pueda ser considerado para el correspondiente análisis de esta Superintendencia.

- A partir de la información ingresada en la planilla Excel requerida en el punto 1, presentar un archivo KMZ con la ubicación e identificación de los puntos de monitoreo del Plan de seguimiento vigente y del Plan de seguimiento actualizado que se propone.
 - Actualizar la información presentada en la Carta GS DN N°469/2022, remitiendo el perfil estratigráfico y de habilitación para los puntos de observación de aguas subterráneas y pozos de bombeo existentes que forman parte del Plan de seguimiento actualizado propuesto por el titular. Para los puntos de observación de aguas superficiales, deberá remitirse el certificado topográfico correspondiente.
 - Adicionalmente, en la misma Res. Ex. SMA N°1088/2023 se solicitó actualizar la información sobre la cota de depositación de relaves y los cronogramas/fechas asociadas al peraltamiento del tranque, requiriéndose lo siguiente: actualizar la información presentada en la Carta GCS-071 de fecha 07 de junio de 2020, en respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA Afta. N°59, de fecha 27 de mayo de 2020 (ambos antecedentes disponibles en el **Anexo 24**), reportando lo siguiente: 1) Informar la cota actual de depositación de relaves en el tranque “Talabre”, incluyendo los respectivos medios de verificación para acreditarlo (registros de llenado del depósito, fotografías fechadas, entre otros), 2) Presentar un cronograma con los plazos asociados a la depositación de relaves para la Etapa VIII del peraltamiento del tranque, entre las cotas 2.490 msnm y 2.496 msnm, especificando fecha de inicio y fecha de término. En caso de no haber concluido aún esta etapa, deberá indicarse la fecha de término proyectada, y 3) Presentar un cronograma con los plazos asociados a la depositación de relaves para la Etapa IX del peraltamiento del tranque, entre las cotas 2.496 msnm y 2.500 msnm, especificando fecha de inicio y fecha de término. En caso de no haber comenzado y/o concluido aún esta etapa, deberá indicarse la fecha de inicio y/o término proyectada.
- e. Mediante la Carta GCPA-121 de CODELCO Chile, de fecha 30 de junio de 2023 (ver **Anexo 25**), el titular solicitó ampliación de plazo para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1088/2023, la cual fue concedida mediante la Res. Ex. SMA N°1132, de fecha 30 de junio de 2023 (ver **Anexo 26**).
- f. Mediante la Carta GS DN N°289, de fecha 10 de julio de 2023 (ver **Anexo 27**), CODELCO Chile dio respuesta a los requerimientos complementarios realizados por esta Superintendencia, antecedentes que fueron encomendados a la DGA para su revisión y pronunciamiento, mediante el Oficio ORD. SMA N°1613, de fecha 14 de julio de 2023 (ver **Anexo 28**). En el citado Oficio se hizo presente que el pronunciamiento requerido debe acotarse exclusivamente a aquellos aspectos del nuevo Plan de seguimiento propuesto por el titular, que dicen relación con la actualización de puntos de monitoreo, parámetros, frecuencias de monitoreo/reporte y la modalidad de entrega de la información.
- g. Mediante el Oficio ORD. DGA N°40, de fecha 02 de agosto de 2023 (ver **Anexo 29**), la DGA se pronunció formulando observaciones a la presentación del titular, en relación con lo siguiente:



- Respecto a los nuevos pozos a incorporar, la DGA informa que *“el titular sí está considerando pozos a construir en la actualización del PSCI”,* por lo que solicita *“indicar dichos pozos propuestos con su ubicación aproximada y la demás información solicitada, de acuerdo a lo requerido por la SMA en su Res. Ex. N°1088/2023”.*
 - Respecto a los pozos existentes, la DGA releva que la planilla Excel presentada por el titular *“no incluye la totalidad de los pozos indicados por el titular como parte del PSCI en presentaciones anteriores”,* por lo que solicita *“aclarar cuáles son los pozos existentes que considera en la actualización propuesta del PSCI, justificando además la no inclusión de aquellos pozos indicados como parte del PSCI en presentaciones anteriores que definitivamente no se vayan a incluir”.*
- h. Mediante la Res. Ex. SMA N°1382, de fecha 04 de agosto de 2023 (ver **Anexo 30**), esta Superintendencia realizó un nuevo requerimiento de información a CODELCO Chile, solicitando lo siguiente:
- Presentar un Reporte Técnico con sus correspondientes medios de verificación, que atienda cada una de las observaciones formuladas por la DGA en su Oficio ORD. N°40/2023.
 - Presentar un archivo KMZ con la ubicación e identificación de los puntos de monitoreo del Plan de seguimiento vigente, antecedente que no fue incorporado en la Carta GS DN N°289/2023.
 - A partir de la respuesta a las observaciones realizadas por la DGA en su Oficio ORD. N°40/2023, se deberá actualizar y/o complementar la siguiente información, según corresponda: 1) planilla Excel editable solicitada en el requerimiento N°1 de la Res. Ex. SMA N°1088/2023, para los puntos de monitoreo que conforman el Plan de seguimiento actualizado que se propone por parte del titular, 2) archivo KMZ solicitado en el requerimiento N°2 de la Res. Ex. SMA N°1088/2023, con la ubicación e identificación de los puntos de monitoreo del Plan de seguimiento actualizado que se propone, y 3) perfil estratigráfico y de habilitación solicitado en el requerimiento N°3 de la Res. Ex. SMA N°1088/2023, para los puntos de observación de aguas subterráneas y pozos de bombeo existentes que forman parte del Plan de seguimiento actualizado que se propone.
- i. Mediante la Carta GMA-046 de CODELCO Chile, de fecha 08 de agosto de 2023 (ver **Anexo 31**), el titular solicitó ampliación de plazo para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1382/2023, la cual fue concedida mediante la Res. Ex. SMA N°1404, de fecha 09 de agosto de 2023 (ver **Anexo 32**).
- j. Mediante la Carta GS DN N°362, de fecha 17 de agosto de 2023 (ver **Anexo 33**), CODELCO Chile dio respuesta a los requerimientos complementarios realizados por esta Superintendencia, antecedentes que fueron encomendados a la DGA para su revisión y pronunciamiento, mediante el Oficio ORD. SMA N°1975, de fecha 22 de agosto de 2023 (ver **Anexo 34**).
- k. Mediante el Oficio ORD. DGA N°45, de fecha 25 de agosto de 2023 (ver **Anexo 35**), la DGA se pronunció conforme respecto a lo presentado por el titular, informando lo siguiente:
- *“El titular subsana las inconsistencias presentadas en el listado de puntos de monitoreo, incluyendo esta vez los puntos propuestos, con su ubicación aproximada y demás información requerida”.*
 - *“El titular justifica aquellos pozos que no considera en la actualización del PSCI, en atención principalmente a la cercanía con otros pozos considerados en el plan”.*
 - *“Los puntos de monitoreo propuestos logran una cobertura apropiada del área afectada por las infiltraciones del tranque de relaves (Área de Afección) y de las distintas áreas de manejo propuestas (Zona de Operación y Control, Zona de Monitoreo y Seguimiento, y Zona de No Afección – esta última entendida como el área fuera de la Zona de Monitoreo y Seguimiento) (...)”.*



- l. Junto con lo anterior, cabe destacar que mediante el Oficio ORD. DGA N°39, de fecha 21 de julio de 2023 (ver **Anexo 36**), en respuesta a encomendaciones realizadas por esta Superintendencia respecto a los posibles efectos de las infiltraciones del depósito de relaves “Talabre” (más detalles en el proceso de fiscalización DFZ-2023-2246-II-RCA), la DGA reiteró su pronunciamiento respecto a las demás acciones y medidas propuestas por el titular que van más allá de la actualización de la red de monitoreo y su reportabilidad, indicando que éstas deben ser evaluadas previamente en el SEIA, según se expone a continuación:
- “(...) a juicio de este Servicio, las modificaciones al PSCI presentadas en la versión de octubre de 2022 deberían contar con autorización ambiental, toda vez que corresponden a una modificación sustantiva de una medida de mitigación para hacerse cargo de los impactos significativos del proyecto, opinión que ha sido sostenida anteriormente por este Servicio en su Of. Ord. N°124/2022. Lo anterior adquiere mayor relevancia en cuanto parte de las zonas de reforzamiento y complemento están ubicadas en acuíferos que alimentan vegas, pajonales y bofedales de acuerdo al artículo 63 del Código de Aguas”.
 - “(...) dichas modificaciones al PSCI, en particular las nuevas líneas de bombeo e inyección, corresponderían a modificaciones sustantivas de la medida de mitigación, constituyendo por tanto un cambio de consideración del proyecto y requiriendo, en consecuencia, su ingreso al SEIA”.
- m. Sin perjuicio del pronunciamiento conforme emitido por la DGA en su Oficio ORD. DGA N°45/2023, mediante la Res. Ex. SMA N°1545, de fecha 04 de septiembre de 2023 (ver **Anexo 37**), esta Superintendencia realizó un nuevo requerimiento de información a CODELCO Chile, solicitando aclarar los siguientes aspectos sobre la actualización propuesta por el Plan de seguimiento:
- Puntos de monitoreo PBS-04-N, PBS-05, PBS-07-N, PBS-08-N y PBO-10-C de la propuesta de Plan de seguimiento actualizado: según lo expuesto por el titular en su Carta GS DN N°362/2023, estos puntos de monitoreo están tipificados como “Aguas Subterráneas”, incluyendo como parámetros a medir nivel de aguas subterráneas, conductividad eléctrica, pH, temperatura y los 21 parámetros discretos de calidad de aguas de la Res. Ex. SMA N°31, de fecha 06 de enero de 2022, que aprobó la “Instrucción General para la vigilancia ambiental del componente Agua en relación a depósitos de relaves”. Sin embargo, según lo establecido en el Plan de seguimiento vigente del año 2013, los puntos de monitoreo PBS-04-N, PBS-05, PBS-07-N, PBS-08-N y PBO-10-C corresponden a pozos de monitoreo y bombeo que también tienen como función la captura de las infiltraciones, es decir, debieran estar tipificados como “Fuente/Control” y debieran incluir como parámetros a medir caudal y volumen acumulado. Por lo anterior, se requiere que el titular aclare y/o justifique la modificación propuesta que implicaría cambiar el objetivo de los puntos de monitoreo antes señalados, puesto que pasarían de ser pozos de bombeo y monitoreo a ser sólo pozos de monitoreo.
 - Parámetros de monitoreo en los drenes incluidos en la propuesta de Plan de seguimiento actualizado: según lo expuesto por el titular en su Carta GS DN N°362/2023, la propuesta de actualización del Plan de seguimiento considera los puntos de monitoreo denominados “DREN OESTE_1” y “DREN OESTE_2”, incluyendo como parámetros a medir Turbiedad, Conductividad Eléctrica, pH, Temperatura y 20 de los 21 parámetros discretos de calidad de aguas de la Res. Ex. SMA N°31/2022, sin incluir el parámetro Molibdeno. Al respecto, se requiere que el titular aclare y/o justifique la ausencia del parámetro molibdeno, o que informe si su omisión correspondió sólo a un error involuntario.
 - Reportabilidad comprometida a la autoridad en la propuesta de Plan de seguimiento actualizado: según lo expuesto por el titular en su Carta GS DN N°362/2023, la modalidad de entrega de la información propuesta contempla conexión en línea vía API y reporte electrónico a esta Superintendencia, mismas modalidades establecidas en la Res. Ex. SMA N°31/2022. No obstante, se estima relevante que junto con lo anterior también se considere la entrega de un Informe de reportabilidad anual a ser ingresado a través del Sistema de Seguimiento Ambiental (SSA), que incluya los resultados, análisis y discusión de los resultados del Plan de seguimiento actualizado que se propone, siguiendo lo establecido en la Res. Ex. SMA N°223, de fecha 26 de marzo de 2015, que “Dicta Instrucciones Generales sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental”. Dado lo anterior, se requiere que el titular complemente su propuesta con la consideración antes indicada.
 - Para atender lo anterior, se requirió presentar un Reporte Técnico con sus correspondientes medios de verificación, que atienda cada una de las observaciones antes indicadas.



- A partir de la respuesta a las observaciones realizadas por la DGA en su Oficio ORD. N°40/2023, también se requirió actualizar y/o complementar la siguiente información, según corresponda: 1) planilla Excel editable solicitada en el requerimiento N°1 de la Res. Ex. SMA N°1088/2023, para los puntos de monitoreo que conforman el Plan de seguimiento actualizado que se propone por parte del titular, 2) archivo KMZ solicitado en el requerimiento N°2 de la Res. Ex. SMA N°1088/2023, con la ubicación e identificación de los puntos de monitoreo del Plan de seguimiento actualizado que se propone, y 3) perfil estratigráfico y de habilitación solicitado en el requerimiento N°3 de la Res. Ex. SMA N°1088/2023, para los puntos de observación de aguas subterráneas y pozos de bombeo existentes que forman parte del Plan de seguimiento actualizado que se propone.
- n. Mediante la Carta GMA-084 de CODELCO Chile, de fecha 12 de septiembre de 2023 (ver **Anexo 38**), el titular solicitó ampliación de plazo para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1545/2023, la cual fue concedida mediante la Res. Ex. SMA N°1599, de fecha 12 de septiembre de 2023 (ver **Anexo 39**).
- o. Mediante la Carta GS DN N°394, de fecha 14 de septiembre de 2023 (ver **Anexo 40**), CODELCO Chile dio respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1545/2023, informando lo siguiente:
- Respecto a los puntos de monitoreo PBS-04-N, PBS-05, PBS-07-N, PBS-08-N y PBO-10-C de la propuesta de Plan de seguimiento actualizado: el titular informa que *“hasta el día de hoy los pozos cumplen la función de monitoreo y por tal razón son tipificados como “Aguas Subterráneas” (...)”,* agregando que los pozos *“no cuentan con derechos de aprovechamiento de aguas, requerimiento sectorial establecido por la Dirección General de Aguas para poder cumplir la función de pozos de bombeo de la barrera hidráulica”* y que *“Desde mayo 2020 se encuentra en sede de la Dirección General de Aguas, una solicitud de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas para la operación de la BH, en subsidio de la Circular N°3, que a la fecha no cuenta con un pronunciamiento de la DGA”*. Por lo anterior, propone *“mantener los 5 pozos antes indicados y tipificados como “Aguas Subterráneas” hasta que se logre dotar a dichos pozos con derechos de aprovechamiento de aguas y en ese instante el titular propone actualizar el catastro asociado a la Res. Ex. SMA N°31/2022 y tipificarlos como “Fuente/Control” y se incluirán los parámetros caudales y volumen acumulado”*.
 - Respecto a los parámetros de monitoreo en los drenes incluidos en la propuesta de Plan de seguimiento actualizado: el titular confirma que la omisión del parámetro Molibdeno correspondió a un error involuntario, razón por la cual señala que en su nueva propuesta de Plan de seguimiento dicho parámetro se encuentra incorporado para los drenes del depósito.
 - Respecto a la reportabilidad comprometida a la autoridad en la propuesta de Plan de seguimiento actualizado: el titular compromete remitir un *“Informe de reportabilidad anual a ser ingresado a través del Sistema de Seguimiento Ambiental (SSA). Dicho informe se reportará durante el primer trimestre del año siguiente de la información reportada, es decir, entre enero y marzo de cada año se reportará la información del año anterior generada entre los meses de enero a diciembre. En términos prácticos, el primer informe se reportará entre enero y marzo 2024 con la información generada entre enero a diciembre 2023. Lo antes indicado, se requiere debido a que el laboratorio donde se envían las muestras de agua requiere como mínimo de dos meses corridos para la obtención de los 21 parámetros discretos de calidad de aguas”*. En cuanto a los contenidos del Informe, indica que incluirá *“los resultados, análisis y discusión del PSCI 2023 (plan actualizado)”* y que se dará *“cumplimiento íntegro a lo establecido en la Res. Ex. SMA N°223 de fecha 26 de marzo de 2015, que “Dicta Instrucciones Generales sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental””*.
 - Otros antecedentes reportados por el titular: en su misma presentación, CODELCO Chile informa que: 1) el punto de monitoreo y bombeo PBS-01-N que es parte del Plan de seguimiento vigente, debió ser relocalizado a una nueva posición con mayor potencial de captura de aguas infiltradas, entre otros factores. Respecto a lo anterior, indica que *“respecto a la ubicación original propuesta el año 2013 para el pozo de bombeo PBS-01, el titular propone reemplazar dicho pozo por uno nuevo denominado en forma interna por Codelco como TB-01 (para efectos de la actualización del PSCI se denominará PBS-10, con el objetivo de llevar un orden secuencial de los pozos de bombeo/monitoreo que potencialmente estarían posibilitados para ser usados como parte de la barrera hidráulica), una vez que cuente y se habiliten con los derechos de aprovechamiento respectivos”*. Agrega que *“los antecedentes del pozo PBS-10 (denominado internamente*



en los documentos que se adjuntan como TB-01), son incluidos y actualizados en tabla Excel, kmz y perfil como su habilitación, encontrándose en el anexo 3 y subcarpetas del presente informe, mientras que en anexo 2.b se encuentran los valores de sulfatos que sustentan la línea de base con valor el percentil 50% de doce meses para el periodo (abril 2022 a marzo 2023) siendo el valor de su umbral calculado en 265,05 mg/l de sulfato (SO₄)"; y 2) el punto de monitoreo PMSS-01 que también es parte del Plan de seguimiento vigente, no fue implementado debido a que el lugar propuesto para su ubicación se emplazaba al interior de la cubeta del depósito de relaves. Al respecto, señala que "el titular cree adecuado mantener dicho punto de observación y se propone incluir al PSCI actualizado un pozo que permita cumplir dicho objetivo, para lo cual se propone incluir el punto de observación denominado RPC-12, el cual se encuentra operativo desde el año 2021". Junto con lo anterior, reporta que el pozo RPC-12 "cuenta con una línea de base con valor el percentil 50% de doce meses para el periodo (abril 2022 a marzo 2023) el valor de su umbral corresponde a 1.148,5 mg/l de sulfato (SO₄)".

Considerando lo anterior, el titular también presentó una nueva versión de la planilla Excel y del archivo KMZ con el detalle de la nueva red de monitoreo asociada a la actualización propuesta para el Plan de seguimiento.

- p. En lo que respecta exclusivamente a las redes de monitoreo del depósito de relaves "Talabre", a partir de lo informado por el titular en su Carta GS DN N°394/2023, esta Superintendencia hizo el siguiente análisis para ilustrar la diferencia entre el Plan de seguimiento vigente (aprobado por la DGA el año 2013 mediante el Oficio ORD. DGA N°883/2013) y el Plan de seguimiento actualizado (propuesto por el titular en su Carta GS DN N°362/2023 que cuenta con pronunciamiento favorable de la DGA emitido mediante el Oficio ORD. DGA N°45/2023, considerando las precisiones de la Carta GS DN N°394/2023):
- **Plan de seguimiento vigente:** el Plan de seguimiento vigente del depósito de relaves "Talabre" fue aprobado por la DGA mediante el Oficio ORD. DGA N°883/2013 (ver **Anexo 36**). El referido Plan de seguimiento fue presentado a la DGA mediante la Carta DMH-GG-238, de fecha 07 de octubre de 2013, la cual acompañó el documento titulado "Plan de Seguimiento, Control y Contingencia Medidas de Mitigación de Filtraciones Tranque Talabre", de fecha septiembre de 2013 (ver **Anexo 36**). En la **Tabla 4** se presentan los puntos de monitoreo (48 en total), lo cual contempla pozos de monitoreo y/o bombeo asociados al muro sur del depósito (para el acuífero superior) y al muro oeste del depósito (para el acuífero superior e inferior). La ubicación de los puntos de monitoreo se muestra en la **Figura 1**. Los parámetros de control comprometidos son: Arsénico, Molibdeno, Sulfato, Manganeseo, pH, Conductividad Eléctrica y Nivel de Agua Subterránea, monitoreo efectuado en forma manual en terreno con una frecuencia mensual. Respecto a la presentación de los resultados a la autoridad, el Plan de seguimiento señala que éstos deben ser remitidos con un reporte anual.
 - **Plan de seguimiento actualizado:** en la **Tabla 5** se presentan los puntos de monitoreo (123 en total), lo cual contempla pozos de monitoreo y/o bombeo³ asociados al muro sur del depósito (para el acuífero superior e inferior) y al muro oeste del depósito (para el acuífero superior e inferior), además de los drenes de la instalación, puntos de monitoreo asociados a los sectores del Salar del Indio, Salar de Brinkerhoff, Ministro Hales y Calama-Ojos de Opache, y puntos de monitoreo de aguas superficiales en el río Loa y en el río San Salvador. La ubicación de los puntos de monitoreo se muestra en la **Figura 2**. El detalle de los parámetros propuestos por el titular, junto con la frecuencia de monitoreo, modalidad de entrega de la información a la autoridad y frecuencia de reporte, se expone en la **Tabla 6** (para "Fuente/Control"), en la **Tabla 7** (para "Aguas Subterráneas") y en la **Tabla 8** (para "Aguas Superficiales").
 - De los 48 puntos de monitoreo del Plan de seguimiento vigente, para el Plan de seguimiento actualizado el titular excluye 2 puntos de monitoreo, a saber, el pozo TR-07 y el pozo PMSS-01. Respecto al primero, señala que "(...) el pozo de observación denominado TR-07 que era parte del PSCI 2013, ya no es parte del plan vigente, lo anterior, debido a que el año 2018 y por razones operacionales de acuerdo al avance contemplado en plan de depositación de relaves convencionales en DRTAL, quedo cubierto en su totalidad, el sector donde se encontraba" (Carta GS DN N°362/2023, ver **Anexo 33**). Respecto al segundo, como

³ Se consideraron únicamente aquellos pozos de bombeo existentes que forman parte del Plan de seguimiento vigente.



se señaló previamente, el titular indica que “no fue implementado debido a que el lugar propuesto de su ubicación se emplazaba al interior de la cubeta del depósito de relaves” (Carta GS DN N°394/2023, ver **Anexo 40**).

- En cuanto a los puntos de monitoreo propuestos que aún no han sido construidos (pozos de la serie PP, ver **Tabla 5**), CODELCO Chile reporta que su ubicación final dependerá de variables de terreno y que una vez estén operativos, se informará a la DGA sus coordenadas, estratigrafía y habilitación.
- Respecto al Plan de seguimiento vigente, el nuevo Plan de seguimiento propuesto considera más de 70 puntos de monitoreo adicionales, pasando de 7 parámetros a más de 25 parámetros para el monitoreo del componente “Agua”, además de incorporar monitoreo en línea para los parámetros de medición continua con conexión vía API a la SMA y reporte electrónico para los parámetros de medición discreta a ser entregados dentro del mes siguiente desde su monitoreo, ambas modalidades de reporte contempladas en la Res. Ex. SMA N°31/2022 (Instrucción General de Relaves). Así también, se observa que el nuevo Plan de seguimiento propuesto incluye conexión en línea para el parámetro Nivel en los pozos de bombeo de las infiltraciones, lo cual corresponde a un parámetro adicional a lo establecido en la Res. Ex. SMA N°31/2022.
- Para una mejor visualización, la red de monitoreo original y la nueva red de monitoreo propuesta se incluyen en el archivo KMZ ‘Actualización PSA Tranque Talabre’ (ver **Anexo 41**).
- **Otras consideraciones:** por ser modificaciones que no se acotarían únicamente a un complemento de la red de monitoreo y/o que eventualmente conlleven un cambio de consideración del proyecto, esta Superintendencia excluyó de su análisis lo siguiente: 1) pozos PBS-04-N, PBS-05, PBS-07-N, PBS-08-N y PBO-10-C, para los cuales el titular propone modificar su función de bombeo y monitoreo a sólo monitoreo; 2) pozo PBS-09, correspondiente a un pozo de monitoreo y bombeo de las infiltraciones del depósito que no forma parte del Plan de seguimiento vigente y que es considerado por el titular en su propuesta de nuevo Plan de seguimiento; 3) pozo PBS-10, correspondiente a un pozo de monitoreo y potencialmente de bombeo de las infiltraciones del depósito que no forma parte del Plan de seguimiento vigente, y que es considerado por el titular en su propuesta de nuevo Plan de seguimiento para reemplazar la ubicación original del pozo PBS-01-N; y 4) nuevos umbrales propuestos en los pozos PBS-10 y RPC-12.
- Por otra parte, al comparar la ubicación de los puntos de monitoreo del Plan de seguimiento vigente (ver **Tabla 4**) y la ubicación de los puntos de monitoreo efectivamente habilitados por el titular (ver **Tabla 5**), se observan diferencias que en el caso más extremo exceden los 5 km de distancia lineal (pozo PBS-01-N). Respecto a lo anterior, en su Carta GS DN N°394/2023 el titular presentó antecedentes con el fin de justificar dichas diferencias, lo cual no obsta que esta Superintendencia ejerza eventuales actividades de fiscalización respecto a dicha situación o de otras que representen potenciales hallazgos.

q. Como resultado del análisis efectuado por esta Superintendencia, en atención a los antecedentes y argumentos entregados por CODELCO Chile y a lo informado por la DGA, se concluye lo siguiente:

- La solicitud de cambio no alteraría el objeto fijado en la evaluación ambiental, ni tampoco constituiría una desviación del seguimiento ambiental establecido en la RCA del proyecto, **pero acotado únicamente a la red de monitoreo actualizada propuesta por el titular en la Carta GS DN N°394 de fecha 14 de septiembre de 2023 (excluyendo los pozos PBS-04-N, PBS-05, PBS-07-N, PBS-08-N, PBO-10-C, PBS-09 y PBS-10), considerando los puntos de monitoreo, parámetros, frecuencias de monitoreo/reporte y modalidades de entrega de información especificadas en dicha Carta.** Para dar cuenta de lo anterior, se recomienda que en los futuros informes a remitir a esta Superintendencia, el titular reporte los resultados de monitoreo, las coordenadas, el perfil estratigráfico y de habilitación y/o el certificado topográfico, según corresponda, de todos los puntos que conforman la red de seguimiento actualizada, siguiendo lo dispuesto en la Res. Ex. SMA N°894/2019 (Instrucción General para la elaboración y remisión de informes de seguimiento ambiental del componente “Agua”), incluyendo los nuevos puntos de monitoreo una vez que éstos estén implementados.
- En cuanto a la conexión en línea y el reporte electrónico, por corresponder a exigencias de la Res. Ex. SMA N°31/2022 (Instrucción General de Relaves), el titular debe apegarse a lo establecido en dicha resolución para los parámetros y puntos de monitoreo regulados por la misma. No obstante, para la conexión en línea y el reporte electrónico propuesto por el titular en su nuevo Plan de seguimiento y que implique monitoreos de parámetros y/o puntos de monitoreo adicionales respecto a lo establecido en la Res. Ex. SMA N°31/2022, se recomienda considerar las mismas modalidades de reporte previstas en la Instrucción



General de Relaves (a saber, transmisión de datos en línea a través del sistema API REST de esta Superintendencia o reporte electrónico a través del módulo “Reporte Relaves” del Sistema de Seguimiento Ambiental, según corresponda), actualizando el catastro API para el depósito de relaves “Talabre” y remitiendo los registros con las frecuencias de reporte informadas en su Carta GS DN N°394/2023.

- Respecto a las demás acciones y medidas propuestas por el titular (aumento del caudal de bombeo desde la barrera hidráulica, robustecimiento de la barrera hidráulica, implementación de un sistema de inyección y/o restitución de agua, depositación de relaves espesados, diseño e implementación de un nuevo PAT para el depósito, y propuesta de nuevos umbrales, entre otras), se estima que éstas exceden el alcance de la atribución de este organismo en materia de modificación de Planes de seguimiento ambiental, por estar asociadas a permisos sectoriales o por constituir potencialmente cambios de consideración del proyecto autorizado mediante la RCA N°311/2005. Así, dichas materias deberán ser abordadas por el titular en las sedes que correspondan ante el SEA y/o los demás organismos competentes.
- r. Finalmente, se hace presente que con fecha 01 de agosto de 2023, CODELCO Chile ingresó a evaluación ambiental el EIA titulado “Desarrollo Futuro DMH”⁴, el cual fue admitido a trámite por el SEA y actualmente se encuentra en calificación. En dicho EIA, el titular reconoce la existencia de un impacto significativo sobre la calidad de las aguas subterráneas producto de las infiltraciones del depósito de relaves “Talabre”, tanto para su fase de operación como para su fase de cierre, proponiendo como medida de mitigación para hacerse cargo de dicha situación, el reforzamiento de la barrera hidráulica con pozos de bombeo y pozos de inyección.

⁴ Disponible en el siguiente enlace: https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2159674786.



Registros

N°	Acción/Medida	Descripción	Estado
1	Monitoreo continuo de variables relevantes en la barrera hidráulica	Sensores de monitoreo continuo de variables como el nivel freático y la conductividad eléctrica	Ejecutada
2	Reportabilidad en línea de los caudales que se extraen en cada uno de los pozos de bombeo de la barrera hidráulica	Reportabilidad en línea ya se está realizando a la autoridad sectorial (DGA)	Ejecutada
3	Mejoramiento operacional del sistema de drenaje del tranque Talabre	Mejoramiento del sistema de captación de las aguas de drenaje de los muros Oeste y Sur; Mejoramiento del sistema de conducciones de aguas drenadas, por medio de la implementación de acueducto; Implementación de sistemas de almacenamiento (piscinas) con elementos de impermeabilización, en reemplazo de las lagunas que se tenían antes; Mejoras en el sistema de bombeo para recirculación de las aguas al proceso y adecuaciones a líneas presurizadas para la inyección de las aguas de drenajes a redes	Ejecutada
5	Estudio isotópico de la red de monitoreo del sector tranque Talabre	Estudio hidroquímico e isotópico realizado el año 2020 para determinar la fracción de las aguas de contacto y aguas naturales que está siendo extraída desde la barrera hidráulica. Información para dar cumplimiento a lo establecido en la Circular N°3 de la DGA	Ejecutada
6	Actualización Información Hidrogeológica Área Sur Este del depósito de relaves Talabre	Estudio complementario del sector sur este del depósito desarrollado el año 2019 que fue incluido en la tercera actualización del modelo hidrogeológico, permitiendo entender de mejor forma la dinámica hidrogeológica y su interacción con el tranque	Ejecutada
4	Solicitud de derechos de agua y aplicación de la circular N°3 para la operación de la barrera hidráulica	Solicitud de nuevos derechos de aprovechamiento y aplicación de la Circular N°3 de la DGA	Ejecución inmediata
7	Zonificación de sectores de control en el depósito de relaves Talabre	Establecer zonas diferenciadas para el manejo de las infiltraciones del tranque, proponiendo para cada una de ellas diferentes tipos de acciones y/o medidas. Se propone lo siguiente: a) Zona de Operación (obras de control y captura de las infiltraciones del tranque); b) Zona de control y seguimiento (red de control y seguimiento del efecto de las medidas implementadas en la zona de operación); y c) Zona de No Afección (zona donde se verificará las condiciones de calidad de agua objetivo sobre el acuífero en base a un indicador acordado con la autoridad sectorial)	Corto plazo
8	Aumento del caudal de bombeo de la actual barrera hidráulica	Aumentar la captura de las aguas infiltradas, mediante el aumento del caudal de extracción de los pozos de bombeo	Corto plazo
9	Nuevos pozos de captura de infiltraciones	Implementar nuevos pozos de captura adicionales en los muros oeste, norte, sur y sur-este. Se presentará propuesta a la autoridad sectorial, incluyendo la solicitud de los derechos de aprovechamiento requeridos	Corto plazo
10	Nuevos pozos de monitoreo y consolidación de un plan de vigilancia ambiental (PVA) específico del depósito de relaves Talabre	Complementar el seguimiento mediante pozos de monitoreo que permitirán tener un mejor seguimiento del efecto de las medidas, además de optimizar la operación del sistema y su reportabilidad. Contempla control de variables físicas (nivel freático y conductividad eléctrica), junto con monitoreo mensual y análisis de variables químicas (Arsénico, Molibdeno, Sulfato y Manganeseo). Ubicación definitiva de los pozos de monitoreo será informada a la autoridad en forma previa al inicio de las actividades de perforación de los pozos de monitoreo. Nueva red de monitoreo que dará forma al PVA del depósito de relaves Talabre, será reportado a la autoridad durante el primer semestre del año siguiente de los monitoreos realizados	Corto plazo
11	Incorporación de un plan de monitoreo de aguas superficiales	Incluir un plan de monitoreo en los cursos superficiales de aguas, aguas arriba y aguas abajo del depósito de relaves Talabre y considerando los objetivos de protección como el Río Loa (incluyendo junta del río Loa y Salado), río San Salvador, y vertientes que pudieran alimentar vegas de Calama y Yalquincha	Corto plazo
12	Actualización del plan de vigilancia ambiental	Desacoplar doble función de los pozos de monitoreo y bombeo, para lo cual se identificará el emplazamiento de puntos de monitoreo y seguimiento complementarios	Corto plazo



N°	Acción/Medida	Descripción	Estado
13	Actualización estudio isotópico e hidroquímico	Actualizar el estudio isotópico e hidroquímico una vez complementada la perforación de los nuevos pozos de captura, con el objetivo de actualizar la estimación de los porcentajes de agua de proceso y aguas naturales contactadas, para efectos de respaldar solicitud de derechos de aprovechamiento de aguas, según los criterios de la Circular N°3 de la DGA	Corto plazo
14	Estudio Específico de la Dinámica Interna del Depósito de Relaves Talabre	Campaña de sondajes sísmicos al interior de la cubeta del depósito, para comprender de mejor manera la dinámica hidrogeológica e hidroquímica del interior, incorporando los resultados de este análisis a la modelación numérica del tranque y su entorno	Corto plazo
15	Actualización del modelo hidrogeológico	Actualización del modelo hidrogeológico 2020, sobre la base de la información histórica y la que se generará cada dos años, permitiendo revisar la efectividad de las medidas establecidas para contener el avance de las aguas de proceso infiltradas	Corto plazo
16	Propuesta técnica para evaluar las condiciones y el potencial de la reinyección de agua en los sectores próximos al depósito de relaves Talabre	Ejecutar un estudio de inyección de agua, con el objeto de disponer de una acción adicional para la contención de las eventuales infiltraciones. Identificar sectores que técnicamente permitan implementar un sistema de inyección y recarga artificial de agua en el acuífero	Mediano plazo
17	Potencial inyección de agua al acuífero	Presentación a la autoridad sectorial de un sistema de recarga artificial en base a los resultados de la propuesta técnica anterior	Mediano plazo
18	Deposición de relaves espesados en el tranque Talabre	Migración de la deposición de relaves convencionales a relaves espesados, reduciendo el contenido de aguas de proceso presente en los relaves	Mediano plazo

Tabla 1

Descripción medio de prueba: Acciones y medidas propuestas por el titular como parte de la “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”, versión de abril de 2021. Según lo informado por el titular, las acciones de corto plazo consideran un periodo de ejecución de 1 a 2 años, y las de mediano plazo un periodo de 3 a 5 años. Tabla construida a partir de la presentación de CODELCO Chile incluida en el Oficio ORD. DGA Región de Antofagasta N°205/2021 (ver **Anexo 1**).



Registros

N°	Acción/Medida	Descripción	Estado
1	Monitoreo continuo de variables relevantes en la barrera hidráulica	Control de nivel freático, conductividad eléctrica y caudal de extracción en pozos de bombeo, y control de nivel freático y conductividad eléctrica en pozos de observación	Ejecutada
2	Reportabilidad en línea de los caudales que se extraen en cada uno de los pozos de bombeo de la barrera hidráulica	Actualmente se mantiene en línea los pozos de bombeo de la barrera hidráulica. En la medida que se activen nuevos pozos de bombeo, estos se incorporarán a la reportabilidad en línea	Ejecutada
3	Mejoramiento operacional del sistema de drenaje del tranque Talabre	Instalación de sistemas de conducciones de las aguas de drenaje de los muros del tranque; Cambio del sistema de almacenamiento de las aguas de drenaje, reemplazando las lagunas de acumulación por piscinas impermeabilizadas; Se contempla implementar mediciones de variables operacionales que permitan el seguimiento del funcionamiento del sistema de manejo de las aguas de drenaje.	Ejecutada
4	Perforación de sondajes sísmicos en la cubeta del tranque	Campaña de sondajes sísmicos al interior de la cubeta del depósito, para comprender de mejor manera la dinámica hidrogeológica e hidroquímica del interior, incorporando los resultados de este análisis a la modelación numérica del tranque y su entorno	Ejecutada
5	Derechos de aprovechamiento de aguas para la correcta operación de la barrera hidráulica	Solicitud de nuevos derechos de aprovechamiento y aplicación de la Circular N°3 de la DGA	Ejecutada
6	Aumento del caudal de bombeo de la actual barrera hidráulica	Bombear la máxima capacidad de la actual barrera hidráulica, aumentando el caudal de extracción de las infiltraciones	Ejecución inmediata
7	Reporte en línea de monitoreo continuo de variables relevantes de la barrera hidráulica	Monitoreo continuo de niveles y conductividad de los 47 pozos de observación del PSCI vigente, añadiendo el caudal de bombeo efectuado actualmente en los 18 pozos de la barrera hidráulica, más los 4 pozos adicionales que entrarán en operación	Ejecución inmediata
8	Estudio de la Dinámica Interna del Depósito de Relaves Talabre	Realizar estudio orientado a mejorar el entendimiento de la dinámica interna de las infiltraciones en la cubeta y su relación con el suelo bajo ella, en función de los sondajes sísmicos realizados	Ejecución inmediata
9	Exploración hidrogeológica para definición de ubicación de nuevas captaciones de la barrera hidráulica	Realizar sondajes de exploración y geofísica para determinar la ubicación de nuevos pozos para la barrera hidráulica	Ejecución inmediata
10	Mejoras en el monitoreo de variables relevantes	Incorporar al menos 4 nuevos pozos de monitoreo en la Zona de Monitoreo y Seguimiento y 4 nuevos pozos de monitoreo en la Zona de No Afeción, que pasarán a formar parte de la red de seguimiento de infiltraciones del depósito. Titular muestra ubicación aproximada en potenciales zonas	Ejecución inmediata
11	Implementación de nuevos pozos de monitoreo	En función de lo observado en el PAT, se contempla la posibilidad de habilitar pozos adicionales de monitoreo en la Zona de No Afeción	Ejecución inmediata
12	Robustecimiento de la actual barrera hidráulica	Habilitar nuevos pozos de bombeo para maximizar la efectividad de la barrera hidráulica (al menos 18 pozos de bombeo nuevos)	Corto plazo
13	Otras opciones de derechos de aprovechamiento para la operación eficiente de la barrera hidráulica	Uso alternativo de derechos de aguas subterráneas	Corto plazo
14	Restitución de agua natural extraída de la barrera hidráulica	Desarrollo de estudios para la restitución de parte del agua extraída en la barrera hidráulica, contribuyendo a mantener el balance hídrico del sistema. La restitución se hará efectiva en la medida que los nuevos pozos que se habiliten en la barrera hidráulica entren en operación y permitan extraer un caudal de aguas naturales superior a la disponibilidad de derechos. La restitución se realizará ya sea mediante pozos de inyección, o en su defecto, directamente sobre los cursos superficiales más próximos.	Corto plazo
15	Ejecución de sistemas de inyección y/o retorno de agua	Implementación y puesta en marcha del sistema de restitución de aguas naturales (aguas no contactadas) que se obtengan de la barrera hidráulica u otras aguas compatibles con la calidad del agua de los cuerpos receptores.	Corto plazo
16	Implementación del PAT	Habilitar pozos de monitoreo e infraestructura necesaria en función del PAT	Corto plazo
17	Deposición de relaves espesados en Talabre	Cambio de tecnología del proceso de deposición de relaves convencionales a relaves espesados	Mediano plazo



N°	Acción/Medida	Descripción	Estado
18	Actualización estudio isotópico e hidroquímico	Se hace referencia a estudio del año 2020	N/I
19	Actualización del modelo hidrogeológico de flujo y transporte	Actualización del modelo del año 2020, sobre la base de la información histórica y la que se genera a través de las actividades propuestas	N/I
20	Actualización Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) / Informe Operacional del Tranque	Complementar la red de seguimiento del PVA, mediante la habilitación de nuevos pozos de monitoreo que permitan una mejor comprensión de las variaciones de calidad del sistema acuífero. Desacoplar doble función de los pozos de monitoreo y bombeo. Para la red de seguimiento actualizada se contempla el control de Nivel freático y Conductividad Eléctrica, junto con muestreo mensual y análisis de Arsénico, Molibdeno, Sulfato y Manganeseo, además de otros parámetros químicos para poder establecer la fidelidad del análisis, con son los elementos mayores y poder determinar el balance iónico de la muestra. Considera incorporar lo siguiente: para aguas subterráneas, al menos 8 pozos de monitoreo que serán distribuidos en las Zonas de Monitoreo y Seguimiento y Zona de No Afección; para aguas superficiales, 8 puntos de monitoreo en los cursos superficiales de aguas, aguas arriba y aguas abajo del depósito de relaves, considerando los objetivos de protección tales como el río Loa (incluyendo junta del río Loa y Salado), río San Salvador, y sector Ojo de Opache. En total la red quedará compuesta por al menos 63 puntos de monitoreo	N/I
N/I: No informado			
Tabla 2			
Descripción medio de prueba: Acciones y medidas propuestas por el titular como parte de la “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”, versión de enero de 2022. Según lo informado por el titular, las acciones de ejecución inmediata consideran un periodo de ejecución menor a 1 año, las de corto plazo un periodo de ejecución de 1 a 2 años, y las de mediano plazo un periodo de 3 a 5 años. Tabla construida a partir de la presentación de CODELCO Chile incluida en la Carta GS DN N°032/2022 (ver Anexo 7).			



Registros

N°	Acción/Medida	Descripción	Estado
1	Zona de Reforzamiento de Pozos de Bombeo (Muro Oeste y Muro Sur Poniente)	Considera pozos de bombeo existentes (barrera hidráulica actual) y otros proyectados preliminarmente en el sector cercano a los muros. El sistema de bombeo se complementará con el uso de pozos de inyección que incorporarán al sistema acuífero agua con calidad controlada (200 a 250 mg/l de Sulfato)	N/I
2	Zona de Complemento Pozos de Bombeo e Inyección (Muro Oeste)	Considera un conjunto de pozos proyectados preliminarmente en un sector más alejado del depósito, y cuyo objetivo es complementar la operación de la Zona de Reforzamiento o Primera Línea. Considera adicionalmente el uso de pozos de inyección que se ubicarán en posiciones específicas dentro de la zona de afección subterránea. Pozos de inyección incorporarán agua con calidad controlada (200 a 250 mg/l de Sulfato). A futuro no se descarta el uso de otras medidas como descarga de aguas superficiales y/o sistemas de infiltración distintos a los pozos de inyección	N/I
3	Sistema de monitoreo Área de Afección Aguas Subterráneas (Muro Oeste y Muro Sur Poniente)	Pozos de bombeo (caudal diario y volumen mensual, nivel de aguas subterráneas y conductividad eléctrica mediante sensores, calidad del agua a nivel mensual); Pozos de inyección (caudal diario y volumen mensual, nivel de aguas subterráneas y conductividad eléctrica mediante sensores, calidad del agua inyectada a nivel mensual); Pozos de Monitoreo (nivel de aguas subterráneas y conductividad eléctrica mediante sensores, calidad del agua a nivel mensual); Puntos de Monitoreo Superficial y Relaves (conductividad eléctrica mediante sensores, calidad del agua a nivel mensual). La batería de análisis de calidad del agua es la que se utiliza actualmente en los pozos de monitoreo existentes. Informa que se deberá analizar la necesidad de incluir puntos de monitoreo adicionales, cuya ubicación no ha sido definida aún (se incluyen polígonos referenciales con su ubicación)	N/I
4	Sistema de monitoreo Área de Afección Aguas Subterráneas (Muro Sur Oriente)	Pozos de Monitoreo (nivel de aguas subterráneas y conductividad eléctrica mediante sensores, calidad del agua a nivel mensual); Puntos de Monitoreo (conductividad eléctrica mediante sensores, calidad del agua a nivel mensual). La batería de análisis de calidad del agua es la que se utiliza actualmente en los pozos de monitoreo existentes. Informa que se deberá analizar la necesidad de incluir puntos de monitoreo adicionales, cuya ubicación no ha sido definida aún (se incluyen polígonos referenciales con su ubicación)	N/I
5	Sistema de monitoreo Área de Afección Aguas Superficiales (Muro Oeste y Muro Sur Poniente)	Pozos de Monitoreo (nivel de aguas subterráneas y conductividad eléctrica mediante sensores, calidad del agua a nivel mensual). La batería de análisis de calidad del agua es la que se utiliza actualmente en los pozos de monitoreo existentes. Informa que se deberá analizar la necesidad de incluir puntos de monitoreo adicionales, cuya ubicación no ha sido definida aún (se incluyen polígonos referenciales con su ubicación)	N/I
6	Valores umbrales para desactivación (Muro Oeste y Muro Sur Poniente)	Se definen umbrales de concentración de Sulfato para mantener el sistema de bombeo activo	N/I
7	Resumen de medidas propuestas	Aumento de caudal de bombeo desde la barrera hidráulica; Reporte en línea de pozos de la barrera hidráulica; Estudio Dinámica Depósito-Acuífero; Exploración Hidrogeológica; Robustecimiento barrera hidráulica; Gestión uso de derechos de aprovechamiento en Zona de Operación; Definición método de restitución de agua; Implementación sistema de inyección y/o restitución; Operación parcial sistemas de robustecimiento; Deposición de relaves espesados; Puesta en marcha sistema de robustecimiento/restitución; Pozos adicionales de monitoreo; Operación Continua PSCI; Mejoras en monitoreo. Pozos adicionales de monitoreo; Diseño de PAT; Implementación de PAT	N/I

N/I: No informado

Tabla 3

Descripción medio de prueba: Acciones y medidas propuestas por el titular como parte de la “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”, versión de octubre de 2022. Tabla construida a partir de las presentaciones de CODELCO Chile incluidas en las Cartas GS DN N°327/2022 y Carta GS DN N°328/2022 (ver **Anexo 9**).



Registros

N°	Punto de monitoreo	Tipo	Función	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Muro/Sector	Acuífero
1	TL-02C	Aguas subterráneas	Monitoreo	520.753	7.521.847	Sur	Superior
2	TL-03C	Aguas subterráneas	Monitoreo	524.293	7.522.474	Sur	Superior
3	TL-06C	Aguas subterráneas	Monitoreo	525.908	7.522.313	Sur	Superior
4	TL-33D	Aguas subterráneas	Monitoreo	520.251	7.521.718	Sur	Superior
5	TR-07	Aguas subterráneas	Monitoreo	522.904	7.523.156	Sur	Superior
6	OT-03	Aguas subterráneas	Monitoreo	523.457	7.522.036	Sur	Superior
7	OT-08	Aguas subterráneas	Monitoreo	525.798	7.522.053	Sur	Superior
8	PBS-01 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	518.320	7.521.219	Sur	Superior
9	PBS-02 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	519.194	7.521.700	Sur	Superior
10	PBS-03	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	520.234	7.521.681	Sur	Superior
11	PBS-04 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	521.050	7.521.728	Sur	Superior
12	PBS-05	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	522.242	7.522.168	Sur	Superior
13	PBS-06 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	522.719	7.522.596	Sur	Superior
14	PBS-07 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	523.827	7.522.660	Sur	Superior
15	PBS-08 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	525.238	7.522.698	Sur	Superior
16	PMSS-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	521.373	7.522.211	Sur	Superior
17	PMSS-02 ⁽¹⁾	Aguas subterráneas	Monitoreo	521.923	7.522.597	Sur	Superior
18	PMSS-03 ⁽¹⁾	Aguas subterráneas	Monitoreo	522.505	7.522.872	Sur	Superior
19	PMSS-04 ⁽¹⁾	Aguas subterráneas	Monitoreo	526.288	7.522.668	Sur	Superior
20	TL-11C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.897	7.523.938	Oeste	Superior
21	SI-13E	Aguas subterráneas	Monitoreo	518.302	7.523.081	Oeste	Superior
22	SI-14E	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.881	7.524.563	Oeste	Superior
23	SI-20C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.229	7.524.321	Oeste	Superior
24	TR-09	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.563	7.524.550	Oeste	Superior
25	PBO-01 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.778	7.525.103	Oeste	Superior
26	PBO-02 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.320	7.525.266	Oeste	Superior
27	PBO-03	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.800	7.524.776	Oeste	Superior
28	PBO-04	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.290	7.524.952	Oeste	Superior
29	PBO-05	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.319	7.524.727	Oeste	Superior
30	PBO-06	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.319	7.524.440	Oeste	Superior
31	PBO-07	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.768	7.524.296	Oeste	Superior
32	PBO-08 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.759	7.523.293	Oeste	Superior
33	PBO-09	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.316	7.523.415	Oeste	Superior
34	PBO-10 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.301	7.523.061	Oeste	Superior
35	PBO-11 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.930	7.522.749	Oeste	Superior
36	PMOS-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.554	7.524.885	Oeste	Superior
37	PMOS-02 ⁽¹⁾	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.011	7.523.414	Oeste	Superior
38	PMOS-03	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.604	7.524.759	Oeste	Superior
39	PMOS-04	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.519	7.523.424	Oeste	Superior
40	TL-12C	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.323	7.523.308	Oeste	Inferior
41	TB-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.606	7.524.885	Oeste	Inferior
42	PBO-12 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Bombeo	516.974	7.525.005	Oeste	Inferior
43	PBO-13	Fuente/Control	Bombeo	516.989	7.524.633	Oeste	Inferior
44	PBO-14 ⁽¹⁾	Fuente/Control	Bombeo	516.879	7.523.387	Oeste	Inferior
45	PMOI-01 ⁽¹⁾	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.562	7.525.368	Oeste	Inferior
46	PMOI-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.560	7.524.232	Oeste	Inferior
47	PMOI-03 ⁽¹⁾	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.568	7.523.404	Oeste	Inferior
48	PMOI-04 ⁽¹⁾	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.613	7.523.031	Oeste	Inferior

(1): Para estos puntos de monitoreo (no construidos al momento de que CODELCO Chile remitiera a la DGA el Plan de seguimiento del año 2013 para su aprobación), el titular agrega en sus reportes la extensión “-N” o “-C” al nombre originalmente establecido (ver **Tabla 5**).

Tabla 4

Descripción medio de prueba: Identificación de puntos de monitoreo del Plan de seguimiento vigente para el componente “Agua” (48 en total), asociado al depósito de relaves “Talabre”. Cada punto de monitoreo se vincula al tipo “Fuente/Control” (que tienen como función el monitoreo y/o bombeo de las infiltraciones) o al tipo “Aguas Subterráneas” (que tienen únicamente como función el monitoreo del acuífero superior o inferior). Las coordenadas están expresadas en Datum WGS 84. Tabla construida en base a lo reportado por CODELCO Chile en el documento titulado “Plan de Seguimiento, Control y Contingencia Medidas de Mitigación de Filtraciones Tranque Talabre”, de fecha septiembre de 2013 (ver **Anexo 36**).



Registros

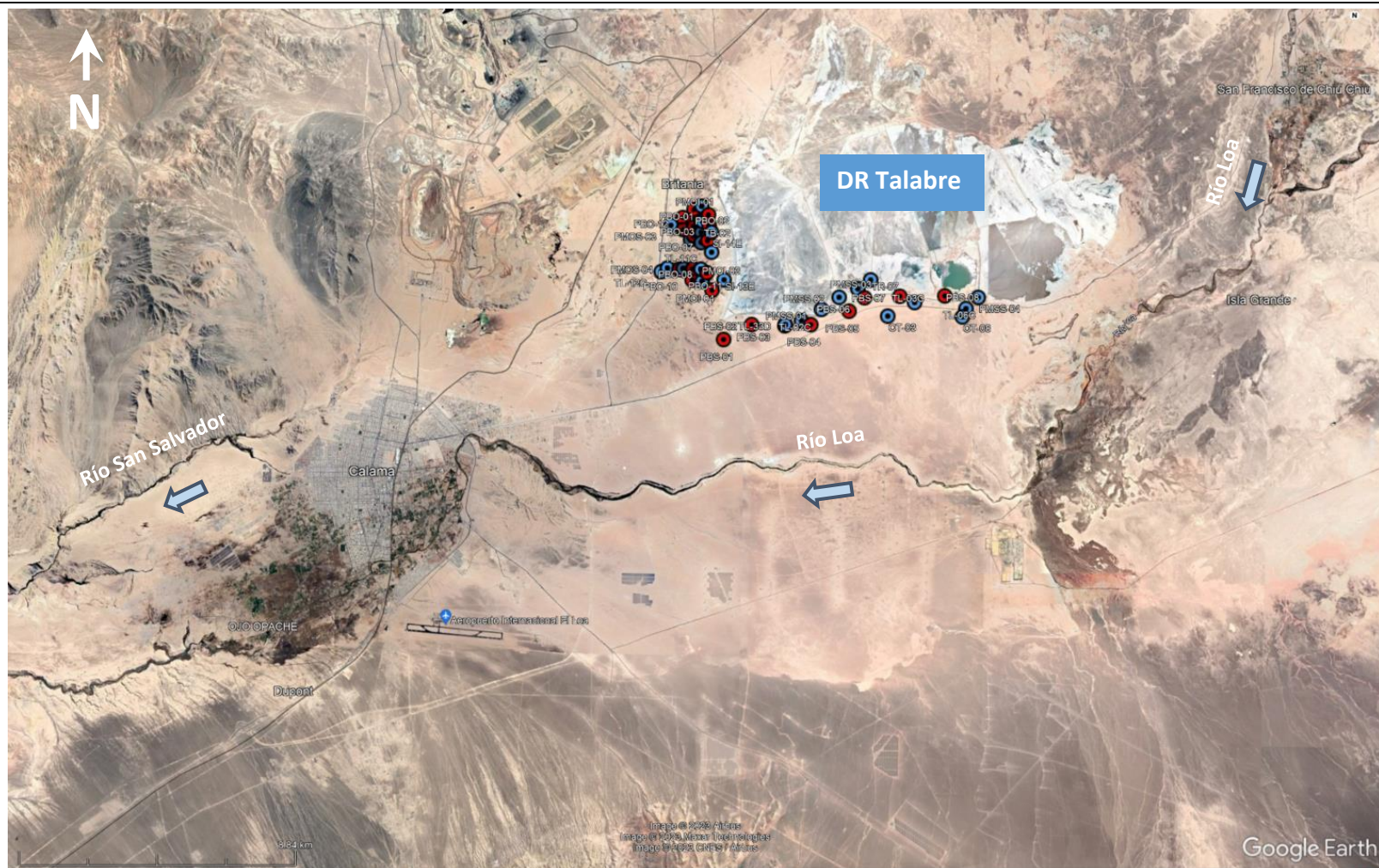


Figura 1

Descripción medio de prueba: Ubicación de puntos de monitoreo del Plan de seguimiento vigente para el componente “Agua” (48 en total), asociado al depósito de relaves “Talabre”. En rojo se muestran los puntos de monitoreo del tipo “Fuente/Control” y en azul los del tipo “Aguas Subterráneas”. Figura construida en base a lo reportado por CODELCO Chile en el documento titulado “Plan de Seguimiento, Control y Contingencia Medidas de Mitigación de Filtraciones Tranque Talabre”, de fecha septiembre de 2013 (ver **Anexo 36**). Para una mejor visualización, consultar el archivo KMZ ‘Actualización PSA Tranque Talabre’ (ver **Anexo 41**).



Registros

N°	Punto de monitoreo	Tipo	Función	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Muro/Sector	Acuífero
1	TL-02C	Aguas subterráneas	Monitoreo	520.767	7.521.911	Sur	Superior
2	TL-03C	Aguas subterráneas	Monitoreo	524.307	7.522.538	Sur	Superior
3	TL-06C	Aguas subterráneas	Monitoreo	525.922	7.522.378	Sur	Superior
4	TL-33D	Aguas subterráneas	Monitoreo	520.265	7.521.782	Sur	Superior
5	OT-03	Aguas subterráneas	Monitoreo	523.471	7.522.099	Sur	Superior
6	OT-08	Aguas subterráneas	Monitoreo	525.812	7.522.116	Sur	Superior
7	PBS-01-N	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	523.380	7.522.425	Sur	Superior
8	PBS-02-N	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	519.627	7.521.747	Sur	Superior
9	PBS-03	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	520.230	7.521.683	Sur	Superior
10	PBS-06-N	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	522.797	7.522.384	Sur	Superior
11	PMSS-02-N	Aguas subterráneas	Monitoreo	521.770	7.521.885	Sur	Superior
12	PMSS-03-C	Aguas subterráneas	Monitoreo	522.708	7.522.282	Sur	Superior
13	PMSS-04-N	Aguas subterráneas	Monitoreo	526.166	7.522.462	Sur	Superior
14	TL-11C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.910	7.524.002	Oeste	Superior
15	SI-13E	Aguas subterráneas	Monitoreo	518.316	7.523.144	Oeste	Superior
16	SI-14E	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.895	7.524.627	Oeste	Superior
17	SI-20C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.243	7.524.385	Oeste	Superior
18	TR-09	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.578	7.524.613	Oeste	Superior
19	PBO-01-C	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.730	7.525.114	Oeste	Superior
20	PBO-02-C	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.306	7.525.314	Oeste	Superior
21	PBO-03	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.705	7.524.878	Oeste	Superior
22	PBO-04	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.290	7.524.952	Oeste	Superior
23	PBO-05	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.317	7.524.726	Oeste	Superior
24	PBO-06	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.322	7.524.441	Oeste	Superior
25	PBO-07	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.769	7.524.297	Oeste	Superior
26	PBO-08-C	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.700	7.523.241	Oeste	Superior
27	PBO-09	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	517.319	7.523.414	Oeste	Superior
28	PBO-11-C	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	518.074	7.522.971	Oeste	Superior
29	PMOS-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.516	7.524.785	Oeste	Superior
30	PMOS-02-C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.018	7.523.405	Oeste	Superior
31	PMOS-03	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.608	7.524.762	Oeste	Superior
32	PMOS-04	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.518	7.523.433	Oeste	Superior
33	TL-12C	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.337	7.523.372	Oeste	Inferior
34	TB-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.619	7.524.949	Oeste	Inferior
35	PBO-12-C	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	516.972	7.525.001	Oeste	Inferior
36	PBO-13	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	516.991	7.524.629	Oeste	Inferior
37	PBO-14-N	Fuente/Control	Monitoreo/Bombeo	518.098	7.523.165	Oeste	Inferior
38	PMOI-01-C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.522	7.525.364	Oeste	Inferior
39	PMOI-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.560	7.524.238	Oeste	Inferior
40	PMOI-03-C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.093	7.523.157	Oeste	Inferior
41	PMOI-04-C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.794	7.522.995	Oeste	Inferior
42	ARMH-1	Aguas subterráneas	Monitoreo	513.800	7.522.110	Salar del Indio	Inferior
43	ARMH-2	Aguas subterráneas	Monitoreo	514.679	7.524.850	Salar del Indio	Inferior
44	BRO-01I	Aguas subterráneas	Monitoreo	529.162	7.521.163	Salar de Brinkerhoff	Inferior
45	BRO-01S	Aguas subterráneas	Monitoreo	529.168	7.521.170	Salar de Brinkerhoff	Superior
46	BRO-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	527.032	7.521.568	Salar de Brinkerhoff	Superior
47	BRO-03S	Aguas subterráneas	Monitoreo	526.383	7.521.345	Salar de Brinkerhoff	Superior
48	BRO-04	Aguas subterráneas	Monitoreo	526.271	7.520.518	Salar de Brinkerhoff	Superior
49	BRO-05	Aguas subterráneas	Monitoreo	525.775	7.521.518	Salar de Brinkerhoff	Superior
50	BRO-06	Aguas subterráneas	Monitoreo	527.975	7.521.106	Salar de Brinkerhoff	Superior
51	BRO-07S	Aguas subterráneas	Monitoreo	528.276	7.520.306	Salar de Brinkerhoff	Superior
52	BRO-08	Aguas subterráneas	Monitoreo	530.164	7.521.507	Salar de Brinkerhoff	Superior
53	BRO-09S	Aguas subterráneas	Monitoreo	529.873	7.522.282	Salar de Brinkerhoff	Superior
54	BRO-10	Aguas subterráneas	Monitoreo	526.928	7.518.191	Salar de Brinkerhoff	Superior
55	BRO-11	Aguas subterráneas	Monitoreo	527.489	7.517.180	Salar de Brinkerhoff	Superior
56	BRO-13	Aguas subterráneas	Monitoreo	527.314	7.518.234	Salar de Brinkerhoff	Superior
57	BRO-14	Aguas subterráneas	Monitoreo	527.311	7.516.738	Salar de Brinkerhoff	Superior
58	CC-10	Aguas subterráneas	Monitoreo	511.936	7.518.019	Calama-Ojos de Opache	Inferior



N°	Punto de monitoreo	Tipo	Función	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Muro/Sector	Acuífero
59	CC-7	Aguas subterráneas	Monitoreo	510.407	7.519.313	Calama-Ojos de Opache	Superior
60	OT-09	Aguas subterráneas	Monitoreo	513.987	7.522.450	Salar del Indio	Inferior
61	OT-11	Aguas subterráneas	Monitoreo	513.975	7.522.462	Salar del Indio	Superior
62	OT-21	Aguas subterráneas	Monitoreo	526.975	7.519.320	Salar de Brinkerhoff	Superior
63	PBMM-7	Aguas subterráneas	Monitoreo	511.486	7.521.748	Ministro Hales	Inferior
64	SE-4A	Aguas subterráneas	Monitoreo	523.536	7.519.934	Sur	Inferior
65	SI-10B	Aguas subterráneas	Monitoreo	513.996	7.524.383	Salar del Indio	Inferior
66	SI-16C	Aguas subterráneas	Monitoreo	514.252	7.525.238	Salar del Indio	Superior
67	SI-17C	Aguas subterráneas	Monitoreo	514.036	7.524.450	Salar del Indio	Superior ⁽¹⁾
68	SI-18C	Aguas subterráneas	Monitoreo	511.819	7.521.441	Ministro Hales	Superior
69	SI-25C	Aguas subterráneas	Monitoreo	515.998	7.523.589	Oeste	Superior
70	SI-33E	Aguas subterráneas	Monitoreo	519.799	7.519.659	Sur	Inferior
71	SI-36E	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.019	7.524.128	Oeste	Inferior
72	SI-6D	Aguas subterráneas	Monitoreo	513.759	7.525.165	Salar del Indio	Inferior
73	SI-7B	Aguas subterráneas	Monitoreo	513.402	7.522.853	Salar del Indio	Inferior
74	SI-7PC	Aguas subterráneas	Monitoreo	513.498	7.522.890	Salar del Indio	Superior
75	SI-8E	Aguas subterráneas	Monitoreo	512.295	7.519.150	Calama-Ojos de Opache	Inferior
76	SI-9E	Aguas subterráneas	Monitoreo	513.684	7.517.555	Calama-Ojos de Opache	Inferior
77	TL-04C	Aguas subterráneas	Monitoreo	520.825	7.519.712	Sur	Superior
78	TL-05C	Aguas subterráneas	Monitoreo	523.548	7.519.936	Sur	Superior
79	TL-07C	Aguas subterráneas	Monitoreo	527.190	7.520.542	Salar de Brinkerhoff	Superior
80	TL-08C	Aguas subterráneas	Monitoreo	527.670	7.516.761	Salar de Brinkerhoff	Superior
81	TL-09C	Aguas subterráneas	Monitoreo	529.286	7.520.724	Salar de Brinkerhoff	Superior
82	TL-10C	Aguas subterráneas	Monitoreo	528.238	7.522.550	Sur	Superior
83	TL-13C	Aguas subterráneas	Monitoreo	514.707	7.522.777	Salar del Indio	Superior
84	TL-14	Aguas subterráneas	Monitoreo	526.002	7.522.208	Sur	Inferior
85	TL-19D	Aguas subterráneas	Monitoreo	528.575	7.521.879	Salar de Brinkerhoff	Superior ⁽¹⁾
86	TL-21	Aguas subterráneas	Monitoreo	518.217	7.520.952	Sur	Inferior
87	TL-26C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.047	7.520.091	Sur	Inferior
88	TL-27C	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.081	7.518.254	Sur	Superior
89	TL-28C	Aguas subterráneas	Monitoreo	514.822	7.518.115	Sur	Superior
90	TL-30D	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.819	7.522.927	Oeste	Inferior
91	TR-04	Aguas subterráneas	Monitoreo	529.224	7.521.689	Salar de Brinkerhoff	Superior
92	TR-06	Aguas subterráneas	Monitoreo	526.787	7.522.324	Sur	Superior
93	TR-13	Aguas subterráneas	Monitoreo	527.145	7.520.327	Salar de Brinkerhoff	Superior
94	*PP-01-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.811	7.524.310	Oeste	Inferior
95	*PP-01-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.723	7.523.484	Oeste	Superior
96	*PP-02-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	515.258	7.525.167	Oeste	Superior
97	*PP-02-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	515.700	7.524.504	Oeste	Inferior
98	*PP-03-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	513.855	7.521.789	Salar del Indio	Inferior
99	*PP-03-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	514.105	7.521.198	Salar del Indio	Superior
100	*PP-04-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	519.068	7.521.716	Sur	Inferior
101	*PP-04-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	520.500	7.521.268	Sur	Superior
102	*PP-05-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	518.035	7.521.178	Sur	Superior
103	*PP-05-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	518.411	7.520.852	Sur	Inferior
104	*PP-06-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.616	7.520.366	Sur	Superior
105	*PP-06-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	517.288	7.519.904	Sur	Inferior
106	*PP-07-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	516.925	7.518.832	Sur	Superior
107	*PP-08-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	520.056	7.520.224	Sur	Superior
108	*PP-09-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	521.584	7.520.311	Sur	Superior
109	*PP-09-02	Aguas subterráneas	Monitoreo	524.027	7.520.684	Sur	Inferior
110	*PP-10-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	514.056	7.517.383	Calama-Ojos de Opache	Superior
111	*PP-11-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	525.832	7.517.789	Salar de Brinkerhoff	Superior
112	*PP-12-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	529.102	7.520.583	Salar de Brinkerhoff	Superior
113	*PP-13-01	Aguas subterráneas	Monitoreo	530.687	7.523.176	Salar de Brinkerhoff	Superior
114	DREN OESTE 1	Fuente/Control	Monitoreo	516.978	7.525.291	Oeste	-
115	DREN OESTE 2	Fuente/Control	Monitoreo	517.753	7.523.178	Oeste	-
116	RLL	Aguas superficiales	Monitoreo	535.201	7.525.698	Río Loa	-

*: Puntos de monitoreo no construidos.

(1): Según lo informado por el titular, estos puntos de monitoreo también están asociados a las unidades “acuitardo” y “basamento”.



N°	Punto de monitoreo	Tipo	Función	UTM Este (m)	UTM Norte (m)	Muro/Sector	Acuífero
117	RLM	Aguas superficiales	Monitoreo	527.709	7.516.519	Río Loa	-
118	RLN	Aguas superficiales	Monitoreo	520.311	7.517.240	Río Loa	-
119	RLQ	Aguas superficiales	Monitoreo	512.391	7.517.295	Río Loa	-
120	RSSA	Aguas superficiales	Monitoreo	500.338	7.513.703	Río San Salvador	-
121	RSSB	Aguas superficiales	Monitoreo	496.779	7.513.511	Río San Salvador	-
122	RSSN	Aguas superficiales	Monitoreo	504.220	7.518.067	Río San Salvador	-
123	RPC-12	Aguas subterráneas	Monitoreo	521.287	7.521.617	Sur	Superior

Tabla 5

Descripción medio de prueba: Identificación de puntos de monitoreo del Plan de seguimiento actualizado propuesto por CODELCO Chile para el componente “Agua” (123 en total), asociado al depósito de relaves “Talabre”. Cada punto de monitoreo se vincula al tipo “Fuente/Control” (que tienen como función el monitoreo y/o bombeo de las infiltraciones, o sólo el monitoreo en el caso de los drenes), al tipo “Aguas Subterráneas” (que tienen únicamente como función el monitoreo del acuífero superior o inferior) o al tipo “Aguas Superficiales” (que tienen únicamente como función el monitoreo del río Loa o río San Salvador). Las coordenadas están expresadas en Datum WGS 84. Tabla construida en base a lo reportado por el titular en su Carta GS DN N°394/2023 (ver **Anexo 40**).



Registros

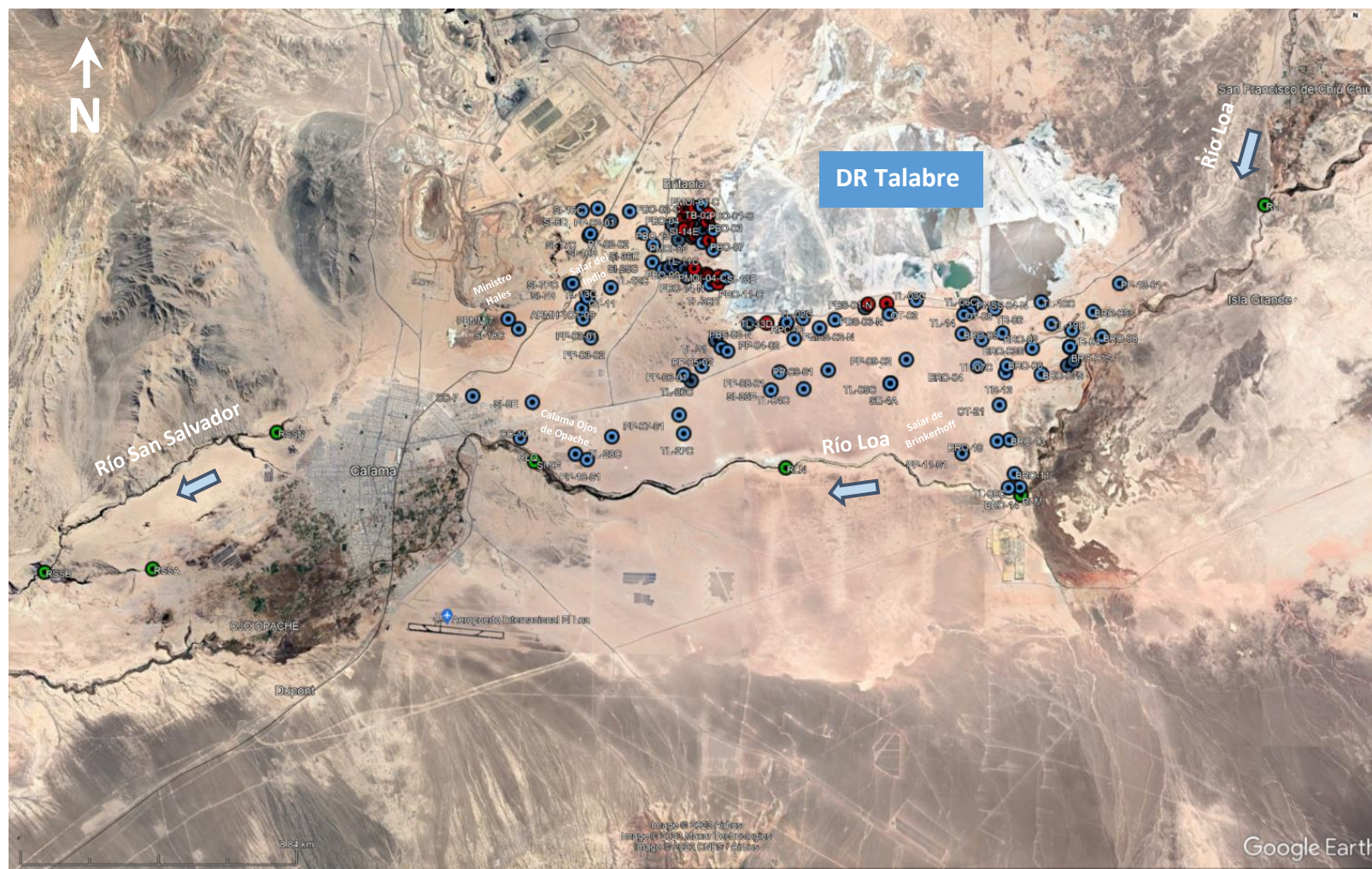


Figura 2

Descripción medio de prueba: Ubicación de puntos de monitoreo del Plan de seguimiento actualizado propuesto por CODELCO Chile para el componente “Agua” (123 en total), asociado al depósito de relaves “Talabre”. En rojo se muestran los puntos de monitoreo del tipo “Fuente/Control”, en azul los del tipo “Aguas Subterráneas” y en verde los del tipo “Aguas Superficiales”. Figura construida en base a lo reportado por el titular en su Carta GS DN N°394/2023 (ver **Anexo 40**). Para una mejor visualización, consultar el archivo KMZ ‘Actualización PSA Tranque Talabre’ (ver **Anexo 41**).



Registros					
Tipo	Puntos de monitoreo	Parámetros de monitoreo	Frecuencia de monitoreo	Modalidad de entrega de la información	Frecuencia de reporte
Fuente/Control	PBS-01-N	1. Nivel 2. Caudal 3. Volumen acumulado 4. pH 5. Conductividad eléctrica 6. Temperatura 7. *Parámetros PDCA	A: Cada 8 horas (Parámetros 1 al 6) B: Mensual (*Parámetros PDCA)	A: Conexión en línea vía API a la SMA (Parámetros 1 al 6) B: Reporte electrónico (*Parámetros PDCA) C: Informe de Seguimiento a cargar en el SSA (Parámetros 1 al 6)	A: Cada 8 horas (Parámetros 1 al 6) B: Dentro del mes siguiente al mes de monitoreo (*Parámetros PDCA) C: Anual (Parámetros 1 al 6)
	PBS-02-N				
	PBS-03				
	PBS-06-N				
	PBO-01-C				
	PBO-02-C				
	PBO-03				
	PBO-04				
	PBO-05				
	PBO-06				
	PBO-07				
	PBO-08-C				
	PBO-09				
	PBO-11-C				
	PBO-12-C				
	PBO-13				
	PBO-14-N				
	DREN OESTE 1	1. Turbiedad 2. Conductividad eléctrica 3. pH 4. Temperatura 5. Parámetros PDCA	A: Cada 8 horas (Parámetros 1 al 4) B: Mensual (*Parámetros PDCA)	A: Conexión en línea vía API a la SMA (Parámetros 1 al 4) B: Reporte electrónico (*Parámetros PDCA) C: Informe de Seguimiento a cargar en el SSA (Parámetros 1 al 5)	A: Cada 8 horas (Parámetros 1 al 4) B: Dentro del mes siguiente al mes de monitoreo (*Parámetros PDCA) C: Anual (Parámetros 1 al 5)
	DREN OESTE 2				
*Parámetros Discretos de Calidad de Aguas (PDCA), 21 en total: Arsénico Total, Aluminio Total, Boro Total, Berilio Total, Cadmio Total, Cloruro Total, Cobalto Total, Cromo Total, Cobre Total, Cianuro Total, Fluoruro Total, Hierro Total, Mercurio Total, Manganeso Total, Molibdeno Total, Níquel Total, Plomo Total, Antimonio Total, Selenio Total, Sulfato Total y Zinc Total.					
Tabla 6					
Descripción medio de prueba: Parámetros, frecuencias de monitoreo/reporte y modalidad de entrega de la información de los puntos de monitoreo del Plan de seguimiento actualizado propuesto por CODELCO Chile para el componente “Agua”, asociado al depósito de relaves “Talabre”. Se presentan los puntos de monitoreo del tipo “Fuente/Control” (19 en total), correspondientes a pozos de monitoreo/bombeo de infiltraciones y drenes. Tabla construida en base a lo reportado por el titular en su Carta GS DN N°394/2023 (ver Anexo 40).					



Registros

Tipo	Puntos de monitoreo	Parámetros de monitoreo	Frecuencia de monitoreo	Modalidad de entrega de la información	Frecuencia de reporte
Aguas Subterráneas	TL-02C	1. Nivel de Aguas Subterráneas 2. Conductividad Eléctrica 3. pH 4. Temperatura 5. *Parámetros PDCA	A: Cada 8 horas (Parámetros 1 al 4) B: Mensual (*Parámetros PDCA)	A: Conexión en línea vía API a la SMA (Parámetros 1 al 4) B: Reporte electrónico (*Parámetros PDCA) C: Informe de Seguimiento a cargar en el SSA (Parámetros 1 al 5)	A: Cada 8 horas (Parámetros 1 al 4) B: Dentro del mes siguiente al mes de monitoreo (*Parámetros PDCA) C: Anual (Parámetros 1 al 5)
	TL-03C				
	TL-06C				
	TL-33D				
	OT-03				
	OT-08				
	PMSS-02-N				
	PMSS-03-C				
	PMSS-04-N				
	TL-11C				
	SI-13E				
	SI-14E				
	SI-20C				
	TR-09				
	PMOS-01				
	PMOS-02-C				
	PMOS-03				
	PMOS-04				
	TL-12C				
	TB-02				
	PMOI-01-C				
	PMOI-02				
	PMOI-03-C				
	PMOI-04-C				

* Parámetros Discretos de Calidad de Aguas (PDCA), 21 en total: Arsénico Total, Aluminio Total, Boro Total, Berilio Total, Cadmio Total, Cloruro Total, Cobalto Total, Cromo Total, Cobre Total, Cianuro Total, Fluoruro Total, Hierro Total, Mercurio Total, Manganeseo Total, Molibdeno Total, Níquel Total, Plomo Total, Antimonio Total, Selenio Total, Sulfato Total y Zinc Total.



Tipo	Puntos de monitoreo	Parámetros de monitoreo	Frecuencia de monitoreo	Modalidad de entrega de la información	Frecuencia de reporte
Aguas Subterráneas	ARMH-1	1. Nivel de Aguas Subterráneas 2. Conductividad Eléctrica 3. pH 4. Temperatura 5. *Parámetros PDCA	A: Mensual (Parámetros 1 al 5)	A: Reporte electrónico (Parámetros 1 al 5) B: Informe de Seguimiento a cargar en el SSA (Parámetros 1 al 5)	A: Dentro del mes siguiente al mes de monitoreo (Parámetros 1 al 5) B: Anual (Parámetros 1 al 5)
	ARMH-2				
	BRO-01I				
	BRO-01S				
	BRO-02				
	BRO-03S				
	BRO-04				
	BRO-05				
	BRO-06				
	BRO-07S				
	BRO-08				
	BRO-09S				
	BRO-10				
	BRO-11				
	BRO-13				
	BRO-14				
	CC-10				
	CC-7				
	OT-09				
	OT-11				
	OT-21				
	PBMM-7				
	SE-4A				
	SI-10B				
	SI-16C				
	SI-17C				
	SI-18C				
	SI-25C				
	SI-33E				
	SI-36E				
	SI-6D				
	SI-7B				
	SI-7PC				
	SI-8E				
	SI-9E				
	TL-04C				

* Parámetros Discretos de Calidad de Aguas (PDCA), 21 en total: Arsénico Total, Aluminio Total, Boro Total, Berilio Total, Cadmio Total, Cloruro Total, Cobalto Total, Cromo Total, Cobre Total, Cianuro Total, Fluoruro Total, Hierro Total, Mercurio Total, Manganeseo Total, Molibdeno Total, Níquel Total, Plomo Total, Antimonio Total, Selenio Total, Sulfato Total y Zinc Total.



Tipo	Puntos de monitoreo	Parámetros de monitoreo	Frecuencia de monitoreo	Modalidad de entrega de la información	Frecuencia de reporte
Aguas Subterráneas	TL-05C	1. Nivel de Aguas Subterráneas 2. Conductividad Eléctrica 3. pH 4. Temperatura 5. *Parámetros PDCA	A: Mensual (Parámetros 1 al 5)	A: Reporte electrónico (Parámetros 1 al 5) B: Informe de Seguimiento a cargar en el SSA (Parámetros 1 al 5)	A: Dentro del mes siguiente al mes de monitoreo (Parámetros 1 al 5) B: Anual (Parámetros 1 al 5)
	TL-07C				
	TL-08C				
	TL-09C				
	TL-10C				
	TL-13C				
	TL-14				
	TL-19D				
	TL-21				
	TL-26C				
	TL-27C				
	TL-28C				
	TL-30D				
	TR-04				
	TR-06				
	TR-13				
	PP-01-01				
	PP-01-02				
	PP-02-01				
	PP-02-02				
	PP-03-01				
	PP-03-02				
	PP-04-01				
	PP-04-02				
	PP-05-01				
	PP-05-02				
	PP-06-01				
	PP-06-02				
	PP-07-01				
	PP-08-01				

* Parámetros Discretos de Calidad de Aguas (PDCA), 21 en total: Arsénico Total, Aluminio Total, Boro Total, Berilio Total, Cadmio Total, Cloruro Total, Cobalto Total, Cromo Total, Cobre Total, Cianuro Total, Fluoruro Total, Hierro Total, Mercurio Total, Manganeso Total, Molibdeno Total, Níquel Total, Plomo Total, Antimonio Total, Selenio Total, Sulfato Total y Zinc Total.



Tipo	Puntos de monitoreo	Parámetros de monitoreo	Frecuencia de monitoreo	Modalidad de entrega de la información	Frecuencia de reporte
Aguas Subterráneas	PP-09-01	1. Nivel de Aguas Subterráneas 2. Conductividad Eléctrica 3. pH 4. Temperatura 5. *Parámetros PDCA	A: Mensual (Parámetros 1 al 5)	A: Reporte electrónico (Parámetros 1 al 5) B: Informe de Seguimiento a cargar en el SSA (Parámetros 1 al 5)	A: Dentro del mes siguiente al mes de monitoreo (Parámetros 1 al 5) B: Anual (Parámetros 1 al 5)
	PP-09-02				
	PP-10-01				
	PP-11-01				
	PP-12-01				
	PP-13-01				
	RPC-12				

* Parámetros Discretos de Calidad de Aguas (PDCA), 21 en total: Arsénico Total, Aluminio Total, Boro Total, Berilio Total, Cadmio Total, Cloruro Total, Cobalto Total, Cromo Total, Cobre Total, Cianuro Total, Fluoruro Total, Hierro Total, Mercurio Total, Manganeseo Total, Molibdeno Total, Níquel Total, Plomo Total, Antimonio Total, Selenio Total, Sulfato Total y Zinc Total.

Tabla 7

Descripción medio de prueba: Parámetros, frecuencias de monitoreo/reporte y modalidad de entrega de la información de los puntos de monitoreo del Plan de seguimiento actualizado propuesto por CODELCO Chile para el componente “Agua”, asociado al depósito de relaves “Talabre”. Se presentan los puntos de monitoreo del tipo “Aguas Subterráneas” (97 en total), correspondientes a puntos de monitoreo del acuífero superior o inferior. Tabla construida en base a lo reportado por el titular en su Carta GS DN N°394/2023 (ver **Anexo 40**).



Registros					
Tipo	Puntos de monitoreo	Parámetros de monitoreo	Frecuencia de monitoreo	Modalidad de entrega de la información	Frecuencia de reporte
Aguas Superficiales	RLL	1. Caudal 2. Conductividad eléctrica 3. pH 4. Temperatura 5. *Parámetros PDCA	A: Mensual (Parámetros 1 al 5)	A: Reporte electrónico (Parámetros 1 al 5) B: Informe de Seguimiento a cargar en el SSA (Parámetros 1 al 5)	A: Dentro del mes siguiente al mes de monitoreo (Parámetros 1 al 5) B: Anual (Parámetros 1 al 5)
	RLM				
	RLN				
	RLQ				
	RSSA				
	RSSB				
	RSSM				
* Parámetros Discretos de Calidad de Aguas (PDCA), 21 en total: Arsénico Total, Aluminio Total, Boro Total, Berilio Total, Cadmio Total, Cloruro Total, Cobalto Total, Cromo Total, Cobre Total, Cianuro Total, Fluoruro Total, Hierro Total, Mercurio Total, Manganeso Total, Molibdeno Total, Níquel Total, Plomo Total, Antimonio Total, Selenio Total, Sulfato Total y Zinc Total.					
Tabla 8					
Descripción medio de prueba: Parámetros, frecuencias de monitoreo/reporte y modalidad de entrega de la información de los puntos de monitoreo del Plan de seguimiento actualizado propuesto por CODELCO Chile para el componente “Agua”, asociado al depósito de relaves “Talabre”. Se presentan los puntos de monitoreo del tipo “Aguas Superficiales” (7 en total), correspondientes a puntos de monitoreo del río Loa o río San Salvador. Tabla construida en base a lo reportado por el titular en su Carta GS DN N°394/2023 (ver Anexo 40).					



6 CONCLUSIONES

Como resultado del análisis efectuado por esta Superintendencia, en atención a los antecedentes y argumentos entregados por CODELCO Chile y a lo informado por la DGA, se concluye lo siguiente:

- La solicitud de cambio no alteraría el objeto fijado en la evaluación ambiental, ni tampoco constituiría una desviación del seguimiento ambiental establecido en la RCA del proyecto, **pero acotado únicamente a la red de monitoreo actualizada propuesta por el titular en la Carta GS DN N°394 de fecha 14 de septiembre de 2023 (excluyendo los pozos PBS-04-N, PBS-05, PBS-07-N, PBS-08-N, PBO-10-C, PBS-09 y PBS-10), considerando los puntos de monitoreo, parámetros, frecuencias de monitoreo/reporte y modalidades de entrega de información especificadas en dicha Carta.** Para dar cuenta de lo anterior, se recomienda que en los futuros informes a remitir a esta Superintendencia, el titular reporte los resultados de monitoreo, las coordenadas, el perfil estratigráfico y de habilitación y/o el certificado topográfico, según corresponda, de todos los puntos que conforman la red de seguimiento actualizada, siguiendo lo dispuesto en la Res. Ex. SMA N°894/2019 (Instrucción General para la elaboración y remisión de informes de seguimiento ambiental del componente “Agua”), incluyendo los nuevos puntos de monitoreo una vez que éstos estén implementados.
- En cuanto a la conexión en línea y el reporte electrónico, por corresponder a exigencias de la Res. Ex. SMA N°31/2022 (Instrucción General de Relaves), el titular debe apegarse a lo establecido en dicha resolución para los parámetros y puntos de monitoreo regulados por la misma. No obstante, para la conexión en línea y el reporte electrónico propuesto por el titular en su nuevo Plan de seguimiento y que implique monitoreos de parámetros y/o puntos de monitoreo adicionales respecto a lo establecido en la Res. Ex. SMA N°31/2022, se recomienda considerar las mismas modalidades de reporte previstas en la Instrucción General de Relaves (a saber, transmisión de datos en línea a través del sistema API REST de esta Superintendencia o reporte electrónico a través del módulo “Reporte Relaves” del Sistema de Seguimiento Ambiental, según corresponda), actualizando el catastro API para el depósito de relaves “Talabre” y remitiendo los registros con las frecuencias de reporte informadas en su Carta GS DN N°394/2023.
- Respecto a las demás acciones y medidas propuestas por el titular (aumento del caudal de bombeo desde la barrera hidráulica, robustecimiento de la barrera hidráulica, implementación de un sistema de inyección y/o restitución de agua, depositación de relaves espesados, diseño e implementación de un nuevo PAT para el depósito, y propuesta de nuevos umbrales, entre otras), se estima que éstas exceden el alcance de la atribución de este organismo en materia de modificación de Planes de seguimiento ambiental, por estar asociadas a permisos sectoriales o por constituir potencialmente cambios de consideración del proyecto autorizado mediante la RCA N°311/2005. Así, dichas materias deberán ser abordadas por el titular en las sedes que correspondan ante el SEA y/o los demás organismos competentes.

Finalmente, se hace presente que con fecha 01 de agosto de 2023, CODELCO Chile ingresó a evaluación ambiental el EIA titulado “Desarrollo Futuro DMH”, el cual fue admitido a trámite por el SEA y actualmente se encuentra en calificación. En dicho EIA, el titular reconoce la existencia de un impacto significativo sobre la calidad de las aguas subterráneas producto de las infiltraciones del depósito de relaves “Talabre”, tanto para su fase de operación como para su fase de cierre, proponiendo como medida de mitigación para hacerse cargo de dicha situación, el reforzamiento de la barrera hidráulica con pozos de bombeo y pozos de inyección.



7 ANEXOS

N°	Nombre Anexo
1	DGA: Oficio ORD. DGA Región de Antofagasta N°205, de fecha 03 de mayo de 2021, que remite a esta Superintendencia la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”, de fecha abril de 2021.
2	SMA: Oficio ORD. SMA N°1966, de fecha 03 de junio de 2021, que solicita a la DGA pronunciamiento técnico sobre la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”, de fecha abril de 2021.
3	DGA: Oficio ORD. DGA Región de Antofagasta N°280, de fecha 01 de julio de 2021, que requiere antecedentes adicionales al titular.
4	SMA: Res. Ex. SMA Región de Antofagasta N°78, de fecha 14 de julio de 2021, que requiere al titular los antecedentes solicitados por la DGA Región de Antofagasta.
5	CODELCO Chile: Carta GCS-104, de fecha 04 de agosto de 2021, que da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA Región de Antofagasta N°78/2021.
6	SMA: Oficio ORD. SMA Región de Antofagasta N°202, de fecha 12 de agosto de 2021, que remite a la DGA la documentación provista por el titular en respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA Región de Antofagasta N°78/2021.
7	CODELCO Chile: Carta GS DN N°032, de fecha 31 de enero de 2022, que remite versión actualizada de la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”.
8	DGA: Oficio ORD. DGA N°46, de fecha 02 de junio de 2022, que emite pronunciamiento técnico sobre la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de relaves Talabre”, de fecha 31 de enero de 2022.
9	CODELCO Chile: Carta GS DN N°327, de fecha 29 de septiembre de 2022, complementada mediante Carta GS DN N°328, de fecha 04 de octubre de 2022, que remiten versión actualizada de la presentación “Actualización Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Depósito de Relaves Talabre”.
10	SMA: Oficio ORD. SMA N°2515, de fecha 06 de octubre de 2022, que encomienda a la DGA los antecedentes ingresados por el titular en sus presentaciones realizadas mediante las Cartas GS DN N°327/2022 y GS DN N°328/2022, para su revisión y pronunciamiento técnico.
11	DGA: Oficio ORD. DGA N°124, de fecha 30 de noviembre de 2022, que revisa los antecedentes ingresados por el titular y emite pronunciamiento técnico.
12	SMA: Res. Ex. SMA N°2122, de fecha 02 de diciembre de 2022, que requiere al titular la presentación de un reporte técnico para atender las observaciones formuladas por la DGA en su Oficio ORD. DGA N°124/2022.
13	CODELCO Chile: Carta GCPA-162, de fecha 13 de diciembre de 2022, que solicita ampliación de plazo para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°2122/2022.
14	SMA: Res. Ex. SMA N°2213, de fecha 15 de diciembre de 2022, que concede al titular un plazo adicional de 10 días hábiles para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°2122/2022.
15	CODELCO Chile: Carta GS DN N°469, de fecha 29 de diciembre de 2022, que da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°2122/2022.
16	SMA: Oficio ORD. SMA N°15, de fecha 04 de enero de 2023, que encomienda a la DGA los antecedentes ingresados por el titular en su presentación realizada mediante la Carta GS DN N°469/2022, para su revisión y pronunciamiento técnico.
17	DGA: Oficio ORD. DGA N°2, de fecha 31 de enero de 2023, que revisa los antecedentes ingresados por el titular y emite pronunciamiento técnico.
18	SMA: Res. Ex. SMA N°210, de fecha 01 de febrero de 2023, que requiere al titular la presentación de un reporte técnico para atender las observaciones formuladas por la DGA en su Oficio ORD. DGA N°2/2023.
19	CODELCO Chile: Carta GS DN N°063, de fecha 14 de febrero de 2023, que da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°210/2023.



N°	Nombre Anexo
20	SMA: Oficio ORD. SMA N°400, de fecha 20 de febrero de 2023, que encomienda a la DGA los antecedentes ingresados por el titular en su presentación realizada mediante la Carta GS DN N°063/2023, para su revisión y pronunciamiento técnico.
21	DGA: Oficio ORD. DGA N°7, de fecha 27 de febrero de 2023, que revisa los antecedentes ingresados por el titular y emite pronunciamiento técnico.
22	CODELCO Chile: Carta GS DN N°125, de fecha 05 de abril de 2023, que complementa la Carta GS DN N°469/2022, de fecha 29 de diciembre de 2022.
23	SMA: Res. Ex. SMA N°1088, de fecha 23 de junio de 2023, que requiere antecedentes complementarios al titular.
24	SMA: Res. Ex. SMA Afta. N°59, de fecha 27 de mayo de 2020, que requiere antecedentes a CODELCO Chile sobre la cota de depositación del tranque Talabre, y Carta GCS-071 de CODELCO Chile, de fecha 07 de junio de 2020, que da respuesta a lo requerido.
25	CODELCO Chile: Carta GCPCA-121, de fecha 30 de junio de 2023, que solicita ampliación de plazo para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1088/2023.
26	SMA: Res. Ex. SMA N°1132, de fecha 30 de junio de 2023, que concede al titular un plazo adicional de 5 días hábiles para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1088/2023.
27	CODELCO Chile: Carta GS DN N°289, de fecha 10 de julio de 2023, que da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1088/2023.
28	SMA: Oficio ORD. SMA N°1613, de fecha 14 de julio de 2023, que encomienda a la DGA los antecedentes ingresados por el titular en su presentación realizada mediante la Carta GS DN N°289/2023, para su revisión y pronunciamiento técnico.
29	DGA: Oficio ORD. DGA N°40, de fecha 02 de agosto de 2023, que revisa los antecedentes ingresados por el titular y emite pronunciamiento técnico.
30	SMA: Res. Ex. SMA N°1382, de fecha 04 de agosto de 2023, que requiere antecedentes complementarios al titular.
31	CODELCO Chile: Carta GMA-046, de fecha 08 de agosto de 2023, que solicita ampliación de plazo para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1382/2023.
32	SMA: Res. Ex. SMA N°1404, de fecha 09 de agosto de 2023, que concede al titular un plazo adicional de 3 días hábiles para dar respuesta a lo requerido en Res. Ex. SMA N°1382/2023.
33	CODELCO Chile: Carta GS DN N°362, de fecha 17 de agosto de 2023, que da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1382/2023.
34	SMA: Oficio ORD. SMA N°1975, de fecha 22 de agosto de 2023, que encomienda a la DGA los antecedentes ingresados por el titular en su presentación realizada mediante la Carta GS DN N°362/2023, para su revisión y pronunciamiento técnico.
35	DGA: Oficio ORD. DGA N°45, de fecha 25 de agosto de 2023, que revisa los antecedentes ingresados por el titular y emite pronunciamiento técnico.
36	DGA: Oficio ORD. DGA N°39 y sus documentos anexos, de fecha 21 de julio de 2023, que informa resultados en el marco del seguimiento ambiental del componente "Agua" asociado al depósito de relaves "Talabre".
37	SMA: Res. Ex. SMA N°1545, de fecha 04 de septiembre de 2023, que requiere antecedentes complementarios al titular.
38	CODELCO Chile: Carta GMA-084, de fecha 12 de septiembre de 2023, que solicita ampliación de plazo para dar respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1545/2023.
39	SMA: Res. Ex. SMA N°1599, de fecha 12 de septiembre de 2023, que concede al titular un plazo adicional de 3 días hábiles para dar respuesta a lo requerido en Res. Ex. SMA N°1545/2023.
40	CODELCO Chile: Carta GS DN N°394, de fecha 14 de septiembre de 2023, que da respuesta a lo requerido en la Res. Ex. SMA N°1545/2023.
41	SMA: Archivo KMZ 'Actualización PSA Tranque Talabre'.

