

COMPROBANTE DE TRAZABILIDAD

23-06-2026 17:22

Tipo de Proceso	Id	Fecha Creación
Comunicación oficial	5752640	23-06-2026 16:25
Estado	Folio	Fecha Folio
OPE: Recepción total	339	23-06-2026 16:25
Tipo de Documento	Reservado	Datos Sensibles
Oficios	No	No
Tema		
339		
Descripción		
Se pronuncia sobre el recurso de reclamación señalado en el Ant. ORD. SEA N° 202699102484 de fecha 02 de junio de 2026		
Institución Remitente		
Dirección General de Aguas		
Institución Destinataria		
Servicio de Evaluación Ambiental		
Procedimiento Administrativo		
No asociado		

RESUMEN DE TRAMITACIÓN**INICIO**

Creador	Fecha Inicio	Fecha Creación
Ernestina Del Rosario Cabaña García	23-06-2026 16:24	23-06-2026 16:25
Dirección General de Aguas		

FIRMA

Firmante	Fecha	Motivo Rechazo
Firmas previas		
Gabriel Antonio Mancilla Escobar	23-06-2026 19:14	---
Ministerio de Obras Públicas	Firmado	
Ernestina Del Rosario Cabaña García	23-06-2026 20:23	---
Ministerio de Obras Públicas	Firmado	

FOLIO Y DESPACHO

OPS		
OP_Dirección General de Aguas		
Folio		
339		
Responsable	Fecha	Motivo Rechazo
Ernestina Del Rosario Cabaña García	23-06-2026 16:25	---
Dirección General de Aguas	Despachado	

DESTINATARIO

Entidad Destinataria
Servicio de Evaluación Ambiental
OPE: OP_Servicio de Evaluación Ambiental

Estado Acuse Recibido	Fecha	Devolución (causal)
Acuse recibido	23-06-2026 17:21	---
Usuarios Derivados		Fecha
Arturo Nicolás Farías Alcaíno		23-06-2026 17:21



ORD. D.G.A. N° 339

SANTIAGO, 23 de junio de 2026

ANT.: ORD. SEA N°202699102484 de fecha 02 de junio de 2026 que solicita informe a partir del recurso de reclamación interpuesto en contra de la R.E. 20260200114/2026 atingente al EIA del proyecto "Desarrollo Futuro DMH" cuyo proponente es División Ministro Hales de CODELCO Chile.

MAT.: Se pronuncia sobre el recurso de reclamación señalado en el Ant.

DE: DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (S)

**A: DIRECCIÓN EJECUTIVA
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL**

En respuesta al Oficio individualizado en el Ant., por medio del cual se solicita a este Servicio informar fundadamente a partir del recurso de reclamación interpuesto en contra de la Resolución de Calificación Ambiental N°20260200114, de fecha 28 de enero de 2026 (en adelante, "RCA N°20260200114/2026"), que calificó favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, "EIA") del proyecto "Desarrollo Futuro DMH" (en adelante, "el Proyecto"), cuyo titular es División Ministro Hales de CODELCO Chile (en adelante e indistintamente, "el Titular" o "el Proponente"); y luego del análisis realizado por el Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos (DCPRH) de este Servicio, se informa lo siguiente:

I. Documentos revisados

1. Estudio de Impacto Ambiental
2. Adenda ingresada con fecha 19 de junio de 2024
3. Adenda Complementaria ingresada con fecha 23 de abril de 2025
4. Adenda Complementaria ingresada con fecha 30 de septiembre de 2025, en adelante, "Adenda Extraordinaria"
5. Pronunciamientos de la Dirección Regional de Aguas de la región de Antofagasta en el marco de la evaluación ambiental del Proyecto, a saber, Oficios Ord. N°330/2023, N°251/2024, N°259/2024, N°204/2025, N°483/2025 y N°19/2026.

6. RCA N°20260200114/2026, que calificó favorablemente el Proyecto.
7. Recurso de Reclamación presentado por Esteban Mauricio Araya Toroco, en representación de la Asociación Indígena de Regantes y Agricultores Lay Lay.
8. Of. Ord. SEA N°202699102484, que solicita informe a partir del recurso de reclamación interpuesto en contra de la RCA N°20260200114/2026, antes indicada.

II. Contexto del Proyecto

El proyecto corresponde a la continuidad operacional del yacimiento de División Ministro Hales por 30 años, considerando un incremento en el movimiento total mina, la tasa de procesamiento de mineral y un incremento de la producción de concentrado de cobre. Para lo anterior, mantendrá las actividades de extracción de mineral desde la mina a rajo abierto y disposición de estériles en botadero, los cuales se ampliarán respecto de su condición actual, el procesamiento de mineral en la planta concentradora, la tostación de parte del concentrado producido y la disposición de relaves.

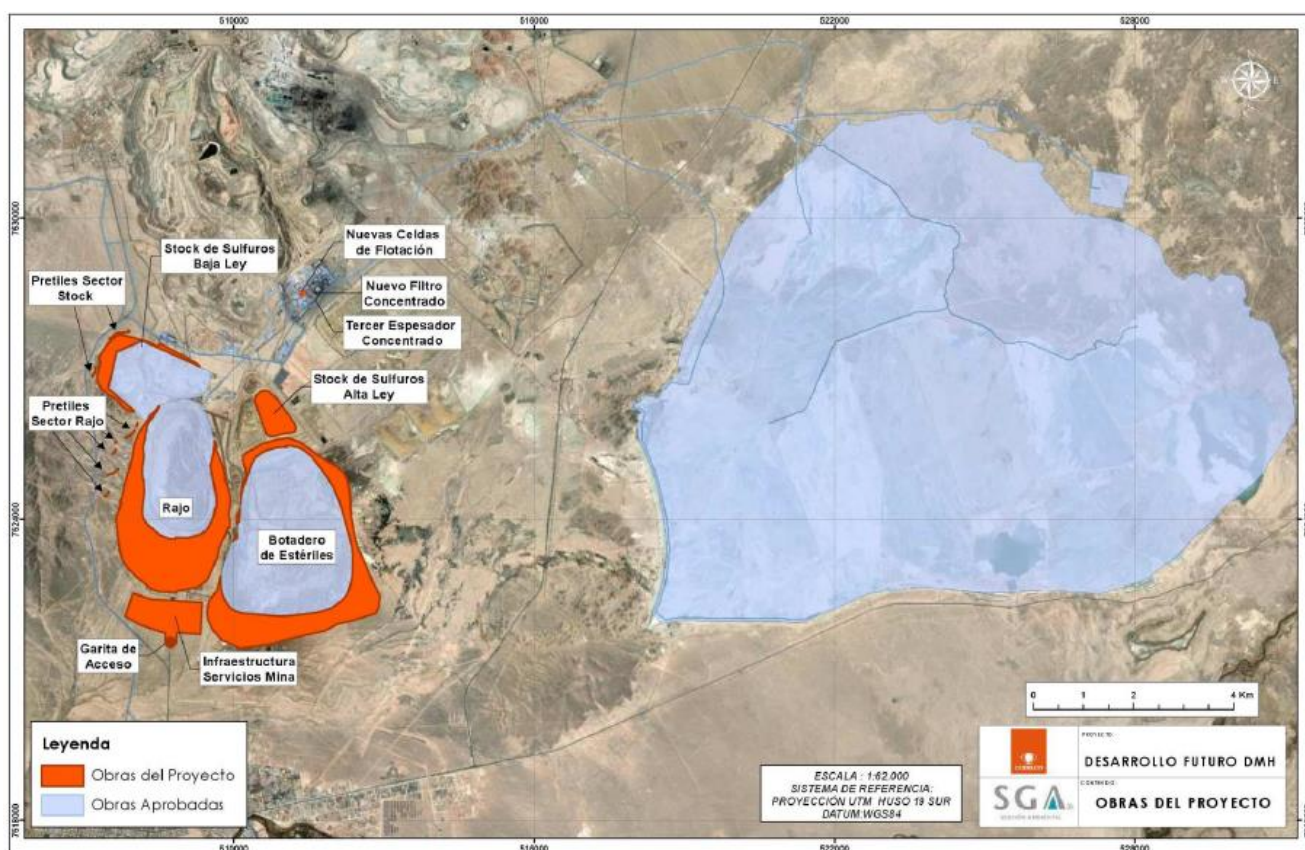


Figura 1: Obras del Proyecto.
Fuente: Figura 1-3, Capítulo 1, EIA.

III. Respuesta a materias reclamadas

1. Si se evaluaron adecuadamente los impactos adversos significativos que generará el Proyecto al recurso hídrico del área de influencia, tanto en cantidad como en calidad

En relación con la evaluación de los impactos adversos significativos en el recurso hídrico, este Servicio puede señalar lo siguiente:

a) En el Capítulo 4 del EIA, el titular identifica los siguientes impactos en el recurso hídrico superficial:

- O-HL-1: Disminución del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido a la profundización del rajo.
- CI-HL-1: Variación del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido al cese de la profundización del rajo.
- O-CHL-1 y CI-CHL-1: Variación de la calidad del agua superficial (concentraciones de sulfato) en la naciente Río San Salvador debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial al acuífero de Calama, Yalquincha.

Por su parte, identifica los siguientes impactos en el recurso hídrico subterráneo:

- O-HG-1: Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la profundización del rajo.
- O-HG-2: Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la operación de la Barrera Hidráulica actual del DR Talabre.
- CI-HG-1: Variación del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido al cese de la profundización del rajo.
- CI-HG-2: Variación del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la operación de la Barrera Hidráulica actual del DR Talabre.
- O-CHG-1 y CI-CHG-1: Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la operación del DR Talabre.
- O-CHG-2 y CI-CHG-2: Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial.

La calificación de estos impactos se realizó mediante polinomios, de acuerdo a la metodología establecida en el apartado 4.2.4. Como resultado de dicha evaluación, el titular determina los impactos O-HG-1, O-CHG-1, O-CHG-2, CI-HG-1, CI-CHG-1 y CI-CHG-2 como significativos, proponiendo, en concordancia, medidas de mitigación asociadas.



Con respecto a los impactos que no fueron clasificados como significativos, de acuerdo a dicha metodología, el titular señala lo siguiente:

- i. Respecto del impacto O-HL-1 "Disminución del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido a la profundización del rajo", indica que *"el alcance del impacto definido como la disminución del caudal superficial de la Naciente Río San Salvador ocurre entre la propia Naciente del Río San Salvador hasta la junta de este con la Quebrada Quetena. La disminución de 2 l/s estimada del caudal superficial corresponde aproximadamente al 1% del caudal desde la Quebrada Quetena hacia aguas abajo, por lo tanto, el efecto del Proyecto o impacto de este sobre el caudal superficial desde la junta de Quebrada Quetena con el Río San Salvador en adelante es depreciable"* (pág. 106).
- ii. Respecto del impacto CI-HL-1 "Variación del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido al cese de la profundización del rajo", indica que *"La simulación numérica define que el caudal superficial en RSSN se recuperará paulatinamente y de forma natural hasta el valor promedio del Caso Base, el cual se sitúa en torno a los 5 l/s, caudal equivalente al promedio de la línea de base actual. Desde el fin de la operación del Proyecto, Diciembre-2054, a la fecha de cierre del proyecto 2061 se observa que la situación comienza a recuperar hasta alcanzar finalmente el caso sin proyecto, esta variación del caudal natural se culmina, recuperándose al 100%, en Diciembre de 2087, manteniéndose este caudal hasta el fin de la etapa modelada al 2054"* (pág. 216)
- iii. Respecto del impacto O-CHL-1 "Variación de la calidad del agua superficial (concentraciones de sulfato) en la naciente Río San Salvador debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial al acuífero de Calama, Yalquincha", indica que *"al fin de la vida útil del Caso con Proyecto (año 2054), y para una simulación del Caso con Proyecto sin medidas, la pluma de sulfatos de DMH se desplaza a través del acuífero inferior aguas abajo no alcanzando de igual forma la Naciente Río San Salvador. No obstante, no se identifican grandes variaciones en las tendencias de las concentraciones de Sulfatos en la naciente. Actualmente, el agua superficial muestra registros que fluctúan entre 800 a 1400 mg/l y en el caso con proyecto se estima que el agua subterránea que alimenta la naciente alcance una concentración en el rango de 1000 a 1500 mg/L (Figura 4-19)"* (pág. 122).
- iv. Respecto del impacto O-CHL-1 "Variación de la calidad del agua superficial (concentraciones de sulfato) en la naciente Río San Salvador debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial al acuífero de Calama, Yalquincha", indica que *"Se observa que para una simulación del Caso con Proyecto sin medidas, la pluma de sulfatos de DMH se desplaza a través del acuífero inferior hasta alcanzar el sector del acuífero inferior relacionado con la Naciente Río San Salvador, dado que*

el acuífero inferior alimenta la naciente San Salvador se espera que las concentraciones no incrementen de forma significativa” (pág. 225).

- v. Respecto del impacto O-HG-2 “Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la operación de la Barrera Hidráulica actual del DR Talabre”, indica que *“a partir de simulaciones predictivas presentadas en el informe del Modelo Numérico del Anexo 4-3 del presente Capítulo, se presenta la evolución de los niveles en el acuífero protegido Calama-Yalquincha para el Caso con Proyecto (con la Barrera Hidráulica actual y sin medidas adicionales) al año 2054 (fin de la operación del Proyecto en evaluación). El efecto de la operación de esta BH del DR Talabre, será acotado a las zonas inmediatamente aledañas tanto al Muro Oeste como al Muro Sur” (pág. 114).*
- vi. Respecto del impacto CI-HG-2 “Variación del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la operación de la Barrera Hidráulica actual del DR Talabre”, indica que *“a partir de simulaciones predictivas presentadas en el informe del Modelo Numérico del Anexo 4-3 del capítulo 4 , se presenta la evolución de los niveles en el acuífero Calama-Yalquincha para el Caso con Proyecto (con la Barrera Hidráulica actual y sin medidas adicionales) se ha modelado 100 años posterior al cese de la operación del proyecto al año 2154. El efecto de la activación/desactivación de esta BH del DR Talabre, será acotado a las zonas inmediatamente aledañas tanto al Muro Oeste como al Muro Sur” (pág. 221).*

Finalmente, en el Capítulo 5 del EIA, Descripción de los Efectos, Características o Circunstancias del Artículo 11 de la Ley N°19.300 que dan Origen a la Necesidad de Efectuar un Estudio de Impacto Ambiental, el titular señala que *“este Proyecto si debe ingresar al SEIA mediante un EIA de acuerdo a lo establecido en el presente literal, ya que, si bien no generará afectación sobre el suelo o aire, respecto a la condición actual, sí generará efectos sobre el agua subterránea en relación a su condición de línea de base” (pág. 49).*

- b) Respecto de lo presentado en el EIA, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°330/2023. En lo que respecta a la evaluación de los impactos ambientales en el recurso hídrico, se observó al titular:
 - i. Evaluar los potenciales impactos en la cantidad y calidad de las aguas superficiales del río Loa y San Salvador por las operaciones del depósito de relaves Talabre, la barrera hidráulica, el rajo (extensión y profundización) y del sistema de manejo de aguas de drenaje de la mina (observaciones 78 a 82).
 - ii. Respecto de los impactos ya considerados, que la calificación de impacto se entiende supeditada a las observaciones realizadas en el

pronunciamiento de este Servicio, incluyendo aquellas relacionadas al modelo hidrogeológico conceptual y numérico.

- iii. Evaluar la significancia de los impactos sobre el recurso hídrico teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Manual de Normas y Procedimientos para la Conservación y Protección de Recursos Hídricos, aprobado mediante la Resolución Exenta DGA N°4000/2023 (observación 86).
- c) En relación con las temáticas observadas, en la Adenda se presentan los siguientes antecedentes:

- i. *"Respecto a la disposición de relaves en tranque Talabre como factor generador de impacto, se aclara que el proyecto RT Sulfuros, aprobado mediante Resolución Exenta N°0022/2016, ya declaró las infiltraciones del depósito de relaves Talabre y la operación de la barrera hidráulica histórica, y dado que este Proyecto en evaluación no modifica la operación actual del DR Talabre, no debe ser evaluado nuevamente.*

(...) Por su parte, respecto a la Barrera Hidráulica es importante señalar que, en el marco de esta Adenda, y tal como se ha descrito en la Introducción, Codelco, acatando el pronunciamiento expresado por la SMA en el ORD N°3058 de fecha 29 de diciembre del 2023, ha procedido a incluir como partes, obras y acciones de este Proyecto en evaluación aquellas obras que refuerzan el PSCI aprobado y, por consiguiente, la medida de mitigación establecida en RCA 311/2005 "Proyecto Mansa Mina" de DMH. Con lo anterior, se ha considerado la "Operación del refuerzo de la barrera Hidráulica del DR Talabre" como factor generador de impacto.

(...) Respecto a la solicitud de incorporar la cantidad y calidad de las aguas superficiales del río Loa y San Salvador en el análisis de impactos, se aclara que de acuerdo con lo señalado en respuesta a observación 7.58 de la esta Adenda no se prevén impactos en el río Loa, ni en cantidad ni en calidad, por lo que no aplica la calificación de impacto de esta componente, ya que no se considera probable. Por su parte, respecto al análisis solicitado por la autoridad sobre las aguas superficiales del río San Salvador, se aclara que se evaluaron los impactos que podría generar la profundización del rajo DMH sobre este recurso, siendo calificados estos impactos como No significativos conforme al análisis presentado en el Anexo 4 "Actualización Capítulo 4: Evaluación de Impacto" de esta Adenda" (respuesta 7.65).

En consecuencia, en el Anexo 4 de la Adenda, Actualización Capítulo 4: Predicción y Evaluación de Impacto, el titular señala lo siguiente:

“Por lo anterior, no se configura el siguiente impacto declarado en el EIA, como parte de este proyecto en evaluación, toda vez que ya fue evaluado en los procesos ambientales antes señalados.

- ii. *O-CHG-1: Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la operación del DR Talabre.*

(...) por lo que en la evaluación de impacto ambiental se ha incorporado para la fase de operación siguiente el impacto.

- O-CHG-3: Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la Barrera Hidráulica del DR Talabre.”*

De acuerdo al análisis realizado en el apartado 4.3.2.2.7.2 de dicho Anexo, este último impacto es calificado como no significativo por el titular.

- iii. *“La eventual generación de drenajes ácidos producto de la profundización del rajo es analizado y evaluado en la Adenda Complementaria de la DIA del proyecto “Aumento Movimientos Mina” calificado ambientalmente favorable mediante RCA N° 235/2020. Dicho análisis se extiende al proyecto en evaluación debido a que involucra la extensión y profundización del rajo actualmente en operación, con ello aumenta el gradiente hidráulico que determina la dirección del flujo por lo que el agua de contacto que podría generarse mantendrá la condición de ser capturada por el rajo.*

En la Adenda Complementaria del mencionado proyecto, se señala que el Rajo DMH funcionará como un sumidero del sistema de agua subterránea local; no liberará agua al sistema de agua subterránea, sino que la retendrá. El análisis también señala que el comportamiento del Rajo como sumidero aplica tanto en el período operacional como en el cierre y post cierre del Proyecto, y concluye en relación con la posible generación de aguas ácidas en el Rajo DMH, que éstas no tendrán oportunidad de interactuar con el sistema de aguas subterráneas (aguas del rajo no vuelven al sistema acuífero)” (respuesta 7.68).

- iv. *“El Titular aclara que ha considerado en la evaluación del impacto O-HL-1 la disminución histórica del caudal de la naciente del río San Salvador y reevalúa la significancia del impacto según se detalla en el Anexo 4 “Actualización del Capítulo 4” de esta Adenda, la cual resulta, al igual que en la evaluación de impacto ingresada en el EIA, en un impacto Negativo No Significativo.*

Acerca de la disminución histórica del caudal en la naciente, ésta ha sido constatada a través del registro de caudales en la estación RSSN de



propiedad de Codelco (Figura 303), el cual presenta datos entre 2011 y junio 2022, donde se observa una tendencia general hacia la disminución del caudal desde 21,2 l/s a 8,6 l/s el año 2022. Este descenso también se observa a partir del año 1995 en la estación MET1 (Figura 303), ubicada alrededor de 200 m aguas abajo de RSSN. Cabe destacar que esta disminución de caudal es coherente con el descenso histórico de nivel del acuífero que ha sido constatado en el sector de DMH57 y que es previa a la construcción del rajo DMH. Por ejemplo, en los pozos CC-9, CC-17, SI-23C y SI-8C, habilitados en el acuífero superior, así como en los pozos CC-3, SI-24C del acuífero inferior, se observa que anterior al inicio del drenaje del rajo (agosto de 2010) ya existía una tendencia al descenso, que ha mantenido su pendiente aún luego de iniciado el drenaje de DMH, con una tasa de descenso entre 0,4 y 0,9 m/año” (respuesta 7.70).

- v. *“El Titular acoge la observación e indica que la evaluación sobre la componente hídrica ha considerado los lineamientos de la resolución DGA N° 1752 Exenta de fecha 7 de julio de 2023, que aprueba el Manual de Normas y Procedimientos para la Conservación y Protección de Recursos Hídricos. En particular, se ha considerado lo señalado en el Capítulo 3 “Criterios para la Evaluación Ambiental” de este Manual, donde se establece que un impacto es significativo cuando se altera el recurso renovable aguas en por lo menos uno de los siguientes aspectos:*

- 1) Afectación a la permanencia del recurso asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro.*
- 2) Alteración de la capacidad de regeneración o renovación del recurso.*
- 3) Alteración de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas.*
- 4) Énfasis en recursos escasos, únicos o representativos.*

En el caso de este Proyecto en evaluación, la condición 4) se cumple debido a la valoración del recurso hídrico otorgada por la Autoridad, en particular, para la evaluación de impactos del recurso hídrico se han considerado los siguientes aspectos:

- Aguas subterráneas de acuíferos que alimentan las vegas y los bofedales a los que se refiere el artículo 63 del Código de Aguas. En tal sentido el acuífero de Calama Yalquincha corresponde a un acuífero protegido que alimenta las vegas de Calama y de Yalquincha.*
- Aguas que se relacionan con la vegetación azonal como flora de vegas y bofedales. En el margen del río San Salvador existen zonas de vegetación azonal, la que se relaciona con la presencia*

del nivel freático subsuperficial en dicha zona, asociada a la descarga del acuífero de Calama, Yalquíncha” (respuesta 7.73).

- vi. *“El Titular acoge la observación y señala que en el Anexo 4 de esta Adenda se presenta una actualización del Capítulo 4 de Evaluación de Impacto Ambiental el cual ha considerado las observaciones de la Autoridad. En particular, estas nuevas evaluaciones han considerado aumentar el atributo “Acumulación/Sinergia” a “Muy Sinérgico” dada la interacción con otros Proyectos del área. Con lo anterior, se mantiene las significancias declaradas en el EIA para los impactos en recursos hídricos, conforme se indica en la siguiente tabla” (respuesta 7.72).*
- d) Respecto de lo presentado en la Adenda, este Servicio se pronunció mediante sus Of. Ord. N°251/2024 y N°259/2024. En lo que respecta a la evaluación de los impactos ambientales en el recurso hídrico, este Servicio reiteró las observaciones realizadas al EIA (literal a) de la presente materia).
- e) En relación con las temáticas observadas, en la Adenda Complementaria se presentan los siguientes antecedentes:
 - i. *“El Titular acoge lo solicitado y en virtud de las actualizaciones efectuadas en el Modelo Conceptual (Anexo 4-4) y Modelo Numérico (Anexo 4-5), ambos de esta Adenda Complementaria, es que se reevalúan todos los impactos asociados a los recursos hídricos, tanto en su fase de operación como de cierre. La actualización del Capítulo 4: “Evaluación de Impacto Ambiental” se presenta en el Anexo 4 de esta Adenda Complementaria” (respuesta 69 del apartado 7 de la Adenda Complementaria).*

De la revisión del señalado Anexo 4, se observa que los impactos mantienen la calificación establecida en la Adenda.

- ii. *“En este sentido, para la evaluación de los impactos del Proyecto, se han tenido a la vista los siguientes aspectos:*
 - 1) *Afectación a la permanencia del recurso asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro: La permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro, se entenderá como un aprovechamiento sustentable del recurso hídrico. Por lo tanto, se interpreta que el “aprovechamiento racional futuro” sólo puede efectuarlo el ser humano.*
 - 2) *Alteración de la capacidad de regeneración o renovación del recurso: Este criterio resalta el valor de los componentes hídricos como elementos del ecosistema en sí mismas, aplicando, ya sea cuando se pierde o compromete un atributo básico de dichas componentes, o bien, si el efecto persiste una vez eliminada la fuente del impacto.*



- 3) *Alteración de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies y ecosistemas: Eventual afectación a todos aquellos objetos de protección que dependen de los recursos hídricos.*
- 4) *Énfasis en recursos escasos, únicos o representativos: Se debe poner especial énfasis en aquellos recursos propios del país que sean escasos, únicos o representativos. Por su parte, la "Guía de Evaluación de Impacto Ambiental, artículo 11 de la Ley N°19.300 letra b), Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables" indica que "Debe considerarse entonces que un efecto adverso sobre la cantidad y calidad de un recurso natural renovable puede ser significativo si se impacta un recurso propio del país que sea escaso, único o representativo".*

En el caso de este Proyecto en evaluación, la condición 3) y 4) han sido consideradas en la valoración del recurso hídrico" (respuesta 72 del apartado 7 de la Adenda Complementaria).

- f) Respecto de lo presentado en la Adenda Complementaria, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°204/2025. En lo que respecta a la evaluación de los impactos ambientales en el recurso hídrico, este Servicio reiteró las observaciones realizadas al EIA (literal b) de la presente materia), excluyendo, no obstante, la observación referida a evaluar la significancia de los impactos sobre el recurso hídrico teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Manual de Normas y Procedimientos para la Conservación y Protección de Recursos Hídricos.
- g) En relación con las temáticas observadas, en la Adenda Extraordinaria el titular presenta la reevaluación de los impactos considerados, en base a la actualización de los modelos hidrogeológicos conceptual y numérico, señalando lo siguiente:
 - i. *"En resumen, es posible concluir que los impactos O-HG-1: Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la profundización del rajo; O-CHG-2: Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial; CI-HG-1: Variación del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido al cese de la profundización del rajo; CI-CHG-2: Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial, resultan Significativos y se mantienen sin variación de significancia según lo expuesto en Adenda Complementaria, por lo que se incluyen las barreras hidráulicas positivas y negativas en sector de DMH como medidas de mitigación, las cuales son idóneas para mitigar el efecto del Proyecto, tal*

como se observa en la Figura 154 y Figura 155, donde se muestra el efecto simulado con las medidas de mitigación.

A su vez, es posible concluir que los Impactos asociados a la operación de la Barrera Hidráulica de Talabre (Refuerzo), así como los efectos en las aguas superficiales, se mantienen como No Significativos debido a que el Proyecto no altera la condición base.

Finalmente, en el Anexo 3 de esta Adenda Excepcional se presenta la actualización del Capítulo de Evaluación de Impactos, donde se acompañan los análisis y justificaciones desarrolladas para estos impactos y se refuerza que no existen cambios en la significación de impactos con respecto a lo expuesto en Adenda Complementaria" (respuesta 15 del apartado 7 de la Adenda Extraordinaria).

- h) Respecto de lo presentado en la Adenda Extraordinaria, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°483/2025. En lo que respecta a la evaluación de los impactos ambientales en el recurso hídrico, no se presentaron observaciones.
- i) En resumen, los impactos en cantidad y calidad del recurso hídrico, tanto superficial y subterráneo, fueron evaluados de la siguiente forma:

Tabla 1: Resumen de evaluación de impactos del proyecto en recursos hídricos superficiales y subterráneos.

Código Impacto	Descripción	Evaluación (Significancia)
O-HL-1	Disminución del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido a la profundización del rajo	No Significativo
O-HG-1	Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la profundización del rajo	Significativo
O-HG-2	Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la Barrera Hidráulica del DR Talabre	No Significativo
O-CHL-1	Variación de la calidad del agua superficial (concentraciones de sulfato) en la naciente Río San Salvador debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial al acuífero de Calama, Yalquincha	No Significativo
O-CHG-2	Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial	Significativo
O-CHG-3	Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la Barrera Hidráulica del DR Talabre	No Significativo
CI-HL-1	Variación del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido al cese de la profundización del rajo	No Significativo
CI-HG-1	Variación del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido al cese de la profundización del rajo	Significativo

CI-HG-2	Variación del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la Barrera Hidráulica del DR Talabre	No Significativo
CI-CHL-1	Variación de la calidad del agua superficial (concentraciones de sulfato) en la naciente Río San Salvador debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial al acuífero de Calama, Yalquincha	No Significativo
CI-CHG-2	Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial	Significativo
CI-CHG-3	Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la Barrera Hidráulica del DR Talabre	No Significativo

Fuente: Elaboración propia a partir de tablas 4-34 y 4-35, Anexo 4, Adenda Extraordinaria.

- j) De los antecedentes recopilados, se observan deficiencias en la evaluación de los impactos, en especial, respecto de la aplicación de los criterios establecidos en el Manual de Normas y Procedimientos para la Conservación y Protección de Recursos Hídricos para el análisis de significancia. En primer lugar, el análisis de significancia fue realizado principalmente mediante el uso de polinomios, respecto de cuyo uso el señalado manual indica que *“hoy en día los titulares no usan los criterios de significancia, y en su reemplazo, utilizan distintas ecuaciones o polinomios de valoración ambiental para establecer la significancia de impactos. Este Servicio debe exigir el uso de los criterios de significancia, desestimando los polinomios de valoración”* (pág. 41). Por otro lado, respecto del uso de los criterios de significancia, el titular señaló en la Adenda Complementaria que *“En el caso de este Proyecto en evaluación, la condición 3) y 4) han sido consideradas en la valoración del recurso hídrico”* (literal e) ii de la presente materia), es decir, no habría considerado las criterios 1 (Afectación de la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro) y 2 (Alteración de la capacidad de regeneración o renovación del recurso).

A partir de la revisión efectuada, se señala que el titular realiza la evaluación de impacto ambiental basado en polinomios, al respecto este Servicio concluye que existen ciertas deficiencias en la evaluación de los impactos adversos significativos del proyecto en la cantidad y calidad del recurso hídrico, dado que no se consideraron apropiadamente los criterios de “Afectación de la permanencia del recurso, asociada a su disponibilidad, utilización y aprovechamiento racional futuro” y “Alteración de la capacidad de regeneración o renovación del recurso”, según establece el Artículo 6 del RSEIA y el apartado 3.2.2 del Manual de Normas y Procedimientos para la Conservación y Protección de Recursos Hídricos.

Con todo, el proyecto reconoce impactos adversos significativos en la cantidad y calidad del recurso hídrico subterráneo del acuífero Calama Yalquincha, motivo por el cual el proyecto hizo ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental mediante

un Estudio de Impacto Ambiental y propone medidas de mitigación asociadas a dichos impactos significativos. Asimismo, cabe señalar que las acciones de las medidas de mitigación, si bien se establecen para abordar los impactos determinados como significativos, igualmente generan efectos que atenúan impactos no significativos como, por ejemplo, la variación de caudal superficial en la Naciente San Salvador (ver análisis de materia 0 para más detalles)

2. El modelo hidrogeológico numérico empleado para descartar dichos impactos sería adecuado para dar certeza técnica de la evaluación ambiental realizada sobre este componente. En particular, si dicho modelo consideró los diferentes objetos de protección identificados por el Titular (derechos de agua de terceros, interacción río Loa – Acuífero, afectación al río San Salvador – Actividad agrícola, etc.)

En relación con modelo hidrogeológico numérico, este Servicio puede señalar lo siguiente:

- a) En el Anexo 4-3 del EIA, el titular presenta el Modelo Hidrogeológico Conceptual y Numérico. Al respecto, se identifica que, a grandes rasgos, los modelos hidrogeológicos conceptual y numérico presentan los contenidos requeridos de acuerdo a las Tablas 4 y 11, respectivamente, de la Guía para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA (SEA, 2012).
- b) Respecto de lo presentado en el EIA, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°330/2023. Sin perjuicio de lo señalado en el punto anterior, este Servicio presentó diversas observaciones respecto de la modelación hidrogeológica conceptual (observaciones 87 a 123) y numérica (observaciones 124 a 135). Dentro de los aspectos observados se encuentran la falta de explicación del comportamiento de los niveles freáticos y concentraciones de sulfato de algunos pozos, la escasa disponibilidad de información hidrogeológica en algunas zonas del área de estudio, la justificación de configuraciones del modelo numérico como celdas inactivas y *pinchout*, y las diferencias entre el balance hídrico conceptual y el resultante de la modelación numérica.
- c) En la Adenda el titular aborda lo observado en las respuestas 7.74 a 7.110 (relacionadas al modelo conceptual) y 7.111 a 7.121 (relacionadas al modelo numérico). Si bien no se presenta una actualización al modelo, el titular incorpora el Anexo 4-F donde presenta simulaciones adicionales a lo presentado en primera instancia, señalando lo siguiente:

“Las observaciones realizadas sobre las líneas de base de calidad de aguas, hidrogeología y modelo conceptual hidrogeológico han sido acogidas y debidamente justificadas en esta Adenda, lo que ha permitido mejorar la comprensión del funcionamiento del sistema hidrogeológico y, por ende, el entendimiento de este. No obstante, es importante señalar que estas inclusiones no implican modificaciones fundamentales en la

conceptualización elaborada en el EIA. Asimismo, el Modelo Numérico, también presentado en el proceso de este EIA, permite reproducir de manera correcta los niveles y calidad de aguas del sistema hidrogeológico acorde a la Guía sobre el uso de modelos para agua subterránea en el SEIA (SEA, 2012). Sin perjuicio de lo anterior, y en virtud del cambio realizado sobre el refuerzo de la Barrera Hidráulica de Talabre, detallado en el Anexo 1 "Actualización del Capítulo 1: Descripción de Proyecto" de esta Adenda, es que ahora el refuerzo de la BH se considera como partes y obras del Proyecto en evaluación y, por lo tanto, las simulaciones numéricas realizadas en el EIA cambian respecto a los escenarios denominados caso base (CB) y caso con proyecto (CP), ante lo cual el refuerzo de la BH de Talabre pasa a ser parte del escenario CP y no constituye una medida de mitigación como se simuló en el EIA. Los resultados de estas simulaciones complementarias se incorporan en el Anexo 4-F de esta Adenda" (respuesta 7.51 a).

- d) Respecto de lo presentado en la Adenda, este Servicio se pronunció mediante sus Of. Ord. N°251/2024 y N°259/2024. En lo que respecta al modelo hidrogeológico conceptual y numérico, este Servicio mantuvo observaciones sobre la falta de explicación del comportamiento de algunos pozos, la necesidad de presentar antecedentes que justifiquen lo señalado por el titular, la extensión del dominio del modelo numérico considerando los sectores con escasa información, y la consistencia entre los resultados del modelo numérico (flujos, niveles) con el modelo conceptual, entre otras (observaciones 64 a 113).
- e) En la Adenda Complementaria el titular aborda lo observado en las respuestas 33 a 58 del apartado 7, Predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad. En particular, se destaca una actualización del modelo conceptual (Anexo 4-4 de la Adenda Complementaria) y numérico (Anexo 4-5 de la misma Adenda), respecto a la cual el titular señala lo siguiente:
 - i. "En el marco de esta adenda complementaria, y con el objetivo de robustecer la conceptualización del modelo hidrogeológico conceptual y numérico, ha levantado una gran cantidad de información nueva respecto a niveles y estratigrafía, que permiten mejorar y actualizar la herramienta predictiva: Modelo Numérico. Ejemplo de lo anterior es la recopilación realizada de nuevos datos actualizados de niveles en el sector Suroriente y Surponiente de la zona de estudio, lo cual se explica y detalla en respuesta al literal b) de esta observación.

Respecto a información geológica y estratigráfica en el sector Calama-Ojos de Opache, así como también parte sur del río Loa, se ha recopilado numerosa información geológica, geofísica y de niveles que han gatillado nuevos descubrimientos relevantes para la conceptualización del modelo conceptual y numérico, que ha impulsado su actualización en la presente Adenda Complementaria. Cabe señalar que la nueva información

geofísica presentada de fines de 2023 sí ha sido validada con la información de perfiles estratigráficos de pozos nuevos levantados por Codelco, tanto de exploración como hidrogeológicos durante los años 2023 y 2024. La información de validación y análisis, además del detalle de los pozos incorporados al modelo conceptual se puede revisar en detalle en el Anexo 4-4 "Actualización Modelo Conceptual" y Anexo 3-1 "Actualización Línea de Base Geología".

A modo de resumen se describen los siguientes nuevos antecedentes:

- Estratigrafía de sondajes de exploración minera (Pozos AR y DDH) de campañas de Codelco (50 pozos).
- Estratigrafías y niveles de pozos hidrogeológicos perforados por Codelco en campaña 2024 (7 pozos).
- Estratigrafía pozos Proyecto Ricardo (6 pozos).
- Estratigrafía y nivel pozo AMX-1 de empresa AMSA.
- Geofísica de Informe Lomas Bayas.
- Geofísica Llano Relojito y Llano Edmundo
- Geofísica TEM Sector Opache, Codelco 2024 (2 perfiles N-S, 1 perfil E-W)
- Reconocimiento geológico de terreno en nacimiento y quebrada San Salvador, y río Loa.
- Análisis de mapas geológicos Carta Sierra Gorda y Calama (1:100.000 del 2018) y las Cartas 1:250.000 más antiguas del Sernageomin" (respuesta 48 d, apartado 7).

- ii. "El Titular informa que, en esta Adenda Complementaria ha rectificado y subsanado las observaciones que realizó la autoridad al Modelo Conceptual y Numérico de Flujo y Transporte, presentando una actualización de ambos modelos que incorpora toda la información histórica de niveles y sulfato hasta diciembre de 2023 (Anexo 4-4: Actualización Modelo Hidrogeológico Conceptual y Anexo 4-5: Actualización Modelo numérico y simulación de escenarios).

Esta actualización del Modelo Numérico de Flujo y Transporte considera una actualización de la geometría, de las condiciones de borde, recalibración de parámetros, cambios en la simulación del Proyecto y sus medidas, entre otros, los cuales se detallan en el Anexo 4-5: Actualización Modelo numérico y simulación de escenarios" (respuesta 87).

- f) Respecto de lo presentado en la Adenda Complementaria, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°204/2025. En lo que respecta a la modelación hidrogeológica y numérica, este Servicio señaló que "Se aprecia que el modelo numérico actualizado entrega resultados que logran una mejor representación del comportamiento del Río Loa en el área de dominio del modelo, consistente con los antecedentes que existen y con el modelo conceptual que describe su comportamiento en los distintos tramos del área



modelada". No obstante, se realizan observaciones respecto a la falta de representación apropiada de los caudales del río Loa en el tramo RLM-RLQ, al no considerar pozos obstruidos para la validación de niveles freáticos, la cantidad de antecedentes en el sector sureste del modelo y la proposición de un plan para generar información que permita reducir incertidumbres en actualizaciones futuras del modelo (observaciones 29 a 33).

- g) En la Adenda Extraordinaria el titular aborda lo observado, mejorando la representación de la interacción río – acuífero en el tramo RLM – RLQ (págs. 504-515), incorporando información en el sector sureste del modelo (págs. 517-520), la presentación de un plan para actualizar el modelo hidrogeológico (pág. 528-529). En el Anexo 3-3 el titular presenta el modelo numérico actualizado, en el cual se observa que en general el modelo representaría adecuadamente el comportamiento del sistema hidrogeológico.
- h) Respecto de lo presentado en la Adenda Extraordinaria, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°483/2025, en el cual no se emitieron observaciones ni se incluyeron condicionamientos asociados al modelo hidrogeológico.
- i) Finalmente, respecto de si el modelo incorporaría los diferentes objetos de protección identificados por el Titular (derechos de agua de terceros, interacción río Loa – Acuífero, afectación al río San Salvador – Actividad agrícola, etc.), se señala lo siguiente:
 - i. En relación con la eventual afectación al río San Salvador, se observa que el modelo incorpora celdas drenes para representar los aportes al río San Salvador en el sector Nacientes San Salvador y Ojos de Opache, logrando especialmente una buena representación de los flujos en este último (Figura 3-8 del Anexo 3.3 de la Adenda Extraordinaria). Para el caso del sector Nacientes San Salvador, el titular presenta la evolución de los caudales simulados en el Caso Base, Caso con Proyecto y Caso con Proyecto y Medidas (Figura 4-8 del mismo Anexo). Si bien no se presenta un análisis similar para el sector Ojos de Opache, se observa que los descensos adicionales asociados al proyecto no alcanzarían el sector en el acuífero superior (Figura 4-5 del mismo Anexo), siendo este último el que alimenta la vertiente Ojos de Opache, de acuerdo al modelo hidrogeológico conceptual (pág. 410, Anexo 4-4, Adenda Complementaria).
 - ii. En relación con la interacción río Loa – acuífero, se observa que el modelo incorpora celdas drenes para representar dicha interacción. Al respecto, se observa que el modelo es capaz de representar adecuadamente dicha interacción en el tramo de estudio, estando los caudales simulados en el modelo numérico en el rango establecido en el modelo conceptual (Tabla 3-4 del Anexo 3.3 de la Adenda Extraordinaria).

- iii. En relación con la inclusión de derechos de aprovechamiento de aguas de terceros, se observa que el modelo incorpora los derechos de aprovechamiento subterráneos presentes en el área de modelación (apartado 2.9.8 del Anexo 3.3 de la Adenda Extraordinaria). No obstante, en el recurso de reclamación interpuesto los reclamantes señalan que *“la Asociación Lay Lay es titular de derechos de agua sobre el río Loa; el río Loa se alimenta de las descargas del acuífero Calama-Yalquincha, que el propio modelo conceptual cuantifica en aproximadamente 1.217 l/s; el proyecto extrae 78,45 l/s de ese acuífero; esa extracción genera descensos que el propio expediente cuantifica en 1,5 m en el acuífero superior y hasta 3,8 m en el acuífero inferior al año 2055; esos descensos alteran las descargas al Loa; luego, los derechos de agua de Lay Lay sobre el Loa son susceptibles de ser afectados por el proyecto”* (...) (pág. 51 del recurso de reclamación). Al respecto, se señala que, si bien no se presenta la evolución de los flujos desde el acuífero hacia el río Loa, o viceversa, considerando la adecuada representación de esta interacción, de acuerdo a lo señalado en el punto anterior y que los descensos adicionales asociados al proyecto, en el caso con medidas, no alcanzarían el río Loa (Figura 4-5 del Anexo 3.3 de la Adenda), el proyecto no afectaría los caudales en el río Loa.

A partir de la revisión efectuada, este Servicio concluye que el modelo hidrogeológico numérico es adecuado para evaluar impactos sobre los recursos hídricos, toda vez que la versión presentada en la Adenda Extraordinaria incluye los contenidos requeridos por la Guía para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA y además representa adecuadamente el comportamiento hidrogeológico del sistema, en base a la evaluación cuantitativa y cualitativa de la calibración.

Por otra parte, este Servicio concluye que el modelo consideró objetos de protección como los ríos San Salvador y Loa, al incluir celdas tipo dren para representar la interacción río – acuífero. Asimismo, respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas (DAA) de terceros, el modelo incluye los DAA subterráneos en el área de modelación. Cabe señalar que los reclamantes observaron respecto a DAA superficiales en el río Loa fuera del área de modelación, respecto de los cuales se puede concluir que no habría afectación, puesto que los descensos adicionales en la situación Con Proyecto + Medidas no alcanzarían el río Loa.

3. Las medidas establecidas para hacerse cargo de los impactos adversos significativos identificados, sobre la calidad y cantidad del recurso hídrico, son idóneas y adecuadas. En este sentido, informar, entre otros aspectos, si la barrera hidráulica funcionará a plena capacidad los primeros 6 años de operación.

En relación con las medidas establecidas para hacerse cargo de los impactos adversos significativos, este Servicio puede señalar lo siguiente:



a) En el Capítulo 4 del EIA, Predicción y Evaluación de Impacto, el titular establece los siguientes impactos como negativos significativos:

- Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama Yalquincha debido a la profundización del rajo, tanto para la fase de operación como de cierre (impactos códigos O-HG-1 y CI-HG-1)
- Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama Yalquincha debido a la operación del DR Talabre, tanto en la fase de operación como de cierre (impactos O-CHG-1 y CI-CHG-1), y
- Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama Yalquincha debido a las infiltraciones históricas desde el Complejo Industrial, tanto en la fase de operación como de cierre (impactos códigos O-CHG-2 y CI-CHG-2).

En consecuencia, en el Capítulo 7 del EIA, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación, el titular propone medidas de mitigación para hacerse cargo de dichos impactos, a saber:

- Barrera Hidráulica Negativa (Pozos de Bombeo) en sector de DMH (medida de mitigación código MM-O-4), para hacerse cargo de los impactos O-CHG-2 y CI-CHG-2
- Barrera Hidráulica Positiva (Pozos de Inyección) en sector de DMH (medida de mitigación código MM-O-5), para hacerse cargo de los impactos O-HG-1, CI-HG-1, O-CHG-2 y CI-CHG-2
- Barrera Hidráulica Negativa (Pozos de Bombeo) en sector de DR Talabre (medida de mitigación código MM-O-6), para hacerse cargo de los impactos O-CHG-1 y CI-CHG-1
- Barrera Hidráulica Positiva (Pozos de Inyección) en sector de DR Talabre (medida de mitigación código MM-O-7), para hacerse cargo de los impactos O-CHG-1 y CI-CHG-1

b) Respecto de lo presentado en el EIA, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°330/2023. En lo que respecta a las medidas de mitigación establecidas, se observó sobre la incapacidad de evaluar la efectividad de la medida considerando las observaciones realizadas al modelo hidrogeológico, indicar la oportunidad de implementación y extender la operación de la medida hasta después del cierre, establecer indicadores de cumplimiento con valores objetivos, así como la aclaración de diversos aspectos relacionados a cada medida, como, por ejemplo, la calidad del agua a inyectar, para la cual solamente se definía la concentración de sulfato considerada, o el área en el cual se construirán los pozos de inyección (observaciones 150, 151, 152, 153, 146, 147 y 148 del Capítulo 7).

c) En la Adenda el titular aborda lo observado en las respuestas 8.13 a 8.18. Dentro de lo señalado por el titular, se destaca que este acoge que las medidas se extiendan en forma posterior al cierre y solo finalizarán con visto



bueno de este Servicio, e indica los valores objetivo a partir de los umbrales determinados en el Plan de Alerta Temprana.

- d) Respecto de lo presentado en la Adenda, este Servicio se pronunció mediante sus Of. Ord. N°251/2024 y N°259/2024. En lo que respecta a las medidas de mitigación establecidas, se observó sobre la incapacidad de evaluar la efectividad de la medida considerando las observaciones realizadas al modelo hidrogeológico. Asimismo, se solicitaron aclaraciones adicionales respecto a la implementación de las medidas, como el caudal a implementar en la barrera hidráulica, la descripción detallada de los puntos de extracción e inyección de la barrera hidráulica, y eventuales medidas a implementar en el sector sur del depósito de relaves Talabre hacia el sector del Salar de Brinkerhoff (observaciones 125 a 137).
- e) En la Adenda Complementaria el titular aborda lo observado en las respuestas 21 a 27 del Capítulo 7, Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación. Dentro de lo señalado por el titular, destaca que las medidas MM-O-4 ("Barrera Hidráulica Negativa (Pozos de Bombeo) en sector DMH") y MM-O-5 ("Barrera Hidráulica Positiva (Pozos de Inyección) en sector DMH") fueron actualizadas considerando la actualización del modelo hidrogeológico conceptual y numérico, mientras que las medidas MM-O-6 ("Barrera Hidráulica Positiva (Pozos de Inyección) en sector DR Talabre") y MM-O-7 ("Barrera Hidráulica Negativa (Pozos de Bombeo) en sector DR Talabre") pasan a ser parte integrante del proyecto y dejan de ser medidas de mitigación. Asimismo, también presenta los pozos ejecutados y propuestos, de bombeo e inyección, para la barrera hidráulica asociada al depósito de relaves Talabre.
- f) Respecto de lo presentado en la Adenda Complementaria, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°204/2025. En lo que respecta a las medidas de mitigación establecidas, se observó sobre la imposibilidad de pronunciarse respecto a su suficiencia dado que persistían observaciones al modelo hidrogeológico conceptual y numérico, así como considerar las restricciones impuestas en el SHAC Calama (zona de prohibición) en el diseño de las medidas, en especial respecto de pozos no ejecutados, ejecutados pero sin DAA, o propuestos (observaciones 39 a 42).
- g) En la Adenda Extraordinaria el titular aborda lo observado en las respuestas 16 a 18 del Capítulo 8, Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación. Dentro de lo señalado por el titular, destaca que el agua utilizada para la inyección en la barrera hidráulica positiva provendrá desde la planta desaladora de Distrito Norte, sujeto a disponibilidad suficiente, o de fuentes alternativas como DAA actuales o terceros autorizados. Con respecto a la barrera hidráulica negativa, señala que dará cumplimiento a lo establecido en la Circular N°3/2018 de este Servicio, así como las autorizaciones de este Servicio en el contexto de dicha circular. Finalmente,

aclara los estados y unidades hidrogeológicas asociadas a los pozos de la barrera hidráulica.

- h) Respecto de lo presentado en la Adenda Extraordinaria, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°483/2025. En lo que respecta a las medidas de mitigación, este Servicio dispuso las siguientes condiciones:
 - i. Que el monitoreo asociado a cantidad y calidad de aguas subterráneas en el sector rajo deben continuar de forma inmediata a la RCA,
 - ii. Que, respecto de la operación de los pozos de inyección, deben evitarse condiciones de surgencia, afloramiento o acumulación de aguas en superficie, implementando seguimiento para verificar esta situación
- i) Respecto de la operación de la barrera hidráulica durante los 6 primeros años de operación, cabe remontarse al Anexo 5 de la Adenda Extraordinaria, correspondiente a la "Actualización Capítulo 7: Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación". Al respecto, en los cuadros resumen de las medidas MM-O-4 y MM-O-5 (tablas 7-18 y 7-19, respectivamente), se señala que *"La implementación y puesta en marcha de la BH de DMH ha sido planificada escalonadamente en un plazo de 6 años"* (págs. 55 y 60) y que *"la Medida de Mitigación será implementada de forma escalonada, como se indica a continuación: Febrero del año 2 con un 35%, Diciembre del año 3 con un 65%, Diciembre del año 4 con un 75%, Diciembre del año 5 con un 85%, Diciembre del año 6 con un 100%"* (págs. 56 y 61). En consecuencia, el reforzamiento de la barrera hidráulica no operará a plena capacidad durante los primeros 6 años.

No obstante, cabe señalar que en el apartado 4.1 del Anexo 3-3 de la Adenda Extraordinaria se señala como hitos considerados para las simulaciones predictivas la puesta en marcha de los primeros pozos de la barrera hidráulica DMH en 2027 y la operación a máxima capacidad en 2031 (pág. 112). Este Servicio revisó los archivos de modelación numérica, verificando que la barrera hidráulica está implementada de la forma descrita. En este sentido, y considerando que el modelo numérico presentado en la Adenda Extraordinaria (Anexo 3-3) se considera adecuado para evaluar los impactos asociados al proyecto, de acuerdo al examen efectuado en el apartado III.2 del presente pronunciamiento, es que el análisis de sus resultados permite ponderar si las medidas de mitigación son suficientes o no para hacerse cargo de los impactos adversos significativos sobre la cantidad y calidad del recurso hídrico.

Al respecto, en la Figura 4-5 del Anexo 3-3, se presentan los descensos adicionales respecto del Caso Base (CB, situación sin proyecto en evaluación) para los escenarios Con Proyecto (CP) y Con Proyecto más Medidas (CPM), donde se observa que la extensión de los descensos adicionales al año 2055, especialmente en el acuífero superior, es menor en el escenario Con Proyecto Más Medidas. Asimismo, en la Figura 4-6 del mismo Anexo, se presentan las concentraciones de sulfato donde, si bien no se observa una diferencia en

extensión, se observa una disminución en las concentraciones en el CPM respecto del CB. Similarmente, el escenario CPM presenta caudales aflorados en el sector Nacientes San Salvador similares al CB (Figura 4-8 del mismo Anexo).

A partir de la revisión efectuada, este Servicio señala que la barrera hidráulica no operará a plena capacidad durante los 6 primeros años de operación; sin embargo, esta situación está considerada en el escenario predictivo CPM en el modelo numérico.

Por otra parte, de la revisión de los resultados del modelo numérico, este Servicio concluye que las medidas de mitigación, incluso con su implementación escalonada, son adecuadas para hacerse cargo de los impactos adversos significativos sobre la cantidad y calidad del recurso hídrico.

4. La desactivación de la barrera hidráulica posterior al cierre del Proyecto fue adecuadamente evaluada, de manera de no generar impactos adversos significativos sobre el recurso hídrico como, por ejemplo, cono de depresión residual, migración de la pluma de sulfatos, etc.

En relación con la desactivación de la barrera hidráulica posterior al cierre del Proyecto, este Servicio puede señalar lo siguiente:

- a) En el Capítulo 7 del EIA, Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación, el titular señala, respecto de las cuatro medidas de mitigación señaladas en el apartado 0 del presente pronunciamiento, que estas se ejecutarán *"durante las fases de operación y cierre del Proyecto"* (tablas 7-8 a 7-11). De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 1 del EIA, la fase de operación se extendería por 30 años (estimativamente entre los años 2025 a 2054), la fase de cierre se extendería por 2 años (2055 a 2056) y el post cierre se extendería por 5 años (2057 a 2061) (págs. 22-23).
- b) Respecto de lo presentado en el EIA, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°330/2023. En lo que respecta a la detención de las medidas de mitigación, este Servicio señaló, para las cuatro medidas de mitigación, que *"su operación debe extenderse hasta el postcierre, y sólo finalizar con el visto bueno de nuestro Servicio"* (observaciones 153 e, 146 d, 147 h y 148 h).
- c) En relación con las temáticas observadas, en la Adenda el titular señala que *"se acoge la indicación respecto a la extensión de la operación de esta medida. Esta, se mantendrá vigente durante el postcierre, garantizando la recuperación de la calidad del acuífero protegido, y solo finalizará con el visto bueno de la DGA de la región de Antofagasta, a quienes se les proporcionarán todos los antecedentes necesarios para valide esta decisión"* (respuestas 8.15 d, 8.16 c, 8.17 g y 8.18 f).

- d) Respecto de lo presentado en la Adenda, este Servicio se pronunció mediante sus Of. Ord. N°251/2024 y N°259/2024. En lo que respecta a la detención de las medidas de mitigación, este Servicio señaló, para las cuatro medidas de mitigación, que *“Se debe reiterar que el término de las actividades de Post Cierre, asociadas al recurso hídrico deberá contar con nuestra visación, pudiendo extenderse por más de 5 años en concordancia con la evolución de las variables que incidan sobre el citado recurso”* (observación 7).
- e) En relación con las temáticas observadas, en la Adenda Complementaria el titular señala que *“la fase de cierre que incluye las actividades de post cierre tendrá una duración total de 9 años. La duración final de la etapa de cierre deberá contar con la visación de la DGA de Antofagasta, pudiendo extenderse en función de la evolución de los monitoreos hidrogeológicos”* (respuesta 10) y que *“las medidas propuestas MM-O-4 y MM-O-5 asociadas a BH del rajo DMH continuaran operando por 9 años después de finalizada la fase de operación (finalización estimada para 2064)”* (respuesta 23).
- f) Respecto de lo presentado en la Adenda Complementaria, este Servicio se pronunció mediante su Of. Ord. N°204/2025. En lo que respecta a la duración de las medidas de mitigación durante el cierre y post cierre, dicho pronunciamiento fue conforme.
- g) Respecto de la evaluación de la desactivación de la barrera hidráulica, cabe señalar que en el Anexo 3-3 de la Adenda Extraordinaria se presenta, en el apartado 5, una extensión de las simulaciones predictivas por 100 años luego del término de la operación, es decir, entre los años 2056 y 2155 (denominada “Simulación al cierre”). En el apartado 4.1 del mismo Anexo, además, se señala como hitos considerados para las simulaciones predictivas el término de la operación de DMH y el cese de operación de la barrera hidráulica negativa DMH para el año 2055 (inicio de la fase de cierre) y para el año 2064 el cese de la barrera hidráulica positiva de DMH (9 años después del comienzo de la fase de cierre). En este sentido, cabe observar que esta implementación no daría cumplimiento estricto a la operación de la medida MM-O-4 (barrera hidráulica negativa en sector de DMH) por 9 años después de finalizada la fase de operación, de acuerdo a lo señalado por el titular en la Adenda Complementaria (literal e) de la presente materia. Por otro lado, revisados los archivos de la modelación numérica, se verifica que la barrera hidráulica positiva (MM-O-5) está implementada hasta diciembre de 2063 (periodo de estrés 733), lo cual implica una duración de 8 años desde el comienzo de la fase de cierre.

Con lo anterior, la “Simulación al cierre” considera la desactivación de las medidas de mitigación, por lo que, tomando en cuenta que el modelo numérico presentado en la Adenda Extraordinaria (Anexo 3-3) se considera adecuado para evaluar los impactos asociados al proyecto, de acuerdo al examen efectuado en el apartado III.2 del presente pronunciamiento, el análisis de los resultados de dicha simulación permiten evaluar la

desactivación de la barrera hidráulica y si con ello no se generarían impactos adversos significativos.

Al respecto, en la Figura 5-2 del Anexo 3-3, se presentan los niveles simulados en pozos de la Línea de No Afectación, donde se observa que los niveles en el escenario CPM son superior a los del CB durante la ejecución de las medidas, y convergen hacia este último luego de desactivadas. Un comportamiento similar se observa respecto de los caudales en el sector de Nacientes San Salvador (Figura 5-4 del mismo anexo). Asimismo, en la Figura 5-5 del mismo anexo se presentan las concentraciones de sulfato a diciembre de 2155, donde se observa que la extensión de la pluma es similar entre los escenarios CB, CP y CPM, pero con menores concentraciones de sulfato en este último caso en el área de la línea de no afectación (línea negra) y aguas abajo.

A partir de la revisión efectuada, este Servicio señala que la desactivación de la barrera hidráulica fue adecuadamente evaluada, toda vez que en el modelo numérico se incluyen escenarios que modelan un periodo de 100 años posterior al término de la operación y en el cual está implementada la desactivación de la barrera hidráulica.

Por otra parte, de la revisión de los resultados de la "simulación al cierre" del modelo numérico, este Servicio concluye que la desactivación de las medidas de mitigación no generaría impactos significativos, toda vez que los niveles de pozos, caudales en el sector Nacientes San Salvador y las concentraciones de sulfato son mejores en el escenario con medidas de mitigación que el Caso Base.

Sin otro particular, saluda atentamente a ud.

 FIRMADO
GABRIEL ANTONIO MANCILLA ESCOBAR
DIRECTOR GENERAL DE AGUAS (S)
DIRECCION GENERAL DE AGUAS
23/06/2026

GME/CGE/DSM/RBV/GAM/gam

DISTRIBUCIÓN:

- Destinatario.
- Archivo DCPRH

Nº Proceso SSD: 20288255 /

