

**Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Desarrollo Futuro DMH"**

Nombre del Titular : División Ministro Hales de Codelco Chile  
Nombre del Representante Legal : Gonzalo Ignacio Lara Skiba  
Dirección : 11 Norte Nº 1291, Villa Exótica

El presente Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "**Desarrollo Futuro DMH**", contiene las observaciones generadas en virtud de la revisión de la Adenda.

La respuesta a este Informe Consolidado deberá expresarse a través de un documento denominado Adenda al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "**Desarrollo Futuro DMH**", la que deberá entregarse hasta el 16 de diciembre de 2024.

Si requiere de un plazo mayor al otorgado para responder, este podrá extenderse, lo cual deberá comunicarlo por escrito a este Servicio, dentro del plazo que tiene para responder al Informe Consolidado. Debe tenerse presente que posteriormente a esta fecha, se reanudará el proceso de evaluación del proyecto.

Ante cualquier consulta comunicarse con el Sr. Tomás Ballesteros Cohen, dirección de correo electrónico [tomas.ballesteros@sea.gob.cl](mailto:tomas.ballesteros@sea.gob.cl), número telefónico 552671276.

**1. Descripción del proyecto o actividad**

1. Del Anexo 4, parte 1 de la Adenda del EIA, el Titular presenta las medidas de control de emisiones para la operación actual y el presente "Proyecto". Al respecto, se solicita detallar y describir; mejoras en infraestructura, modificación de los procesos y nuevas medidas de control de emisión de material particulado adicionales al Proyecto actual, que contribuyan a la disminución de las emisiones atmosféricas diferentes a las que actualmente cuenta y se encuentran operativas, que garanticen la disminución del aporte de material particulado actual y el aporte del presente Proyecto. De acuerdo con lo proyectado en la Tabla 148 de la Adenda del EIA, la única medida diferente sería la modificación de la eficiencia de la aplicación del estabilizador y el supresor de polvo sobre los tramos no pavimentados transitados, en el entendido que la medida de humectación en frentes de carguío y encapsulado de las correas transportadoras se encuentran incluidas en la operación actual. El Titular deberá presentar y comprobar de manera técnica y cuantitativa que las medidas presentadas cuenten con la eficiencia señalada; base de cálculo, seguimiento y control de la medida que garantice que su eficiencia perdurará durante toda la vida útil del Proyecto.
2. Se solicita aclarar y detallar la incidencia que tendrá el plan de extracción minera debido a las modificaciones propuestas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

3. Respecto de las modificaciones del Proyecto presentadas (reconfiguración de los depósitos de estériles, replanteamiento de la estimación de las áreas activas susceptibles a la erosión eólica, así como el *layout* de los caminos, y en consecuencia los caminos a recorrer, incidiendo en el plan de extracción minera), deberá cuantificar la disminución de la emisión, presentando un cuadro resumen; la modificación, el aporte de esta, la diferencia respecto a la disminución de la generación de emisiones atmosféricas a lo inicialmente presentado en el EIA.
4. Se solicitó presentar la información histórica con los descensos e isodescensos del nivel freático en torno del rajo. En respuesta 1.16 de la Adenda del EIA el Titular presentó las Figuras 12 y 13, indicando que para *“los pozos CC-18, CHUCA-6B, CC-1 y SI-24E, se observa un descenso constante inclusive posterior a la construcción del rajo, lo que corresponden al descenso histórico del nivel freático del acuífero, cuya tendencia es previa a la construcción del rajo de DMH”*. Al respecto, se solicita presentar un análisis para el comportamiento de los pozos CC-18, CHUCA-6B, y SI-24E (para el salto registrado en la última parte del registro), y un análisis con mayor detalle respecto de la tendencia del pozo CHUCA-6B a partir del año 2020.
5. Respecto del Anexo 15 *“Minuta Técnica Diseño Planes de Drenaje y Simulaciones Predictivas DMH, ITASCA CHILE SPA, Marzo 2023”* de la Adenda del EIA, se advierte que las simulaciones para el caso *“Con Proyecto”* se realizan para un bombeo sólo hasta el año 2045. Al respecto, se solicita complementar considerando toda la vida útil del Proyecto.
6. Se solicitó detallar las características constructivas de la base en los stocks de sulfuros (nuevo y actual) en el contexto de evitar infiltraciones al acuífero subyacente producto de precipitaciones. En la respuesta 1.20 de la Adenda del EIA, el Titular señaló *“(…) que la base del stock de sulfuros no presenta características constructivas para evitar infiltraciones puesto que corresponde a una obra dinámica”*. Al respecto, se solicita aclarar en qué consistirá la base en la cual se dispondrán los stocks de sulfuros. Sin perjuicio de lo anterior, se solicita respecto del Apéndice 6, Anexo 10-C, lo siguiente:
  - a) Justificar que la condición modelada (construcción completa de la instalación al año 2042) es la más desfavorable.
  - b) Justificar las variables utilizadas (Tabla 7-7 corresponde a caracterización de botadero de estériles, cuya fuente corresponde a un pórfido cuprífero).
  - c) Generar análisis de sensibilidad.
  - d) Adjuntar los archivos ejecutables del modelo.
7. Con relación al espesamiento y conducción de relaves y teniendo presente que un manejo adecuado de él implica considerar las variables de cada una de las divisiones, se indica lo siguiente:
  - a) Se reitera presentar los caudales históricos mensuales y proyectados de los relaves, con indicación de su porcentaje de sólidos, provenientes de la División Chuquicamata (DCH), División Ministro Hales (DMH), y División Radomiro Tomic (DRT), y respecto de la mezcla;



e incorporando los considerandos y/o resueltos de las RCA asociadas al tranque y a cada División (DCH, DMH, DRT), y ratificar que ello no se modifica respecto de lo ya aprobado. En respuesta 1.24 a), el Titular sólo se refiere a DMH.

- b) Se reitera detallar el sistema de monitoreo y reporte a la Autoridad (DGA Antofagasta y SMA (una vez visado por la DGA)) asociado a las citadas variables, para cada una de las Divisiones. Dicho reporte deberá formar parte del Plan de Seguimiento Hidrogeológico.
  - c) Se reitera detallar el sistema de monitoreo y reporte asociado a los caudales de agua a recuperar desde el tranque Talabre. Se solicita, además, adjuntar la Figura 20 con resolución de alta calidad. Con todo, deberá implementar un flujómetro que mida sólo el agua recuperada desde el tranque.
  - d) El Titular indica que la producción de relaves será del orden de 63 ktpd con un porcentaje de sólidos (Cp) que variará entre un 54% – 59%, con un promedio de aproximadamente 57%. Se reitera presentar los antecedentes administrativos que justifican tal porcentaje, y rango, toda vez que el valor aprobado sería 59%.
  - e) Sin perjuicio de lo anterior, se reitera presentar las medidas operacionales a implementar para cumplir con el citado porcentaje de sólidos para el relave a disponer en el tranque, valor que a lo menos debe estar asociado a un promedio mensual, incorporando las variables respecto de cada una de las Divisiones, y que permitan abordar a modo de alerta temprana la problemática. En ese contexto, las medidas operacionales presentadas deberán contar con un detalle mínimo que permita la adecuada labor fiscalizadora, tales como: (1) descripción, (2) oportunidad, (3) flujos, (4) umbrales y (4) periodicidad. Con todo, las medidas correctivas presentadas sólo corresponden a un cierto monitoreo, sin indicación de acciones que pudieran revertir una situación no deseada, salvo la interrupción temporal del proceso de espesamiento. Al respecto, deberá entregar mayores detalles que permitan su fiscalización.
  - f) Teniendo presente que los antecedentes existentes evidencian filtraciones desde el tranque hacia el acuífero subyacente, se reitera la presentación de una propuesta que **optimice la disposición de relaves**, minimizando las infiltraciones; y un plan de monitoreo y medidas que se hagan cargo de ello, incluyendo el período asociado a la disposición de relaves espesados.
8. Con relación al numeral **1.6.2.5** “*Actualización de pozos de monitoreo 25 quinques*” del EIA se solicitó, entre otros, indicar el procedimiento de reemplazo. En la respuesta 1.23 de la Adenda del EIA, el Titular señaló:

*“Respecto del procedimiento de reemplazo, la ubicación definitiva de los pozos se determina en terreno, en virtud de las condiciones de cada sitio de emplazamiento, por lo que se considera un buffer de 55 m de radio respecto de las coordenadas establecidas.*

*La profundidad de perforación de los pozos de reemplazo se mantendrá de acuerdo a lo establecido, manteniendo el monitoreo de la unidad hidrogeológica objeto del plan de seguimiento, por lo que la profundidad y perfil de habilitación de estos pozos será consistente con este propósito, en base al modelo hidrogeológico presentado, no modificando las condiciones ambientalmente aprobadas”.*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

Al respecto, se indica que la ubicación y características constructivas de pozos de reemplazo deberán contar con la visación de la DGA Antofagasta. Por otro lado, deberá existir, a lo menos, un período de un (1) año de monitoreo común, y su operación como tal, deberá contar también con la autorización de la DGA Antofagasta.

9. Con relación al empleo de agua industrial, se reitera tener presente respecto de la fuente “compra terceros autorizado” sólo podrá ser utilizado si cuenta con las autorizaciones sectoriales y ambientales suficientes, y cuyos antecedentes deberán ser enviados a la DGA Antofagasta con antelación a su empleo.
10. Se reitera al Titular que el término de las actividades de Post Cierre, asociadas al recurso hídrico deberá contar con la visación de la DGA Antofagasta, pudiendo extenderse por más de 5 años en concordancia con la evolución de las variables que incidan sobre el citado recurso.
11. Se solicita presentar acciones tendientes a evitar la afectación de individuos de baja movilidad (reptiles y micromamíferos) en el AI del proyecto. Para lo anterior, deberá presentar todos los antecedentes técnicos de dichas acciones.
12. En atención a la incorporación de obras de desvío de aguas lluvias asociadas al rajo mina y los stocks de sulfuros de baja ley (7 pretiles de lechos de quebradas afluentes), se solicita al Titular indicar cuáles serán los cuerpos de agua que dejarán de ser alimentados por dichas aguas lluvias y detallar si producto de ello se provocará algún efecto sobre los ecosistemas acuáticos agua abajo.
13. Se solicita al Titular presentar un archivo digital formato kmz que muestre tanto las obras y partes del Proyecto junto a la hidrografía del sector, considerando la cartografía IGM y la hidrografía IDE. Lo anterior, para poder verificar el contexto de emplazamiento del Proyecto respecto a los cauces naturales de la zona.
14. En el apartado 1.3.12 del Capítulo 1 del EIA, la variable cambio climático en la evaluación ambiental del Proyecto, en la Tabla 1-7, el Titular indicó que para el riesgo de “Inundaciones por desbordes de ríos” utilizó como nivel de riesgos un índice de 0,1084, (muy bajo) siendo el correcto 0,162 (muy bajo) según ARClím. Se solicita corregir la evaluación de este indicador.
15. El Titular indicó que el Proyecto no amerita obras de intercepción de aguas. No obstante, se solicita analizar e informar respecto de las necesidades de obras de intercepción de aguas que pudieran contactar al depósito y que no provengan necesariamente de cauces naturales, tales como aguas que pudieran transitar superficialmente durante una precipitación máxima probable o por la trayectoria de la inundación por falla del depósito de relaves vecino (distancia peligrosa) a través de los muros norte y oeste, que pudieran afectar al botadero.
16. Respecto de las obras de intercepción y desviación de aguas lluvias y cursos de aguas naturales, se solicita presentar la descripción de los 7 pretiles: ubicación, dimensiones, tipo de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

geomembrana, compactación, escorrentías que se espera interceptar, antecedentes hidrológicos considerados para su diseño, detalle sobre el rol que se espera cumplan.

17. Respecto de la Tabla 1. “Superficies Áreas Proyecto” del EIA se incluye “Obra de desvío de aguas lluvias (Rajo y Stock), donde se indica “Superficie total estimada para los ocho (8) pretilos de contención de aguas lluvias”. Se solicita entregar detalles de la obra, cronogramas de construcción, dimensiones características en general, todo esto considerando que se trata de una obra de carácter remanente que no se encuentra incluida en la resolución antes individualizada.
18. Se solicita presentar antecedentes respecto a los efectos de generar aguas superficiales detenidas inmediatamente aguas arriba de los pretilos en cuanto a la calidad de las aguas y sus servicios ecosistémicos, además, indicar el tiempo de infiltración total para una inundación máxima. En este contexto, se solicita presentar un archivo digital formato kmz o shp con las áreas de inundación máxima de cada pretil (T=100 años).
19. Respecto a las obras asociadas al DR Tranque de Talabre, el Titular indicó que:

*“Las partes, obras y acciones del presente Proyecto no contemplan el depósito de relaves Talabre, dado que éste se trata de una obra aprobada ambientalmente a través de la RCA 311/2005 (“Proyecto Mansa Mina”) que lo habilita para depositar relaves convencionales para las etapas VIII y IX y posteriormente, relaves espesados acorde a lo aprobado por la RCA N°022/2016 del proyecto RT Sulfuros. En efecto, el presente Proyecto sometido a evaluación ambiental no modifica la temporalidad de la operación, ni las obras, partes o layout del mencionado depósito, ni la tasa de transporte y depositación de relaves conjunta de 421 ktpd entre las Divisiones Chuquicamata (DCHU), Radomiro Tomic (DRT) y Ministro Hales (DMH). 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.”*

De lo anterior, el Titular indicó que se trata de una obra aprobada a través de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) 311/2005 “Proyecto Mansa Mina”. No obstante, el uso de otra RCA, en este caso el “depositar relaves” no permite al Titular modificar partes, obras y acciones de una Titularidad distinta, para este caso, sobre la RCA N° 022/2016 del EIA “RT Sulfuros”. Dicho lo anterior, se indica al Titular que no es posible a través de este proceso de evaluación modificar partes, obras y acciones de una RCA la cual cuenta con una Titularidad distinta.

20. Conforme a todas las actualizaciones al EIA, se solicita al Titular señalar todos los capítulos y/o anexos donde se indiquen planos georreferenciados (Figuras y archivos digitales) de acuerdo con el siguiente formato:

<b>Mapa/Plano/SHP/KMZ</b>	<b>Referencia al expediente</b>
Mapa/Plano 1	<i>Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, Adenda, Adenda complementaria (según corresponda)</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

<b>Mapa/Plano/SHP/KMZ</b>	<b>Referencia al expediente</b>
Mapa/Plano 2	<i>Indicar la referencia en donde está la información en el EIA , Adenda, Adenda complementaria (según corresponda)</i>
Mapa/Plano 3	<i>Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, Adenda, Adenda complementaria (según corresponda)</i>
Mapa/Plano n	<i>Indicar la referencia en donde está la información en el EIA , Adenda, Adenda complementaria (según corresponda)</i>

21. Con relación a la descripción del proyecto desarrollada por el Titular en el EIA, Adenda del EIA y acogiendo las observaciones señaladas en el presente informe, se solicita presentar la descripción de cada una de las partes, obras y acciones del proyecto, de acuerdo con el formato siguiente (para todas las fases del proyecto):

<b>Tabla XX. Partes y obras del proyecto</b>			
Nombre	Descripción	Carácter <i>[Parte/obra de carácter temporal, es aquella que sirve únicamente a la fase de construcción del proyecto y permanente son aquellas que sirven a la fase de operación o ambas fases]</i>	Fase
<i>[Nombre parte/obra 1]</i>	<i>[Texto descriptivo de la parte u obra 1, incluyendo su georreferenciación y superficie, si corresponde. En el caso que no haya sido posible definir la localización detallada de la parte u obra, se debe indicar el polígono del área de intervención máxima de la parte/obra]</i>	<i>[Temporal o permanente]</i>	<i>[Construcción, operación y/o cierre]</i>
<i>[Nombre parte/obra n]</i>	<i>[Texto descriptivo de la parte u obra n,</i>	<i>[Temporal o permanente]</i>	<i>[Construcción, operación /o cierre]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Tabla XX. Partes y obras del proyecto**

	<p><i>incluyendo su georreferenciación y superficie, si corresponde.] En el caso que no haya sido posible definir la localización detallada de la parte u obra, se debe indicar el polígono del área de intervención máxima de la parte/obra]</i></p>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

22. Conforme a lo indicado por el Titular en el EIA, Adenda, Adenda Complementaria del EIA y acogiendo las observaciones señaladas en el presente informe, se solicita al Titular completar la siguiente tabla que resume las emisiones por cada fase del proyecto:

<b>Emisiones</b>		
<b>Fase del proyecto</b>	<b>Emisión</b>	<b>Descripción</b>
<i>Construcción</i>	<i>Aguas servidas</i>	<i>[Descripción breve del sistema de tratamiento en caso de corresponder; indicar la cantidad a generar, forma de manejo; disposición temporal y final e indicar el Anexo o capítulo donde se describe la información detallada.]</i>
	<i>Residuos industriales líquidos y sólidos (en caso de corresponder).</i>	<i>[Descripción breve del sistema de tratamiento en caso de corresponder; indicar la cantidad a generar, forma de manejo; disposición temporal y final e indicar el Anexo o capítulo donde se describe la información detallada.]</i>
	<i>Ruido</i>	<i>[Descripción breve de las emisiones de ruido, indicar la cantidad de (dB) a generar, forma de manejo e indicar el Anexo o capítulo</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

Emisiones		
Fase del proyecto	Emisión	Descripción
		<i>donde se describe la información detallada.]</i>
	<i>Otras emisiones</i>	<i>[Descripción breve de la emisión, indicar la cantidad a generar, forma de manejo; disposición temporal y final (en caso de corresponder) e indicar el Anexo o capítulo donde se describe la información detallada.]</i>
<i>Operación</i>	<i>Idem anterior</i>	<i>[Describir las emisiones anteriormente señaladas para la fase de operación.]</i>
<i>Cierre</i>	<i>Idem anterior</i>	<i>[Describir las emisiones anteriormente señaladas para la fase de cierre.]</i>

23. Debido a las observaciones del presente informe, y las eventuales actualizaciones del EIA, se solicita actualizar el inicio y término de cada fase. Se sugiere al Titular que su actualización considere **carácter trimestral o semestral** de acuerdo con la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO	
Fase del Proyecto	
Fecha estimada de inicio <b>(ejemplo primer trimestre o semestre del año xx)</b>	
Parte, obra o acción que establece el inicio	
Fecha estimada de termino	
Parte, obra o acción que establece el término	

24. Se solicita al Titular, presentar una tabla que permita identificar las modificaciones propuestas en las Adendas respecto al EIA, cuando corresponda, utilizando como referencia la siguiente tabla:

Capítulo del EIA	Tabla/ Figura/ Anexo del EIA	Tabla/Figura/ Anexo de la Adenda del EIA (actualizada)	Tabla/Figura/ Anexo de la Adenda Completaria del EIA (actualizada)



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

## 2. Determinación y justificación del área de influencia (en adelante “AI”) del proyecto o actividad

1. Con respecto del AI y a todas las observaciones realizadas en el presente ICSARA, el Titular deberá actualizar todas las áreas según corresponda, de acuerdo con lo siguiente:
  - Mapas/planos (a escalas visibles) del AI de cada componente ambiental: flora y fauna, calidad de aire, medio humano, ruido, etc. Se solicita indicar la extensión (m<sup>2</sup> o ha) de cada AI. Lo anterior, deberá ser entregado en formato digital (shp y kmz/kml).
  - Justificación técnica del área descrita para cada AI (fundamento del área determinada).

Se solicita al Titular tener presente la [Guía sobre el Área de Influencia en el SEIA](#).

### **Calidad de aire**

2. Respecto a la argumentación dada por el Titular respecto a los criterios para definir el área de influencia asociada al artículo 6 del RSEIA (Recursos Naturales Renovables), se indica que se utilizó el valor de concentración del 2% del DSN°4/1992 y el 1% de la normativa de referencia del Estado de Suiza. Al respecto se solicita argumentar por qué utilizó criterios diferentes respecto de una norma y otra (2% norma nacional y 1% normativa de referencia).  
Por otro lado, se revisó el Anexo 14-F y no se encontraron las isocurvas asociadas a las áreas de influencias definidas, sino que solo se observaron las estaciones monitoras, fuentes emisoras y receptores (imagen 1 de referencia). Al respecto deberá aclarar.

### **Medio humano**

3. En la respuesta 2.7 de la Adenda del EIA, el Titular hace un análisis de la actividad agrícola que no representa al sector. Tratándose en la realidad de una actividad económica de origen ancestral, en donde se han cultivado especies que son resistentes a las condiciones edafoclimáticas imperantes y con la crianza de ganado camélido doméstico ha sostenido a las primeras civilizaciones que hasta la época habitan en los territorios aledaños a la zona de faena del proyecto minero, emplazado al acuífero protegido Vega Topain, Paicato, Paniri, Turi, Topain, Huiculunche, Puente del Diablo, Lasana, Chiu-Chiu, que alimentan vegas y bofedales que sostienen en forma holística la actividad de desarrollo Indígena Agroganadera, con sus diferentes vocaciones productivas en cada territorio o ayllu de Alto El Loa. De modo que la información presentada no permite evaluar los impactos significativos en la actividad económica que sostiene a las culturas y el estrés que se producen en los ecosistemas reguladores y sostenedores de la actividad, se solicita mejorar el levantamiento del uso del territorio.
4. En atención a que las modificaciones sustantivas del Proyecto planteadas en la Adenda del EIA conllevan una modificación en el AI para el componente medio humano, se solicita al Titular aclarar el proceso iterativo que le llevó a establecer que el único elemento que se considera en interacción con los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas (en adelante, “GHPPI”) es la pluma de dispersión de las emisiones (MP<sub>10</sub>) y, no otros como el componente hídrico, el paisaje o los usos culturales, toda vez que, debe considerarse que el AI debe extenderse hasta



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

aquel punto en que se cause una modificación a la línea base del Proyecto, y no hasta que se cumpla la norma.

### **Hidrogeología e hidrología**

5. Se reitera al Titular incorporar en “Tabla 2-1. Partes, obras y acciones del Proyecto” del EIA para las fases de operación, cierre y post cierre, la acción “Disposición de relaves en tranque Talabre”, y en consecuencia el respectivo análisis.
6. El Titular indicó en la página 2-12 del EIA *“Respecto de la fase de operación, se debe indicar que además de considerar los factores generadores de impacto propios del Proyecto, se ha decidido considerar también los factores generadores de impacto en la calidad de las aguas subterráneas provenientes tanto de infiltraciones históricas debido a la operación del Depósito de Relaves Talabre (DR Talabre) y debido a las infiltraciones históricas desde el complejo industrial al acuífero Calama, Yalquincha. Además, se ha considerado los efectos en la cantidad de las aguas subterráneas producto de la operación de la barrera hidráulica actual en el DR Talabre”*. Al respecto, se reitera al Titular que, contrario a lo señalado por en su respuesta 2.4 que la “disposición de relaves en tranque Talabre” de la Adenda del EIA, este si es un factor generador de impacto propio del Proyecto, el cual deberá ser evaluado como tal. Por tanto, deberá ser incorporado el efecto conjunto respecto de las demás Divisiones.
7. Se reitera incorporar en la “Tabla 2-4. Obras, partes y/o acciones permanentes que pueden generar impactos en la Fase de Operación” del EIA, la acción “Disposición de relaves en tranque Talabre”, y en consecuencia el respectivo análisis, lo anterior toda vez que la respuesta 2.5 de la Adenda del EIA no se hace cargo de ello.
8. Se reitera incorporar en la “Tabla 2-5. Obras, partes y/o acciones permanentes que pueden generar impactos en la Fase de Cierre”, la acción “Disposición de relaves en tranque Talabre”, y en consecuencia el respectivo análisis, lo anterior toda vez que la respuesta 2.6 de la Adenda del EIA no se hace cargo de ello.
9. El titular indicó en el capítulo “2.4.3.2.1 Identificación de componentes afectos al CC” del EIA que se descarta el análisis para el riesgo asociado al sector “agricultura”. Al respecto, se solicitó fundamentar, dado el encadenamiento respecto de los recursos hídricos. Sin embargo, el análisis presentado en la respuesta 2.7 de la Adenda del EIA no se hace cargo de ello. Se reitera justificar dicho análisis.
10. Con relación a la “Tabla 2-9. Elementos del medio ambiente potencialmente receptores de impacto ambiental o afectos al CC y su relación con el Proyecto” del EIA, se indica al Titular que los efectos del cambio climático para esta zona del país han sido establecidos para distintos escenarios, cuyos resultados son disímiles, debiéndose analizar el caso más desfavorable para cada situación. Con todo, la cantidad y calidad de las aguas superficiales del río Loa y San Salvador, pudiera ser afectada por la operación del DR Talabre, situación que deberá ser



incorporada al análisis, lo anterior toda vez que la respuesta 2.8 de la Adenda del EIA sólo se refiere en forma somera, a la variable “precipitación sobre el DR”.

11. Se solicitó al Titular justificar el umbral de 10 cm de descenso en el nivel freático para establecer el límite del AI de Cantidad de Aguas Subterráneas. En la respuesta 2.9 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que *“El umbral de 10 cm de descenso en el nivel freático fue calculado mediante la modelación numérica, donde este descenso se considera como un límite aceptable y conservador para el resguardo de los niveles freáticos del sector”*. De acuerdo con lo anterior, el Titular deberá considerar los criterios establecidos por la Autoridad Ambiental; las incertidumbres asociadas al cambio climático, y los servicios ecosistémicos del recurso, por tanto, el AI deberá ser ampliada hasta el descenso nulo. Lo anterior, sin perjuicio de las observaciones que se realizan a la modelación hidrogeológica. Por otro lado, es plausible señalar al Titular que la evolución de los pozos presentada, cuyas oscilaciones estacionales no tienen un origen claro, implica una alta incertidumbre como para validar su empleo en la determinación del umbral.
12. Se solicitó al Titular justificar el umbral de 750 mg/l del anión sulfato, para establecer el límite del AI Calidad de Aguas Subterráneas. Al respecto, el Titular señaló en la respuesta 2.10 del EIA que; *“De los sectores mencionados anteriormente el flujo proveniente de hoya Quetena es representativo de aguas naturales sin intervención antrópica como aportes al flujo aguas arriba de San Salvador, con concentraciones de 840 mg/L de sulfatos. Por lo tanto, si bien no existe una concentración única de sulfatos que represente las aguas naturales del acuífero en toda el área de estudio, los valores medidos en hoya Quetena pueden ser característicos de las condiciones naturales en este entorno, además, los valores promedios entre los tres sectores representativos de las aguas naturales dan valores entorno a los 750 mg/L. Por lo que un valor de 750 mg/L de sulfatos es razonable para caracterizar, de forma conservadora, el grupo de aguas que representa la condición natural de los acuíferos”*. De lo anterior, se solicita entregar los antecedentes que permitan establecer la “condición natural”, incorporando la data y gráficos asociados.
13. Se solicita justificar la definición del AI para Cantidad y Calidad de las Aguas Superficiales del río San Salvador, correspondiente hasta la junta con la quebrada Quetena, teniendo presente las observaciones que se realizaron respecto del Capítulo 3.8 Hidrología del EIA.
14. Considerando que el AI, *“corresponde al área o espacio geográfico de donde se obtiene la información necesaria para predecir y evaluar los impactos en los elementos del medio ambiente”*, para el AI hidrológica le corresponderá siempre una extensión mínima a nivel de cuenca tributaria. Por lo tanto, se solicita replantear el AI de dicho componente.
15. En el apartado 2.4.3 del Capítulo 2 del EIA Etapa III: Identificación de Impactos y Determinación del AI según Elemento del Medio Ambiente, en la Tabla 2-8, en específico para el riesgo de “inundaciones por desbordes de ríos” el Titular utilizó un índice de 0,1084, siendo el correcto 0,162. Se solicita corregir y/o justificar la evaluación de este indicador.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

16. No se han presentado las características espaciales (área y límites) de la cuenca Calama. Solo se presentan los límites del AI, que no son los mismos que los límites de la cuenca. Se solicita incluir esta información. Además, se solicita incluir mapas de pendientes de las superficies de la cuenca Calama, junto a los drenes naturales principales reconocidos en la cuenca y área del Proyecto.

### **3. Línea de base**

1. Se reitera al Titular incorporar el análisis de variables correspondientes a estaciones cuya ubicación corresponda con las observaciones que respecto de las observaciones al AI. Cabe señalar, que el Titular en respuesta 3.2 de la Adenda del EIA se refiere sólo al componente “calidad del aire”.
2. Se reitera al Titular adjuntar archivos Excel con toda la información histórica existente, actualizada a lo menos hasta diciembre 2022, incorporando además los respectivos gráficos. Cabe señalar, que el Titular en la Respuesta 3.3 de la Adenda del EIA se refiere sólo al componente “calidad del aire”.

#### **Calidad de aire**

3. Respecto a la respuesta b), página 147 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *“La Información obtenida de las estaciones de monitoreo son procesados mensualmente en un informe elaborado por una empresa EFTA, los cuales son cargados a la Plataforma del Servicio Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA) según compromisos actuales de RCA N°311/2015.”* Sin embargo, no presentó la información solicitada respecto a los antecedentes que den cuenta de las condiciones de instalación y funcionamiento conforme al Decreto Supremo N° 61, de 2008, del Ministerio de Salud, Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos. Por lo anterior, se reitera la solicitud.

Por otra parte, respecto a lo indicado por el Titular en enunciado d), se aclara al Titular que la observación dada no se relaciona con la representatividad poblacional, sino que la representatividad de las mediciones referida a que los valores de las concentraciones medidas en la estación, así como sus variaciones temporales, deben ser similares a las concentraciones de exposición de los receptores de interés potencialmente afectados. No se deben mezclar las recomendaciones vinculadas a lograr concentraciones representativas para efectos de monitorear una norma primaria de calidad del aire (e.g., priorizar áreas residenciales o mixtas, evitar el área de influencia de megafuentes, cumplir requisitos de representatividad poblacional) con las recomendaciones de localización para efectos de describir la calidad del aire previo a la ejecución de un proyecto en el marco de la evaluación ambiental de éste ([Guía para la Descripción de la calidad del aire en el área de influencia de proyectos que ingresan al SEIA, 2015](#)).

#### **Fauna**

4. En el Anexo 3-F Complemento Línea Base De Invertebrados Terrestres En Obras Nuevas el Titular adjunta la realización de una única campaña de terreno de invertebrados del 11 al 15 de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

marzo, verano, con una riqueza de dos (2) especies de las cuales una (1) está a nivel de género. Es de conocimiento que en la zona se registran especies de arácnidos, dípteros y eventualmente coleópteros epigeos, los cuales no fueron registrados y que podrían estar siendo submuestreados dada la temporalidad de la única campaña de terreno. Por otra parte, existen áreas con suelo de agua y borde río, las cuales no fueron consideradas en la caracterización de invertebrados y forman parte del AI. Al respecto, se solicita complementar la información levantada con una nueva campaña según los lineamientos del documento Criterios Técnicos para Campañas de Terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos (SEA, 2022), en particular sobre la temporalidad y estación más favorable y de mayor expresión, dado que la campaña informada culminó 6 días antes del inicio del otoño. Deberá también incluir en la campaña de invertebrados, las zonas de suelo saturado y borde de río y la totalidad del AI del proyecto.

### **Cambio climático**

5. Con respecto la respuesta 3.53 de la Adenda del EIA, no se considera representativo entregar el resultado del percentil 50 de las variables climáticas analizadas, tal como se muestran en la Tabla 68 de la Adenda del EIA. Esto se demuestra dado que los promedios mostrados en ARClím de las variables climáticas en los cuadrantes analizados difieren considerablemente del percentil 50 declarado. Por otro lado, en respuestas posteriores, el Titular reconoce que habrá *“un incremento del 21% en las precipitaciones medias y un aumento del 33% en las precipitaciones máximas diarias”*, lo que no se condice con lo declarado en la Tabla 68 mencionada. Al respecto, se solicita entregar el resultado de los percentiles 25 y 75 de la precipitación media anual, precipitaciones máximas diarias y evapotranspiración potencial. También, deberá entregar el promedio en cada caso. Además, se solicita entregar los centroides de las coordenadas representativas de los cuadrantes utilizados de la capa “ARClím Raster 5 Km” de la Tabla 67 de la Adenda del EIA en formato de coordenadas geográficas, tal como están en la plataforma ARClím, y no en coordenadas UTM. Lo anterior es para facilitar la comparación entre lo declarado y lo estipulado en la plataforma antes mencionada.
6. En consideración a la respuesta 3.57 de la Adenda del EIA, el Titular deberá aclarar si el modelo numérico considera las oscilaciones causadas por efectos naturales y de terceros. En caso contrario, el Titular deberá justificar que las oscilaciones de 10 centímetros más las oscilaciones naturales y de terceros no generen impactos significativos en los niveles freáticos del sector. Además, se requiere verificar la existencia de unidades o construcciones, como pozos de agua para consumo humano u otras que se encuentren dentro del AI.
7. En el punto 2.10.5 del Anexo 4-3 “Modelo Hidrogeológico Conceptual” de la Adenda del EIA el Titular realiza un análisis del efecto del cambio climático en la zona donde se emplaza el proyecto. Adicionalmente, indicó en la página 279 que: *“Considerando que la zona cuenta con registros de precipitación efectivamente medidos, los cuales indican, una tormenta centenaria de 15,36 mm/día para el período histórico, y tomando en cuenta el aumento estimado del 34% en la intensidad de estos eventos extremos para el año 2061 debido a los efectos del cambio climático, se estima que la precipitación centenaria, basada en los registros efectivamente medidos en la zona, alcanzará un valor de 20,58 mm/día. Si llevamos el porcentaje estimado*



*para precipitaciones máximas anuales con un 33%, al valor de recarga por precipitaciones al sistema hidrogeológico de 27 L/s, el valor estimado de recarga a futuro corresponde a 35,9 L/s, lo cual aumentaría el caudal de entrada al sistema de 857 – 1524 L/s a 866 – 1533 L/s.”.*

8. Al respecto, se sugiere aplicar el [“Criterio de Evaluación en el SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico”](#) (SEA 2023), que entrega un criterio simplificado para determinar variaciones de precipitación y temperatura por efecto del cambio climático. Este criterio establece que se deberá hacer un análisis de los percentiles de la precipitación y temperatura futura, eligiendo para el análisis el p25 o el p75, dependiendo de con cual de estos se produce una mayor magnitud o duración del impacto identificado que se pretende predecir. Esto es especialmente importante en sectores donde las precipitaciones son bajas, ya que existe alta dispersión en los resultados de las proyecciones disponibles. Para el caso de la afectación del nivel del acuífero, la mayor afectación se hace con la menor precipitación, es decir con el p25 de las proyecciones.

El mismo [“Criterio de Evaluación en el SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico”](#) entrega valores de los percentiles 25 y 75 de las variaciones de precipitación para el territorio nacional. En la figura 1 se observa estas estimaciones para Chile. Puntualmente, para el caso de Calama, se encuentra en un sector D, donde el p25 corresponde al valor de -5.5 %. De lo anterior, se desprende que el valor a ocupar para estimar la afectación del nivel del acuífero futuro es una disminución del 5.5% en la precipitación.

El Titular también realiza este análisis en la observación 3.48 de la Adenda del EIA, en la cual indicó que: *“no existirán sinergias negativas entre los efectos del Proyecto y los efectos del cambio climático sobre la componente de agua subterránea. Es por esta razón que no se estima relevante la realización de análisis de sensibilidad asociado a escenarios futuros, debido a que la tendencia es al aumento de las precipitaciones y no al descenso, y, por tanto, se espera que la recarga aumente y no disminuya por efecto del cambio climático.”.* Al respecto, se indica al Titular que este análisis no es correcto, ya que no se está tomando el escenario más desfavorable para el análisis y, por lo tanto, si es pertinente un análisis de los posibles escenarios futuros.

La aplicación del [“Criterio de Evaluación en el SEIA: Cambio climático en la evaluación ambiental del recurso hídrico”](#) es una sugerencia, ya que dicho documento se publicó posterior al ingreso del EIA. Sin embargo, a la fecha de la publicación del EIA, ya estaba disponible la primera edición de la [“Guía metodológica para la consideración del cambio climático en el SEIA”](#) donde se señala la necesidad de evaluar el caso más desfavorable en torno a la predicción hidrológica debido al cambio climático.

9. El Titular indicó en el capítulo “3.1.3 Metodología” del EIA que el periodo de análisis considerado para todas las estaciones es entre los años 2020 y 2022. Al respecto, se indica al Titular que dicho período es insuficiente para bien caracterizar las variables de interés. En respuesta 3.4 de la Adenda del EIA, el Titular indicó, entre otros que *“El Titular informa que, el apartado 4.3.2 de la “Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA”, recomienda que se analicen al menos los tres años anteriores de datos observados en el dominio de*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

*modelación a la fecha de presentación del proyecto al SEIA, o en su defecto aquellos tres años anteriores que cuenten con la data suficiente, por lo que el periodo de análisis utilizado para el Proyecto se considera adecuado”. Al respecto, se indica al Titular que el objetivo debe ser la caracterización del clima regional, siendo la calidad del aire sólo una de las variables involucradas. De acuerdo con ello, se reitera ampliar la estadística a todo su rango.*

10. En el mismo contexto de la pregunta anterior, se reitera al Titular incorporar en la “Tabla 42. Estaciones meteorológicas” de la Adenda del EIA los períodos con información para cada estación, y la periodicidad de la toma del dato para cada variable, incluyendo, además las estaciones DGA.

### **Medio humano**

11. Respecto a la validación de los informes antropológicos (Anexo 3-k de la Adenda del EIA), se solicita al Titular sistematizar en una tabla la información relativa a los envíos de los informes por correo electrónico, indicando si hubo respuesta o no por parte de los GHPPI. Dicha tabla deberá incorporar un enlace que lleve al respectivo verificador. Lo anterior, se solicita debido a que, examinada la información, se verifica que esta es disímil, que no todos los informes tienen verificadores, y que tampoco se encuentran la totalidad de los correos enviados a modo de respaldar y dar fe de este ejercicio.
12. Respecto a la caracterización realizada por el Titular a GHPPI (Anexo 3-K de la Adenda del EIA), se solicita lo siguiente:
  - a) Sobre la Comunidad Indígena Atacameña de Chiu – Chiu: en relación con la información presentada para esta Comunidad, el Titular mencionó que utiliza las vegas del río Salado y Loa para pastoreo y, que se realiza recolección de hierbas medicinales en áreas agrícolas, orillas de río y posee rutas de pastoreo hacia la quebrada del río Salado. Por lo anterior, se solicita al Titular complementar el acápite 3.1 del informe antropológico, incorporando la ubicación cartográfica de los usos y lugares donde la comunidad utiliza recursos naturales.
  - b) Sobre la Comunidad Indígena Atacameña Kamac Mayu Hijos de Yalquincha: Se solicita al Titular incorporar la ubicación cartográfica de las áreas de pastoreo en el asentamiento principal en el acápite 3.1 del informe antropológico. Esto con el fin de relacionar la cercanía de este GHPPI con las actividades del Proyecto.
  - c) Sobre la Comunidad Yalquincha Lickan Ichai Paatcha: se solicita al Titular identificar a través de cartografías, la ubicación de los predios agrícolas de la comunidad, y contrastar esta información con el AI del componente medio humano-actualizada del Proyecto.
  - d) Sobre a la Comunidad Sumaj Llajta: se solicita al Titular presentar un archivo digital formato digital kmz con los sitios de significancia para permitir un análisis de relación espacial e interacción de éstos con los factores generadores de impacto ambiental del Proyecto.

### **Limnología**

13. Respecto de los nuevos antecedentes complementarios presentados en la línea de base, se solicita al Titular que dicha caracterización sea complementada con un mayor número de estaciones. Lo anterior, debido a que se presenta una sola estación de monitoreo (denominada SAN 1),



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

justificando que se acota el área de influencia entre la naciente del río San Salvador y la quebrada Quetana, toda vez que solo en dicho tramo, pudieran generarse variaciones en cuanto a la cantidad y calidad de las aguas superficiales y subterráneas. No obstante, el muestreo de sólo una estación no es aceptable estadísticamente, debido a que incrementa el error en la estimación de poblaciones de individuos, así como pudiera descartar la presencia de otros. Por lo cual, se solicita ampliar el esfuerzo de muestreo en el sector definido como área de influencia del proyecto, con un "n" muestral, definido acorde al área objetivo de estudio, que permita caracterizar la componente limnológica de dicho sector, en escenarios de alto y bajo caudal. La finalidad de lo anterior es contar con antecedentes más completos de la condición del ecosistema acuático que pudiera sufrir variaciones con la construcción y operación de la presente modificación de proyecto, en particular debido a la presencia de especies hidrobiológicas singulares presentes, previamente identificadas en ambas campañas de muestreos. Cabe señalar que para la realización de dicha actividad deberá realizar el respectivo aviso del desarrollo de dichas actividades, al menos con siete días hábiles de anticipación, al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, con el fin de que este pueda cumplir con su función fiscalizadora.

### **Calidad de aguas**

14. De lo observado para la habilitación y estratigrafía para el pozo RAPI-08, su habilitación exclusiva en el acuífero superior, y por ende su representatividad para este sector, se solicita complementar lo indicado en la respuesta 3.16 de la Adenda del EIA con un perfil hidrogeológico de dicha zona.
15. El pozo OT-19 se encuentra habilitado en el acuífero superior, y el Titular indicó en la respuesta 3.19 de la Adenda del EIA que el comportamiento en la concentración de sulfato observada (aumento desde el año 2013 que alcanzó concentraciones de 4671 mg/l (P95)), se encuentra influenciada por la evaporación, dada su cercanía a la Laguna de Aguas Salinas de Agua Verde. En este contexto, al observar la Figura 5, del Anexo 37 de la Adenda del EIA, se aprecia que el nivel freático en dicho pozo, también se incrementa a partir de esa fecha.

A mayor abundamiento, el Titular indicó que en la sección 1.4.3. del Anexo 8-A sobre la concentración de sulfato, lo siguiente:

*“Por otra parte, no se observan tendencias y variaciones significativas de este parámetro. A excepción del pozo OT-19, que presenta comportamientos al alza durante el año 2013 y valores anómalos en los siguientes años, lo cual se debe principalmente a la deposición de relaves en la parcela 7B ubicada al sureste del Tranque Talabre (Figura 1-49)”.*

En razón de lo anterior, se solicitan antecedentes que permitan acreditar que las infiltraciones desde el tranque Talabre, no han alcanzado dicho pozo, y en contraposición, se solicita justificar el alcance del área de afección para la calidad de las aguas subterráneas, toda vez que según se desprende de la respuesta 3.19 de la Adenda del EIA, los pozos de dicho sector (acuífero superior) no presentarían variabilidad en la concentración de sulfato (excepción OT-19), y que



las concentraciones observadas en el acuífero inferior corresponderían a disolución de depósitos masivos de yeso en la zona.

Por otra parte, el Titular señaló en la página 55 del PSAH que: *“no se observan tendencias y variaciones significativas de este parámetro. A excepción del pozo OT-19, que presenta comportamientos al alza durante el año 2013 y valores anómalos en los siguientes años, lo cual se debe principalmente a la deposición de relaves en la parcela 7B ubicada al sureste del Tranque Talabre (Figura 1-49)”*. Dicho lo anterior, se solicita aclarar.

16. Este Servicio solicitó indicar medidas operacionales con la finalidad de detener las infiltraciones desde el complejo industrial DMH, identificando dichas fuentes, lo cual fue atendido por el Titular en la respuesta 3.21 de la Adenda del EIA, señalando las medidas de mitigación propuestas para el sector (MM-O-4 y MM-O-5). En este contexto, se indica al Titular que la respuesta deberá ser complementada, identificando las fuentes que originan infiltraciones (piscinas, pilas, botaderos u otros), indicando además medidas correctivas al respecto que adoptará el titular, para evitar que estas se sigan produciendo (como por ejemplo reparación de linnners de piscinas).
17. En la respuesta 3.25 de la Adenda del EIA, el Titular entregó antecedentes que darían cuenta que las aguas superficiales que se encuentran en el sector Salar del Indio serían de origen antrópico. Sin embargo, en la figura 95 de la Adenda del EIA, se expone una imagen satelital del año 1961, donde se aprecia la existencia de estas aguas con anterioridad a la implementación de las faenas de Codelco en el sector. En atención a lo anterior, se solicita aclarar dicha situación.
18. En la respuesta 3.26 de la Adenda del EIA, el Titular expone antecedentes hidroquímicos del punto de muestreo V-9, en el sector de Angostura, respecto del cual se entiende que corresponde a una vertiente. Sobre este, se solicita complementar la información presentada, indicando las coordenadas UTM WGS84 del punto, fotografías del sector, aforos si es que han realizado, presentar planilla Excel con todos los resultados de los muestreos hidroquímicos históricos realizados en este punto que incluya todos los parámetros analizados, gráficas comparativas con estaciones en río Loa cercanas, y antecedentes isotópicos si es que existieren, que caractericen este punto y que descarten o ratifiquen en él presencia de infiltraciones provenientes desde el tranque Talabre. Lo anterior, es extensivo en caso de existir antecedentes sobre otras vertientes en el sector.
19. Finalmente, se requiere presentar antecedentes hidroquímicos e/o isotópicos, que hayan permitido al Titular diferenciar el origen de las infiltraciones (complejo industrial DMH y depósito de relaves del tranque Talabre).

### **Capítulo 3.7 Línea Base de Calidad de Aguas**

20. En relación con la respuesta 3.86 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *“También es relevante mencionar, que antes del procesamiento de los datos se realizó un análisis y descarte de los datos outliers (fuera de rango), como también se descartaron aquellas muestras que no*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

*cumplieron con el balance iónico de rigor (>10% de error de balance).*" Al respecto, se solicita explicitar la metodología de descarte de los datos fuera de rango.

21. En relación con las respuestas 3.90, y por consecuencia con las respuestas 3.82, 3.84 y 3.95 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *"En segundo lugar, se añade un análisis de evolución temporal del pH de la misma forma que fue realizado con el sulfato en el Apartado 3.7.6.5 Evolución histórica de sulfatos, del EIA. Por lo tanto, se analiza la evolución de pH para los puntos de control de aguas superficiales y subterráneas del proyecto, presentando series de tiempo por sector de estudio y según el tipo de acuífero (ACI o ACS). Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo 34 de esta Adenda."* Respecto al anexo 34 de la Adenda del EIA se observa lo siguiente:

- a) En el acápite "Acuífero Superior - Muro Sur Oriente y Muro Sur Poniente", el Titular indicó: *"La evolución temporal del pH en el acuífero superior en el sector Muro Sur Oriente se presenta en la Figura 8. En este caso se observa que los datos son levemente más neutros que en los casos anteriores, manteniéndose en torno a las 7,5 unidades de pH. Estos valores son por lo general estables en los pozos de este sector, sin embargo, el pozo TR-02 muestra mayor dispersión y tendencia la acidificación en los últimos 2 años, llegando a un peak inferior cercano a las 3 unidades de pH que estaría regresando a valores neutros en sus últimos monitoreos."* Al respecto, se solicita entregar una explicación al comportamiento presentado por el pozo TR-02, ya que el pozo TR-10C, ubicado a menos de 10 m del TR-02, no presenta dicho comportamiento entre 2020 y 2022, sin embargo, ambos pozos muestran un comportamiento similar en el periodo 2013-2015. Más aún, la mayoría de los pozos presentados en el acápite "Acuífero Superior" muestran una disminución y aumento del pH en el periodo 2013-2015. Se solicita analizar y explicar este comportamiento.
- b) En el acápite "Acuífero Superior - Sector Quetena", el Titular indicó que: *"En la Figura 15, se presenta la evolución temporal del pH en el acuífero superior en el sector Quetena. En general, los pozos de este sector muestran aguas con valores de pH dentro del rango levemente alcalino, con valores cercanos a las 8 unidades de pH. En particular, el pozo SI-23C muestra una tendencia hacia valores neutros, y el pozo QH-10 comenzó con sus monitoreos con valores de alta alcalinidad para luego estabilizarse en torno a las 9 unidades de pH."* Al respecto, se solicita explicar el comportamiento del pozo QH-10.
- c) En el acápite "Acuífero Inferior - Sector DMH", el Titular indicó que: *"Por su parte, en cambio, el pozo CHUCA-13B evidencia un aumento del pH, llegando a valores en torno a 9 unidades de pH en sus últimos registros. Es importante destacar que estas tendencias no son naturales o hidrogeológicas, sino que son principalmente causadas por la explotación del rajo."* Al respecto, se solicitan los argumentos técnicos que sustenten lo expresado en el texto citado.
- d) En el acápite "Acuífero Inferior - Sector Calama y Ojos de Opache", el Titular indicó que: *"En la Figura 36, se presenta la evolución temporal del pH en el acuífero Inferior en el sector Calama y Ojos de Opache. Se observa que los valores se mantienen por lo general estables en torno al rango levemente alcalino, con valores entre 7 y 9 unidades de pH. Sin embargo, el punto PBMM-5 evidencia valores por sobre las 9 unidades de pH, posterior a un alza previo a sus últimos registros. Así como este último, el punto CHUCA-7B evidencia*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

*una importante alza de pH, llegando a valores en torno a las 9 unidades de pH." Al respecto, se solicita explicar el comportamiento de los pozos PBMM-5 y CHUCA-7B.*

22. En relación con la respuesta 3.91 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *"El Titular acoge la solicitud y, en consecuencia, se proporciona la Figura 154, que constituye una versión corregida de la Figura 3.7-17. Se ratifica que la caracterización detallada en el texto se lleva a cabo con referencia a la mencionada figura. Adicionalmente, se presenta la Tabla 80, la cual exhibe la base de datos utilizada para la generación de las representaciones gráficas del apartado "3.7.6.2 Distribución espacial pH" del "Capítulo 3.7 – Calidad de Aguas" del Estudio de Impacto Ambiental (EIA)." Sin embargo, en la Tabla 80 de la Adenda del EIA no indica si el valor de pH es un valor en específico o corresponde a algún valor estadístico calculado. Dicho lo anterior, se solicita aclarar y en caso de corresponder al promedio, deberá especificar el número de muestras utilizadas para el cálculo.*

23. En relación con la respuesta 3.93, y por consecuencia con las respuestas 3.82, 3.84 y 3.95 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *"En segundo lugar, se añade un análisis de evolución temporal de la CE de la misma forma que fue realizado con el sulfato en el Apartado 3.7.6.5 Evolución histórica de sulfatos, del EIA. Por lo tanto, se analiza la evolución de la CE para los puntos de control de aguas superficiales y subterráneas del proyecto, presentando series de tiempo por sector de estudio y según el tipo de acuífero (ACI o ACS). Los resultados de estos análisis se presentan en el Anexo 35 de esta Adenda.".* Respecto al Anexo 35 de la Adenda del EIA se observa lo siguiente:

- a) En el acápite "Acuífero Superior - Sector Aguas Arriba", el Titular indicó que: *"Sin embargo, a pesar de que en general los comportamientos se observan estables, el punto OT-19 muestra lo contrario, con valores altamente variables y un comportamiento al alza en los últimos monitoreos que llegan incluso hasta valores que rondan los 60.000 uS/cm. Esto último puede deberse a que este punto se ubica en las proximidades de las Lagunas de Aguas Salinas de Agua Verde, un área que experimenta una influencia significativa de la evaporación." Al respecto, el punto OT-19 ha estado siempre ubicado en las inmediaciones de las lagunas de aguas salinas, sin embargo, el aumento sistemático en la C.E. se viene observando desde el año 2020, y es el único punto de los monitoreados que presenta este comportamiento. Se solicita analizar y explicar este comportamiento.*
- b) En el acápite "Acuífero Superior - Muro Sur Oriente y Muro Sur Poniente", el Titular indicó que: *"La evolución temporal de la CE en el acuífero superior en el sector Muro Sur Oriente se presenta en la Figura 8. En este caso se observa que algunos puntos, como TR-03, TR-06, PMSS-04-N, PMSS-03-C, muestran un comportamiento bastante estable en torno a los 10.000 uS/cm, o por debajo de este valor. Por otra parte, los puntos TL-31C, TL-10C, TR-02, TL-03C, y en menor medida, PBS-06-N y TL-30 C, muestran tendencias claras a alza de la CE en sus últimos monitoreos, llegando incluso a valores en torno a los 30.000 uS/cm en los casos de TL-10C y TR-02. Estos comportamientos estarían influenciados principalmente por la deposición de relaves en el tranque Talabre." Al respecto, se solicita explicitar el plan de monitoreo utilizado para determinar estos comportamientos. Se solicita explicitar las medidas que se están aplicando para evitar el aumento sistemático en la C.E.*



- c) En el acápite "Acuífero Superior - Sector Salar del Indio", el Titular indicó que: *“En la Figura 13 se presenta la evolución temporal de la CE en el acuífero superior en los pozos ubicados en el sector Salar del Indio. En este caso se observan algunas variaciones entre los valores en los diferentes puntos. Los puntos OT-18, SI-35E y TL-13C muestran valores más altos, desde 50.000 uS/cm hasta incluso por sobre los 75.000 uS/cm en el caso de TL-13C.”*. Al respecto, se solicita explicar el comportamiento del punto TL-13C, dado que su conductividad es más de 3 veces mayor a los valores de los otros puntos monitoreados en este sector.
- d) En el acápite "Acuífero Superior - Sector Quetena", el Titular indicó que: *“Por su parte, SI-23C y CC-17 evidencian tenencias al aumento, llegando a valores por sobre los 15.000 uS/cm. A pesar de lo anterior, los valores evidenciados son bajos en comparación a los que muestran efectos de actividad antrópica mayor.”*. Al respecto, se solicita explicar el comportamiento del punto CC-17 que muestra una gran dispersión en las mediciones en el último periodo.
- e) En el acápite "Acuífero Inferior - Sector Aguas Arriba", el Titular indicó que: *“Los puntos SI-25E, SI-12E y SE-1 alcanzan valores máximos en torno a los 7.500 uS/cm, mientras que el resto se mantienen estables en torno a los 2.500 uS/cm. Por lo tanto, los valores son relativamente bajos, y en general no se evidencian tendencias, salvo por el punto SE-1 que ha evidenciado mayor variabilidad y una tendencia a la disminución de este parámetro en los últimos registros.”*. Al respecto, se solicita explicar el comportamiento del punto SE-1.
- f) En el acápite "Acuífero Inferior - Muro Sur Oriente y Muro Sur Poniente", el Titular indicó que: *“En el caso del Muro Sur Poniente (Figura 24), se presentan variaciones más significativas, como se puede apreciar en los pozos TL-21 y OT-16. Al igual que ocurre con el sulfato, estos pozos muestran comportamientos no hidrogeológicos que podrían ser el resultado de actividades antrópicas, tales como las infiltraciones del tranque Talabre. Es importante destacar que los pozos RPC fueron incorporados en 2019 y aún no han alcanzado su estabilización, por lo que la variabilidad observada no debe ser considerada como un comportamiento normal.”*. Al respecto, se solicita explicitar el plan de monitoreo utilizado para determinar estos comportamientos. Se solicita explicitar las medidas que se están aplicando para evitar el aumento sistemático en la C.E. Se solicita explicar el comportamiento de los puntos TL-21 y OT-16.
- g) La Figura 32 de la Adenda del EIA muestra la evolución de la C.E. en los pozos del Sector Complejo Industrial Acuífero Inferior. Al respecto, se solicita explicar el comportamiento del punto DDH-16.
- h) En el acápite "Acuífero Inferior - Sector Quetena", el Titular indicó que: *“Destacan los pozos CC-3 y SI-24E que evidencian una tendencia al aumento de este parámetro, llegando el segundo a valores en torno a los 15.000 uS/cm en sus últimos registros.”*. Al respecto, se solicita explicar el comportamiento del punto SI-24E.
- i) En el acápite "Acuífero Inferior - Sector Calama y Ojos de Opache", el Titular indicó que: *“Destaca particularmente el punto ARMH-3 con valores entre los 20.000 y 40.000 uS/cm, sin estabilidad clara.”*. Al respecto, se solicita explicar el comportamiento del punto ARMH-3.



## **Hidrología**

24. En relación con las 4 estaciones presentadas en “Tabla 3.8-1. Estaciones Meteorológicas” del EIA, se indicó al Titular que ellas eran insuficientes para caracterizar la hidrología del sistema para el sector de interés, sobre todo, la relación “precipitación – escorrentía”. Lo anterior, toda vez que las crecidas del río Loa, tienen su origen en la parte alta de las cuencas del Río Loa y Río Salado. Al respecto, se reitera complementar (ver respuesta 3.28 de la Adenda del EIA).
25. Con relación al análisis fluviométrico presentado en respuesta 3.29 de la Adenda del EIA, se solicita complementar Tabla 48 “Características información red de monitoreo agua superficial” con el tipo de información asociada (puntual, continua) y con indicación del Código BNA cuando ello proceda, por otro lado, deberá incorporar las estaciones DGA asociadas al sistema, y efectuar el análisis con toda la información histórica existente, el cual deberá contener, por cierto, el análisis de crecidas y los efectos del cambio climático. Sin perjuicio de lo anterior, deberá analizar el origen de los comportamientos que muestran tendencias, tal como río San Salvador y Vertiente Ojos de Opache, y caracterizar el caudal histórico vertido en la quebrada Quetena, proveniente de la PTAS Calama. Se solicita, además, revisar los valores presentados en Figura 108 “Caudales en estación RSSA y VODO en Nacimiento”, toda vez que no concuerdan con la información BNA.
26. Con relación a la respuesta 3.31 de la Adenda del EIA, sobre el río San Salvador, y a las observaciones que se realizan, se solicita presentar análisis de detalle que permita su caracterización, adjuntando la estadística que lo avale. Lo anterior es relevante para analizar los efectos producto de la profundización del rajo.
27. En la respuesta 3.32 el Titular indicó que: “(...) *el caudal medio mensual esperado para el punto donde el río San Salvador intercepta con el límite poniente del área de estudio alcanza los 530 l/s y no los 917 l/s indicados en la Línea de base de hidrología presentada en el EIA*”. Al respecto, se solicita presentar análisis que avale lo expresado, adjuntando la estadística correspondiente.
28. Con relación a la respuesta 3.47 de la Adenda del EIA, se solicita al Titular tener presente para efectos de análisis, el humedal urbano en trámite “Río Loa, Oasis Calama”, cuya localización se muestra en Figura 117. Al respecto, deberá complementar.
29. Se reitera justificar los deslindes para el AI, respecto del análisis presentado en el capítulo 3.23 del EIA, asociada a la respuesta 3.49 de la Adenda del EIA.
30. Se solicita acompañar los archivos kmz correspondientes a Figura 121. “Área 7 COT Río San Salvador inicio: Distribución de las formaciones de vegetación”.
31. Se solicitó al Titular que las relaciones ecosistémicas fueran analizadas y cuantificadas en detalle, siendo insuficiente la conceptualización presentada en 3.23.4.3. del EIA. En la respuesta 3.51 de la Adenda del EIA, sólo presenta una descripción somera sobre el recurso hídrico y ecosistemas presentes. De lo anterior, se reitera dicho análisis.



32. Respecto a las 4 estaciones presentadas en la “Tabla 3.8-1. Estaciones Meteorológicas”, se solicita al Titular complementar información, incorporando datos de otras estaciones meteorológicas (en caso de existir); para caracterizar la hidrología del sistema, sobre todo, la relación “precipitación – escorrentía”.
33. De igual forma, para las estaciones con mediciones puntuales presentadas en la “Tabla 3.8-13 Características información red de monitoreo agua superficial” se solicita al Titular complementar información para caracterizar la escorrentía del sistema. Cabe señalar que, el Titular indicó *“Para el análisis de los caudales medios característicos, se eliminaron los registros tomados durante períodos en los que los cauces experimentaron un aumento significativo en el caudal debido a tormentas estivales”*.
34. Se solicita modificar y/o complementar la “Figura 3.8-15 Captaciones de aguas en río Loa”, pues se han omitido bocatomas.
35. El Titular indicó que *“Considerando los aportes de la vertiente Ojos de Opache, y sobre la base que el rendimiento medio de la cuenca del río San Salvador determinado para el tramo entre las estaciones RSSN y RSSB se mantiene constante hasta el límite poniente del área de estudio. El caudal medio mensual esperado para el punto donde el río San Salvador intercepta con el límite poniente del área de estudio alcanza los 917 l/s”*. Se solicita revisar y/o aclarar dicho valor.
36. En el apartado 3.9.6.5.6 Análisis de variables meteorológicas en escenario de cambio climático, se solicitan todas las bases de los datos originales y procesadas a partir de las cuales se generan las figuras e interpretaciones que se muestran en dicho apartado.

### **Hidrogeología**

37. Con relación a la Red de Monitoreo, y considerando la respuesta 3.34 de la Adenda del EIA, se solicita al Titular utilizar toda la información existente para el análisis, y no sólo aquella para el período 2003 al 2022.
38. De lo indicado por el Titular en la respuesta 3.35 de la Adenda del EIA, se verifica la inexistencia de puntos de monitoreo hidrogeológico hacia el sur del río Loa, y hacia el límite oeste del área de influencia. Por otro lado, la figura 112 “Secciones hidrogeológicas zona sur” no viene acompañada de los respectivos perfiles hidrogeológicos, ni de la información litológica que el Titular habría levantado en el marco de exploraciones geológicas. Se solicita adjuntar.
39. Sin perjuicio de la pregunta anterior, se reitera al Titular que precisamente los límites para dicha AI, no aparecen debidamente justificados. Al respecto, deberá aclarar.
40. Se reitera al Titular presentar los perfiles hidrogeológicos con toda la información de respaldo que permita su construcción, para toda el área de estudio, densificando la red presentada en



“Figura 3.9-8. Secciones hidrogeológicas” del EIA, incorporando, además, la caracterización hidrogeológica de las fallas mostradas en Figura 3.9-3 del EIA.

41. Se solicitó al Titular presentar una figura con la distribución espacial de conductividades hidráulicas para el acuitardo, a lo que el Titular en la respuesta 3.36 de la Adenda del EIA adjuntó la Figura 113 “Conductividad Hidráulica Acuitardo (m/d)”, y entregó información en la Tabla 49 “Conductividades Hidráulicas Acuitardo”. Respecto de esto último, se solicita complementar la citada Tabla con: profundidad, prueba realizada, y adjuntar un anexo que contenga el perfil estratigráfico y habilitación de cada pozo.
42. El Titular, en el punto 2.9 de la Adenda del EIA, hace un análisis sobre los descensos de nivel en pozos que no estarían afectados por el proyecto, justificando que, como los descensos mínimos son de 13 cm por factores como extracciones de terceros y temporalidad, sería adecuado considerar un descenso de 10 cm como umbral para determinar el AI de Cantidad de Agua Subterránea. Al respecto, se solicita aclarar que modelación se utilizó para la delimitación de estos descensos de 10 cm y cuál fue la modificación en la metodología que actualizó el AI de Cantidad de Aguas Subterráneas desde el EIA a la Adenda del EIA.
43. Se reitera la solicitud de cuantificar y evaluar los impactos sobre el caudal y calidad del agua de la vertiente Ojos de Opache y sobre el ecosistema que sustenta esta vertiente, el cual se encuentra dentro de la AI.
44. El Titular, en la Línea Base de Calidad de Aguas y en la respuesta 2.10. de la Adenda del EIA, delimitó el AI de Calidad de Aguas Subterráneas según las isoconcentraciones del anión sulfato, definiendo un valor de corte de 750 mg/L. Al respecto se solicita aclarar si estas isoconcentraciones se delimitaron según la modelación del Caso con Proyecto o con el Caso con Proyecto + Medidas. Adicionalmente se solicita aclarar cuál fue el cambio en la metodología para la determinación del AI de Calidad de Aguas Subterráneas que actualizó la delimitación de dicho AI del EIA a la Adenda.
45. En la página 60 del Modelo Hidrogeológico Numérico, se muestra la distribución de sulfato simulado para diciembre del 2022 para la capa 3, luego, en la página 81 del Modelo Hidrogeológico Numérico se muestran las simulaciones de la distribución de sulfatos en el área del proyecto, proyectados a diciembre del 2054. Al respecto, se solicita aclarar cuáles son las proyecciones del modelo para la zona sur del proyecto, cercana al río Loa, tanto para el Caso Base, Caso con Proyecto y Caso con Proyecto + Medidas. Además, se solicita al Titular utilizar la misma unidad de medidas ([mg/L]) para imágenes que muestren concentración de sulfatos.

### **Capítulo 3.9 Línea Base de Hidrogeología**

46. En relación con la respuesta 3.99 de la Adenda del EIA, y por consecuencia con las respuestas: 3.92, 3.94, 3.97, 3.100, 3.101, 3.103, 3.104, 3.105, 3.106, 3.107, 3.109, 3.111, 3.120, 3.125, 3.126, se indica al Titular que según lo definido en la Tabla 3.9-2. Unidades Hidrogeológicas del Capítulo 3.9 LB Hidrogeología del EIA (y complementado en esta Adenda), el Acuífero Superior está compuesto por UH-1 (que a su vez está conformada por UH-1a y UH-1b) y UH-2 (conformada por UH-2a y UH-2b). De la misma forma, el Acuífero Inferior está compuesto por UH-5 (conformada por UH-5a y UH-5b). El Acuitardo, está compuesto por UH-3 y UH-4 (que a



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

su vez está conformada por UH-4a, UH-4b y UH-4c). Dado lo anterior, según lo presentado por el Titular, el Acuífero Superior está formado por sedimentos (UH-1a, UH-1b, UH-2b y UH-2c) y rocas (UH-2a), el Acuitardo está formado por sedimentos (UH-4a y UH-4b) y rocas (UH-3 y UH-4c), el Acuífero Inferior está formado por sedimentos (UH-5a y UH-5b) y el Basamento solo está formado por rocas (UH-6). Las unidades hidrogeológicas se definen como un conjunto de rocas o depósitos sedimentarios, que por su petrografía, textura o estructura poseen propiedades hidrogeológicas uniformes y límites definidos (Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Hydrogeologie, 1997). Una o más unidades hidrogeológicas (dependiendo de su capacidad de almacenar y transmitir agua) pueden conformar acuíferos, acuitardos, acuícludos o acuífugos.

Conceptualmente, el flujo en depósitos sedimentarios se produce por porosidad primaria, mientras que en las rocas se produce por porosidad secundaria (cavidades por disolución o fracturas). Además, la composición de los sedimentos y la mineralogía de las litologías, hace que el agua reaccione químicamente de forma distinta dependiendo del medio por el que está circulando, por lo que, para poder tener un real entendimiento conceptual de los fenómenos que están sucediendo en el área de influencia, el modelo conceptual y las líneas de base deben ser presentadas caracterizando las subunidades hidrogeológicas (denominadas así por el Titular) más que por las agrupaciones de unidades hidrogeológicas denominadas Acuífero Superior, Inferior y Acuitardo, debido a la heterogeneidad de las subunidades que forman las UH. Sin perjuicio a lo anterior, el Titular podría utilizar las agrupaciones de unidades hidrogeológicas para los modelos numéricos, siempre que representen fielmente lo expresado en el modelo conceptual. El Titular deberá argumentar.

47. En relación con la respuesta 3.102 de la Adenda del EIA, se solicita complementar lo presentado en la respuesta con las figuras correspondientes, modificando las leyendas y explicitando lo expresado en el texto.
48. En relación con la respuesta 3.108, el Titular indicó que: "*Por otro lado, respecto a mostrar las relaciones de contacto en superficie y en profundidad de la UH-1 con el resto de las unidades hidrogeológicas, se aclara que la UH-1 es parte de la unidad Acuífero Superior. Como se mencionó de forma detallada en respuesta a observación 3.99, las unidades hidrogeológicas que componen el Acuífero Superior corresponden a UH-1 y UH-2, que son, en general y en gran parte, a depósitos de permeabilidad media a alta. Tomando esto en consideración, la UH-1 estaría representada en los perfiles hidrogeológicos como parte del Acuífero Superior.*". Dado lo expresado en el texto citado, la observación a la respuesta 3.99 de la Adenda del EIA también se aplica a esta observación.
49. En la Figura 164 el Titular presenta la Sección Hidrogeológica A. En ella se ve la línea punteada que representa la piezometría del Acuífero Superior. Al respecto, se solicita entregar argumentos técnicos que sustenten el comportamiento presentado por los niveles de dicho Acuífero.
50. De acuerdo con lo observado en la Figura 164, en la rivera sureste del río San Salvador, el nivel que representa la piezometría del Acuífero Inferior se intersecta con la superficie topográfica, por lo que, en esos sectores, teóricamente, deberían aparecer vertientes u otro tipo de manifestaciones de agua subterránea. Al respecto, se solicita entregar argumentos técnicos que sustenten lo presentado en dicha figura.



51. En la Figura 165, las curvas que representan las piezometrías de los Acuíferos Inferior y Superior se interceptan con la superficie topográfica en el cruce del perfil con el río Loa, por lo que, en esos sectores, teóricamente, deberían aparecer vertientes u otro tipo de manifestaciones de agua subterránea. Al respecto, se solicita entregar argumentos técnicos que sustenten lo presentado en dicha figura.
52. En la Figura 166, se observa que la línea punteada que representa la piezometría del Acuífero Superior entra en el polígono que representa al Acuitardo. Se solicitan los argumentos técnicos que sustenten lo expresado en la figura. Algo similar ocurre al suroeste del pozo QH-06 con la línea que representa la piezometría del acuífero Inferior. Al respecto, se solicita entregar argumentos técnicos que sustenten lo presentado en dicha figura.
53. En la Figura 167, la línea punteada que representa la piezometría del Acuífero Superior entra en el polígono que representa al Acuitardo. Al respecto, se solicita entregar argumentos técnicos que sustenten lo presentado en dicha figura.
54. En la Figura 168, la línea punteada que representa la piezometría del Acuífero Superior entra en el polígono que representa al Acuitardo e, incluso cruza el Basamento y el Acuífero Inferior. Al respecto, se solicita entregar argumentos técnicos que sustenten lo presentado en dicha figura.
55. En la Figura 170, la línea punteada que representa la piezometría del Acuífero Superior entra en el polígono que representa al Acuitardo. Al respecto, se solicita entregar argumentos técnicos que sustenten lo presentado en dicha figura.
56. En la Figura 173, la línea punteada que representa la piezometría del Acuífero Superior entra en el polígono que representa al Acuitardo y al Acuífero Superior. Al respecto, se solicita entregar argumentos técnicos que sustenten lo presentado en dicha figura.
57. En relación con la respuesta 3.110 de la Adenda del EIA, se reitera la solicitud, toda vez que no fue realizado el análisis por subunidades hidrogeológicas. Por tanto, respecto a los parámetros hidráulicos, se solicita explicitar la validez conceptual de hacer una comparación de los resultados obtenidos a partir de los distintos ensayos (Bombeo, Slug, Lefranc, Lugeon, etcétera). Además, se solicita realizar una caracterización separada por tipo de prueba hidráulica, la que debe incluir cual(es) es(son) la(s) unidad(es) y subunidad(es) hidrogeológica(s) que son caracterizadas. Además, se debe indicar si las pruebas de bombeo poseen pozos de observación.
58. En relación con la respuesta 3.118 de la Adenda del EIA, respecto a la Figura 179. Sección hidrogeológica NE-SO Tranque Talabre, se observa que la línea punteada que representa la piezometría del Acuífero Superior ingresa en el polígono verde asignado al Acuífero Inferior. Al respecto, se solicita entregar argumentos técnicos que sustenten lo presentado en dicha figura.
59. En relación con la respuesta 3.119 de la Adenda del EIA, el Titular señala cuatro (4) estudios como sustento técnico de lo argumentado. Al respecto, se solicitan dichos estudios para corroborar lo indicado. Además, se solicita explicitar todos los compromisos ambientales que tiene el proyecto con respecto al manejo de la interacción entre el tranque Talabre y el Acuífero Superior.
60. En relación con la respuesta 3.121 de la Adenda del EIA, respecto a la Figura 180. Piezometría Acuífero Superior y secciones hidrogeológicas, las secciones H e I presentan un segmento denominado "Zona seca", sin embargo, en ambas secciones se observa la línea segmentada que



representa la piezometría del Acuífero Inferior. Se solicita especificar si esta Zona seca solo corresponde al Acuífero Superior.

61. En relación con la respuesta 3.127 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *"La no representatividad de los pozos excluidos responde a una baja cantidad de datos en ellos que no permite observar una tendencia clara, o a un comportamiento anómalo o muy diferente al resto de los pozos incorporados al análisis."* Al respecto, se solicita indicar la metodología utilizada para el tratamiento de datos atípicos.
62. En relación con la respuesta 3.128 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *"La no representatividad de los pozos excluidos responde a una baja cantidad de datos en ellos que no permite observar una tendencia clara, o a un comportamiento anómalo o muy diferente al resto de los pozos incorporados al análisis."* Al respecto, se solicita indicar la metodología utilizada para el tratamiento de datos atípicos.

### **Paisaje**

63. Teniendo en cuenta que las UP con mayor calidad visual fueron: UP 7 "Río Loa con vegetación (VP:16), UP 19 "Desierto Ondulado con construcciones y botadero MH" (VP:15) y UP 25 "Desierto Escarpado clastos grandes" (VP:17) y que, del análisis de los componentes, el Titular señaló que: *"Específicamente, la componente Desierto Escarpado es la componente que explica las diferencias en calidad de los paisajes (...)"*, en donde, se entendería la diferencia de calidad visual (en relación con otras UP). Al respecto, se solicita argumentar con antecedentes teóricos la explicación de dichas valoraciones, específicamente entre la UP "Río Loa con vegetación" y la UP "Desierto Ondulado con construcciones y botadero MH", teniendo en cuenta que las altas preferencias a paisajes (altamente valorados) que contienen "agua" data desde distintas épocas, explicada por muchos autores (e.g., Hubbard & Kimball 1967, Zube 1974, Schafer & Brush 1977, Bachelard 1983, Ulrich 1983, Herzog 1985, Ulrich & Simons 1986, Nasar 1987, Schroeder 1987, Kaplan & Kaplan 1989, Queijeiro 1989, Brown & Daniel 1991, Yang & Brown 1992, Muñoz-Pedrerros *et al.* 1993, Morgan 1999, Muñoz-Pedrerros *et al.* 2012, Düzenli *et al.* 2014, White *et al.* 2014), más en detalle, algunos han señalado que *"el agua en combinación con la vegetación forestal... mejora notablemente la calidad escénica"* (Schafer & Brush, 1977). Por otro lado, deberá referirse a la influencia del factor "Botadero MH" dentro de dicha valoración, toda vez que según el análisis que hace el Titular, el "Desierto Escarpado" es el componente que otorga la diferencia en la calidad a su valoración.

### **Arqueología**

64. Se reitera lo solicitado respecto a incluir el nombre y la firma de la profesional responsable del informe de Línea de Base (LB) arqueológica. Si bien en la respuesta a la observación 3.69 de la Adenda del EIA se indica el nombre de la profesional y que el informe contendría la firma, pero esto no fue incluido dentro de la versión presentada en el anexo 3-H de la Adenda del EIA.

## **4. Normativa Ambiental Aplicable**

1. Respecto a la respuesta a la observación 4.9 de la Adenda del EIA, en la tabla N° 103 el Titular se mencionó los procedimientos relacionados con el *"componente patrimonio arqueológico y cultural"*, donde incluyó lo paleontológico. Se aclara que los cinco (5) puntos explicitados para hallazgos no previstos en dicha tabla, solo aplican para la identificación de hallazgos de carácter



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

paleontológico. Al respecto deberá rectificar. Por otro lado, ante la presencia de hallazgos arqueológicos no previstos el Titular deberá proceder a la paralización de obras, la exclusión del área mediante un buffer temporal de 10 metros (m) en torno al hallazgo y dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) para que este indique cuáles serán las medidas a implementar en el área.

2. Se solicita actualizar toda la normativa ambiental aplicable, utilizando el siguiente formato:

<b>Tabla XX. Norma [<i>Identificación de la norma</i>]</b>	
Componente/materia:	[Nombre del componente ambiental o materia que regula la norma.]
Norma	[Identificación de la norma considerando el tipo de cuerpo normativo: Decreto con Fuerza de Ley (DFL), Decreto Ley (DL), Ley, Decreto Supremo (DS) y Resolución, número, año de promulgación, según sea el caso, órgano del Estado y el nombre de la norma, si corresponde.] En lo posible identificar el o los artículos de la norma donde se establece el requerimiento.
Otros cuerpos legales	[Identificación de otros cuerpos normativos asociados a la norma identificada.]
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	[Fase de construcción, operación y/o cierre.]
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	
Forma de cumplimiento	[Si corresponde indicar además oportunidad y lugar.]
Indicador que acredita su cumplimiento	[Debe permitir establecer o evidenciar que el Titular ha dado cumplimiento a la normativa. Se trata de evidencias inequívocas como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros.]
Forma de control y seguimiento	[Forma de control (p. ej.: mediciones o análisis) y seguimiento de la exigencia, que permita verificar que se está ejecutando en los plazos y forma establecidos. Además, plazo, frecuencia y destinatario de informes (SMA y eventualmente otro OAECA competente en la materia, solo si lo han pedido durante el proceso de evaluación).]

Se indica al Titular que los indicadores que acreditan el cumplimiento de la normativa y que deberán ser propuestos e incorporados en la tabla precedente, deben ser precisos, atingentes, tener relación directa con la normativa y de fácil verificación con relación a la norma, es decir, no deben ser susceptibles de interpretación, así como tampoco deberán dar señales de cumplimiento parcial. En efecto, no se verifica como indicador de cumplimiento, por ejemplo:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

“porcentaje de camiones que cumplen con la medida...”, “porcentaje de trabajadores ausentados...”, “porcentaje de cumplimiento de las medidas...” u otros similares, toda vez que la(s) norma(s) no son susceptible de cumplirse parcialmente.

## 5. Permisos Ambientales Sectoriales (en adelante “PAS”)

### **Respecto del PAS 119**

1. En la página 6 del Anexo 10-A (antecedentes del PAS 119), el Titular indicó se indicó que: *“El presente documento brinda todos los antecedentes técnicos necesarios para ejecutar el CAV de Monitoreo de biota acuática del Proyecto, que tiene como objetivo general contar con información que permita descartar cualquier afectación de fauna íctica protegida en área de influencia del río Huasco en la construcción”*. En relación con la aseveración anterior, se hace alusión a “fauna íctica protegida en área de influencia del río Huasco en la construcción”, lo cual no es concordante con los antecedentes recopilados en terreno, debido a que no se han identificado peces nativos, sino más bien macroinvertebrados. Respecto al AI, esta corresponde al río San Salvador y no al río Huasco, y, por último, se debe considerar en el seguimiento las fases de construcción, operación y cierre del proyecto y no sólo la construcción. Al respecto, el Titular deberá argumentar.
2. El Titular indicó que: *“El objetivo general de la presente medida es contar con información que permita descartar cualquier afectación de fauna íctica protegida en área de influencia del río San Salvador en la fase de operación del proyecto para el cumplimiento del Estudio de Caudal Ambiental río San Salvador”*. No obstante, no se cuenta con antecedentes base, de fauna íctica protegida encontradas durante las actividades de terreno, en el AI definida por el Titular. Además, sólo hace referencia a la fase de operación del proyecto, no considerando las fases de construcción y cierre, las cuales, en este Proyecto en particular podrían afectar de forma significativa las variaciones de agua que sustentan los frágiles y únicos ecosistemas donde se desarrolla el proyecto. Se solicita aclarar/rectificar según corresponda.
3. En la página 14 del Anexo 10-A, el Titular indicó que dará “Aviso SUBPESCA” de la realización de la campaña de muestreo de seguimiento, debiendo informar y coordinar con SERNAPESCA, con el fin de que este pueda cumplir con su función fiscalizadora. Dicho aviso deberá ser con al menos siete días hábiles de anticipación a las actividades a realizar y la notificación deberá ser realizada mediante el envío de un correo electrónico y una carta certificada dirigida al Director Regional de Antofagasta.
4. El Titular deberá incorporar un mayor número de estaciones de seguimiento, en concordancia a lo señalado y solicitado en el acápite de "Línea de Base". Lo anterior, con la finalidad de contar con mayores antecedentes en los distintos escenarios de alto y bajo caudal, y así, determinar si el Proyecto en alguna de sus fases generará o no, cambios en las poblaciones de los organismos detectados en el AI.

### **Respecto del PAS 132**



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

5. Según los resultados que se obtengan de la caracterización arqueológica pendiente, el Titular deberá actualizar y entregar los antecedentes técnicos y formales del PAS 132, referente a intervenciones en sitios arqueológicos y/o paleontológicos.
6. Con relación a los informes de caracterización subsuperficial presentados, se indica al Titular lo siguiente:
  - a) En la tabla con la justificación del cierre de las unidades, el Titular menciona los resultados para el sitio “DMH-SA-05” e indica que la totalidad de las unidades excavadas habrían sido estériles culturalmente. Sin embargo, esto resulta contradictorio con los resultados de la excavación del sitio, ya el Titular mencionó sobre la presencia de material cultural en estratigrafía para los pozos N° 6, 10, 15 y 22. Al respecto se solicita rectificar.

Por otro lado, se solicita la implementación de mapas de calor o similares, con el objetivo de proyectar las medidas de rescate a definidas para el sitio "DMH-SA-05"; si bien, el informe presenta una síntesis preliminar en base a los resultados obtenidos, es necesario que a partir de las conclusiones de la caracterización se puedan proponer las medidas de rescate arqueológico que sean pertinentes.

- b) Con relación al sitio “DMH-SA-01”, esta Autoridad informa que el CMN señala que está al tanto del ingreso de un Formulario de Solicitud Arqueológica (FSA) con la propuesta metodológica y el plan de trabajo asociado a esta actividad, y que este se encuentra actualmente en proceso de revisión y firma (ingreso CMN N° 300 del 12.01.2024). El informe ejecutivo con los resultados de dicha actividad deberá ser presentado por el Titular, ya que es parte de los requisitos para la aprobación del PAS N° 132 y por lo tanto, deberá actualizar los contenidos de dicho documento, incluyendo la propuesta de rescate del sitio, ya sea esta recolección superficial con decapado o excavación ampliada con los porcentajes de distribución correspondientes.
7. Con relación a los contenidos del documento de PAS 132, específicamente los lineamientos metodológicos propuestos y su relación con la modificación del *layout*, se indica lo siguiente:
  - a) Si bien es correcta la implementación de la medida de rescate arqueológico del 10% mediante excavación ampliada para el sitio arqueológico “DMH-SA-05”, deberá incluir una propuesta metodológica de rescate con la distribución de los porcentajes de excavación al interior de las distintas áreas de densidad de material que se identificaron en el sitio arqueológico. Lo anterior, deberá ser establecido en base a los resultados de la caracterización subsuperficial realizada.
  - b) Deberá implementar la recolección superficial con decapado de los materiales arqueológicos asociados a los sitios “DMH-SA-10”, “DMH-HC-03” y “DMH-HC-06”. Para esto, un/a arqueólogo/a titulado/a deberá remitir un FSA al CMN, siguiendo con lo estipulado por el artículo 7° del D.S. N° 484 de 1990 del MINEDUC, Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Lo anterior, también aplica para el caso en que se identifiquen hallazgos arqueológicos no previstos en el tramo a intervenir de los rasgos lineales, los que deberán ser rescatados antes de la fase de construcción del Proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

8. Con relación al sitio “DMH-SA-01”, la medida de rescate arqueológico deberá definirse en función de los resultados de la caracterización subsuperficial pendiente.
9. Para el hallazgo “DMH-HA-09”, el Titular estableció la medida de rescate arqueológico mediante recolección superficial. Sin embargo, de acuerdo a la información presentada, se observa que el hallazgo no se localizaría dentro del AI del proyecto y en consecuencia, no sería afectado por las obras del mismo. Por lo tanto, no deberá ser incluido dentro de la solicitud de antecedentes técnicos y formales del PAS 132. No obstante, deberán implementarse medidas de protección sobre el hallazgo.
10. El Titular deberá actualizar los contenidos técnicos y formales del PAS 132.

### **Respecto del PAS 136**

11. En relación con la respuesta 5.10 de la Adenda del EIA, se solicita ampliar la información e indicar la distancia mínima entre los depósitos que forman parte del PAS, y los caminos de acceso e internos al proyecto. En el caso donde alguno de los depósitos se encuentre cercano a caminos, deberá describir las medidas que se implementarán.
12. En relación con la respuesta 5.11 de la Adenda del EIA, se solicita ampliar la información del cronograma para que muestre las principales actividades relacionadas con la construcción de las obras anexas a los depósitos, por ejemplo, la construcción de pretiles, de manera que el cronograma cuente con el detalle de las actividades que se ejecutarán.
13. En relación con la respuesta 5.14 de la Adenda del EIA, se solicita ampliar la información respecto del sistema estructural en el área de los depósitos donde se analice los hipotéticos efectos que las estructuras geológicas presentes podrían tener en la estabilidad física de los depósitos, presentando información que permita acreditar lo aseverado.
14. En relación con los tonelajes informados en la tabla 111 “Parámetros de diseño botaderos de estériles DMH” y la tabla 107 “Secuencia cronológica de llenado de Botaderos de Estériles por piso Secuencia cronológica de llenado de Botaderos de Estériles por piso” se indica que los valores no son concordantes. Por ejemplo, para el botadero DMH fase 01 hay una diferencia de 3 millones de toneladas. Por lo tanto, se solicita aclarar y corregir todas las desviaciones según corresponda.
15. La tabla 111 indica que el volumen del “botadero actual” sería de 381 millones de metros cúbicos aproximadamente, correspondientes a 1.752 millones de toneladas de estéril. Luego, la tabla 112 indica que, para el mismo volumen, el botadero tendría un tonelaje de 705 millones de toneladas. Al respecto, se solicita revisar y rectificar todas las tablas donde se indique masa, volumen o dimensiones.



16. En relación con la respuesta 5.20 de la Adenda del EIA, se solicita ampliar la información respecto de la presentación de perfiles representativos de las etapas de crecimiento de los depósitos, ya que se informa únicamente los perfiles de crecimiento del botadero DMH.
17. En relación con la respuesta 5.20 de la Adenda del EIA, respecto del único perfil transversal del botadero Oeste que fue presentado, se distingue entre material de botadero y terreno. Al respecto, se solicita aclarar si parte del material denominado “terreno” en realidad corresponde a material estéril que fue depositado con motivo del proyecto que cuenta con resolución sectorial de Sernageomin N°86 del 2002, en cuyo caso deberá presentar una descripción de las condiciones actuales del suelo de fundación en el área donde se instalará el Botadero Oeste. Cabe señalar que esta particularidad debe verse reflejada en los análisis de estabilidad.
18. En relación con la respuesta 5.23 de la Adenda del EIA, respecto de las medidas para el control de la dispersión de polvo, se solicita justificar que la medida de control “humectación de material a cargar por CAEX” cuente con un indicador de cumplimiento de eficiencia de solo un 50%.
19. Respecto de la nueva versión del informe de estabilidad para botaderos, se aprecia que se consideró una cohesión de 40kPa, y por otra parte no se mantuvo la ecuación de resistencia al corte en función del esfuerzo normal, obtenida de *Guidelines for Mine Waste Dump and Stockpile Design*, Ed.: Hawley, M. y Cunning, J. Al respecto, se solicita modificar los parámetros para considerar el modelo no lineal antes mencionado, y efectuar nuevamente el análisis de estabilidad ingresando estos datos al *software*.
20. Respecto de los parámetros geotécnicos usados en el software y que se presentan en la nueva versión del informe de estabilidad, se solicita aclarar y explicar el tratamiento (estadístico u otro) que se les dio a los datos obtenidos mediante los distintos ensayos de laboratorio para elegir los valores de los parámetros geotécnicos que finalmente se usaron como datos de entrada en los análisis de estabilidad en Slide2. Al respecto, se solicita aclarar si los valores de cohesión y ángulo de fricción señalados como resultado de los ensayos triaxiales efectivamente corresponden a los valores obtenidos como fruto de los ensayos y de los datos graficados o si lo informado se encuentra aumentando en relación con los valores que se aprecian en los gráficos, en cuyo caso deberá justificar.

### **Respecto del PAS 137**

21. En relación con la respuesta 5.32 de la Adenda del EIA y el monitoreo visual, si bien el titular realiza una breve descripción, si indicó que la realización de esta actividad de manera constante y homogénea es fundamental para su éxito con miras al cierre de la instalación. Dicho lo anterior, se solicita entregar detalle más específico que involucre el adjuntar la metodología mediante la cual el especialista ejecutará el monitoreo visual, incluyendo la instrumentación, además de garantizar la competencia del profesional a cargo.
22. En relación con la respuesta 5.33 de la Adenda del EIA, se indica al Titular que además de solicitar un detalle de las obras de intercepción de aguas lluvias, se solicitaron los cronogramas de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

construcción de las obras, los cuales no se encuentran incluidos dentro de los antecedentes expuestos en el punto 5.3.1, por lo tanto, se reitera incluirlos.

### **Respecto del PAS 139**

23. Para la fase de operación, se reitera presentar para el tratamiento de residuos líquidos provenientes de una losa de lavados, la cual considera una piscina de 370 m<sup>3</sup> los antecedentes técnicos y formales del PAS 139. Deberá tener en consideración el control de la atracción y/o proliferación de vectores sanitarios.

### **Respecto del PAS 140**

24. Considerando que el Titular no responde lo solicitado sobre el control de incendios, se reitera considerar un sistema de control de incendios según la carga de combustible. Cabe destacar que el Titular no describe en qué sectores estarán los extintores, su número y la capacidad de cobertura. Tampoco describe las acciones de evacuación, puntos de encuentro, avisos, etc. Por otro lado, hace referencia a una Autorización Sanitaria (RE N° 3805/2003) en la cual no se describe el sistema de control de incendios. Además, se solicita aclarar si contará o no con un sistema de alarmas, ya que indica como medidas presentadas la “activación de alarma” en caso de existir. Lo anterior, deberá ser analizado respecto a lo establecido en la normativa y teniendo en cuenta los riesgos existentes.
25. Se solicita adicionalmente del sistema de extinción de incendios, contar con un sistema de control y proliferación de vectores, dado que, según la literatura, el almacenamiento de neumáticos es propenso a la generación de vectores.
26. Respecto al control de riesgos, se solicita presentar adicionalmente en una planimetría, la forma de almacenamiento de los neumáticos, pasillos (con distancia suficiente para la actuación de carros de emergencia) e identificación de sistemas de control de incendios.

### **Respecto del PAS 157**

27. Los antecedentes presentados deberán ser complementados en conformidad a la sección 6 de la [Guía de Permisos Ambientales Sectoriales del SEIA “Permiso Obras de Regularización o Defensa de Cauces Naturales”](#), en el sentido de describir las características generales del cauce a 100 metros antes y después de cada modificación (ancho, profundidad, pendiente, etc.).
28. Se reitera la solicitud de presentar un archivo digital kmz y shp con las áreas de inundación máxima de cada pretil (T=100 años).

### **Respecto del PAS 158**

29. El Titular deberá presentar los contenidos técnicos y formales del PAS 158, de acuerdo a lo establecido en el ápice 6 de la Minuta Técnica N° 12 de fecha 17 de abril de 2024, la cual actualiza la Minuta Técnica N°56 de fecha 13 de septiembre de 2016 respecto a la aplicabilidad, criterios,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

y requisitos referidos al Permiso Ambiental Sectorial relativo a las Obras de Recarga Artificial de Acuíferos a las que refiere el actual Artículo 66 bis del Código de Aguas, en el sentido de responder todos los puntos y sub puntos señalados en dicho ápice (a, a1, a2, a3, a4, a5, a6, b, b1, b2, b3, b4, c, c1, c2, c3, d, d1, d2, e, e1, e2, e3, f1, f2, f3).

30. Se reitera la solicitud de definir y justificar en esta instancia la ubicación de los pozos a utilizar para la inyección y presentar mayores antecedentes sobre las características de cada pozo (dimensiones, profundidad de las cribas, zona de recarga, etc.). Además, del compromiso que, ante cualquier cambio en la red de pozos de inyección propuestos en esta instancia de evaluación, solo será posible si se cuenta con la autorización de la DGA Antofagasta.

31. Sobre lo indicado por el Titular en las respuestas 5.39 y 5.40 de la Adenda del EIA se solicita:

- a) Presentar la calidad del agua a inyectar, que de acuerdo con lo indicado por el Titular en la Adenda del EIA, esta corresponde a aguas proveniente de la desaladora (rangos de la calidad esperada) o eventualmente de los pozos con DAA, en conformidad a los parámetros establecidos en el ápice 7.1.1. “Descripción de calidad del agua a recargar durante la etapa de diseño” de la Minuta Técnica N° 12 de fecha 17 de abril de 2024.
- b) Presentar la calidad química de las aguas del acuífero mediante Diagramas Piper, y la calidad química esperada con la medida de inyección en conformidad a los parámetros establecidos en el ápice 7.2. “Acerca de la caracterización de la calidad de las aguas del sector influenciado directamente por la recarga” de la Minuta Técnica N° 12 de fecha 17 de abril de 2024.
- c) Sin perjuicio de las observaciones que se realizan sobre el PAS 158, este sólo podrá ser otorgado una vez el Titular aclare y rectifique las observaciones “Modelo Numérico” y la “Línea Base”.

32. Sobre lo indicado por el Titular en la respuesta 5.43 de la Adenda del EIA donde indicó lo siguiente:

*“En respuesta a la solicitud planteada por la autoridad, se señala que el Titular no tiene prevista la implementación de una planta de tratamiento previo a la inyección de aguas, dado que los estándares de calidad informados por desaladoras cumplen con los requisitos establecidos para la recarga del acuífero. Una vez que la planta esté construida, se procederá a validar la calidad química esperada para garantizar el cumplimiento de los estándares comprometidos.*

*En caso de que las aguas obtenidas de la planta desalinizadora no cumplan con los estándares de calidad requeridos, esto indicaría un desajuste en el funcionamiento habitual de la desaladora y probablemente sería el resultado de una falla que requeriría corrección. Mientras se solucionan tales eventualidades, se recurrirá a otras fuentes de agua que cumplan con los estándares especificados para garantizar la continuidad del proceso de recarga del acuífero”.*

Respecto a este último párrafo, se solicita rectificar o ratificar lo señalado en la respuesta 5.41 de la Adenda del EIA, en la cual deja claro que solo utilizará agua de la desaladora y en casos eventuales desde los pozos que cuenta con DAA, de no ser así definir en esta instancia cuáles serán las otras fuentes que señala en esta respuesta y presentar los antecedentes.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

33. Sobre el Plan de Acción el Titular señaló que: “*El Plan de Seguimiento Ambiental de la División Ministro Hales de Codelco (PSADMH), establecido en el Anexo 9-1 del presente EIA, incorpora una propuesta de acciones para hacerse cargo de las posibles desviaciones de los compromisos establecidos por la operación de las medidas, esto se encuentra consolidado en el documento Plan de Alerta Temprana de Variables Hidrogeológicas de DMH.*”. En dicho contexto, indica al Titular que, este sólo podrá ser validado el Titular aclare y/o rectifique las observaciones al “Plan de Alerta Temprana” el cual deberá ser actualizado en los contenidos técnicos y formales del PAS 158.
34. El Titular deberá actualizar los contenidos técnicos y formales del PAS 158, de acuerdo a lo establecido en el ápice 6 de la Minuta Técnica N° 12 de fecha 17 de abril de 2024, parte íntegra de la Circular N° 3 de 06 de junio de 2024 de la DGA, la cual actualiza la minuta técnica N° 56 de fecha 13 de septiembre de 2016, respecto a la aplicabilidad, criterios, y requisitos referidos al Permiso Ambiental Sectorial relativo a las Obras de Recarga Artificial de Acuíferos a las que se refiere el actual Artículo 66 bis del Código de Aguas”.

### **Respecto del PAS 160**

35. Se solicita verificar la coordenada del vértice PCT-13, toda vez que presenta una figura distinta a la proyectada. Se solicita aclarar y/o rectificar.
36. Se solicita verificar las coordenadas de los vértices PC-184 y PC-183 del “*Sistema de tratamiento de aguas servidas*”, a razón de que se superpone a las “*oficinas y bodegas polvorín*”, ambas de la plataforma N°5. Se solicita aclarar y/o rectificar.
37. De acuerdo con lo solicitado en este presente informe, se solicita actualizar la información de todos los PAS del Proyecto mediante el siguiente formato:

<b>Tabla XX. Permiso [nombre del permiso n] según se establece en el artículo [XXX] del Reglamento del SEIA</b>	
Fase del Proyecto a la cual corresponde	[Fase de construcción, operación y/o cierre.]
Parte, obra o acción a la que aplica	
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	[Identificar sección, parte o capítulo de la DIA, Adenda o Adenda complementaria donde se presenta, según corresponda.]

- 6. Efectos, características o circunstancias (en adelante “ECC”) del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un EIA**
- a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuo**
1. Considerando las observaciones al componente “calidad de aire”, el Titular deberá reevaluar la extensión, duración y magnitud de los impactos, por tanto, deberá realizar un nuevo análisis para determinar ECC de la letra a) del artículo 11 de la Ley 19.300.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire**

2. Respecto de las especies identificadas en el AI: (1) *Heleobia loaensis* y (2) *Heleobia opachensis*, si bien no corresponden a especies en categorías de conservación, igualmente estos organismos corresponden a especies singulares que pueden verse afectadas por el desarrollo del presente Proyecto. Además, considerando las posibles variaciones en el nivel freático de los sectores donde estas se desarrollan, así como la interconexión entre las aguas superficiales que sustentan la vida de estos frágiles invertebrados (*Heleobia sp.*). Al respecto, el Titular deberá ponderar la significancia de dichos impactos, considerando la extensión, duración y magnitud en dicho análisis, tanto para las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto.
3. Respecto a las respuestas 7.53, 7.54, 7.55 y 7.56 de la Adenda del EIA, la solicitud de reevaluación del Impacto C-FA-1, el Titular hace una interpretación errónea del concepto de sinergia negativo, Al respecto, se solicita reevaluar la magnitud de estos impactos reconocidos por el Titular a la fauna del área de influencia del proyecto, dado que estos se suman al riesgo de “pérdida de fauna por cambios de temperatura”, que según ARCLim para la comuna de Calama es alto. Esto se tiene que ver reflejado en la evaluación del impacto en mayor magnitud en su atributo de “Acumulación/Sinergia”.
4. Con relación a la formación vegetal, asociada al primer tramo de la naciente Río San Salvador, el Titular en el Anexo 5 de la Adenda del EIA descarta ECC del artículo 11 de la Ley 19.300, producto de la ejecución del proyecto y señaló lo siguiente: *“considerando los efectos del Proyecto en el primer tramo de la naciente Río San Salvador, las especies dominantes encontradas en dicha área son todas especies resilientes a condiciones de salinidad y a variaciones en el caudal. La especie arbustiva Tessaria absinthioides es altamente adaptable a diferentes condiciones edáficas y de salinidad, presentando estrategias como la disminución del crecimiento y succulencia de las raíces, similares a las plantas del género Distichlis, como D. spicata, otra especie que domina en el área 7 y que presenta una alta adaptabilidad a sistemas salinos (Degano, 19998; Chávez, 20229). La presencia y dominancia de estas plantas en la Naciente del río San Salvador indica en parte que las condiciones de hábitat no son buenas para otras especies menos adaptables a la disponibilidad de agua, así como también una presencia alta de sales y otros minerales, a las que la vegetación presente se encuentra ya adaptada. Es posible esperar que ocurra un cambio en términos de estructura de la vegetación si se reduce el aporte hídrico, aumentando la cantidad de suelo cubierto por estas especies adaptadas a condiciones salinas y menos saturadas, en desmedro de especies más hidrófilas, como S. americanus, también dominante en áreas más anegadas. Sin embargo, el agua superficial seguirá presente, por lo que no se espera su desaparición, únicamente cambios en las proporciones de participación”*. No obstante, en su análisis para descartar tales ECC, no considera la suma de los impactos provocados (11 ter Ley 19.300), tanto por el proyecto original EIA "Mansa Mina" RCA N°0311/2005, como por la presente modificación, que da continuidad operacional al proyecto. Por tanto, considerando las modificaciones del Proyecto, la reevaluación de impactos y todas las observaciones del presente ICSARA, se solicita al Titular realizar un análisis acucioso que incorpore la suma de impactos, cuyo resultado permita descartar



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

de forma inequívoca los ECC, asegurando que tal formación vegetal no verá alterada su permanencia, capacidad de regeneración y/o condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de las especies que la componen, por los descensos en los niveles freáticos del acuífero inferior y en consecuencia por la disminución del caudal superficial, que aflora en la Naciente del río San Salvador, por consecuencia de la profundización y extensión del rajo DMH.

5. El Titular declaró que NO se configuran los siguientes impactos:

Fase de operación

O-PA-1: Modificación de los atributos estéticos del paisaje Río Loa sector Yalquincha.

O-PA-2: Intrusión visual desde cerros miradores en Calama.

O-MH-4: Alteración en el ejercicio y prácticas ceremoniales que se desarrollan en el sitio patrimonial y de significación cultural Cerro la Cruz, derivado de una afectación al valor paisajístico producto del crecimiento del botadero

O-MH-5: Alteración al patrimonio cultural del Cerro la Cruz, debido a la pérdida de su calidad como mirador reconocido por la comunidad calameña, derivado de una afectación al valor paisajístico producto del crecimiento del botadero.

O-MH-7: Alteración de la actividad pastoril- que se encuentra en estado de discontinuidad- en la naciente del río San Salvador.

**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.**

Fase de cierre

CI-PA-1: Modificación de los atributos estéticos del paisaje Río Loa sector Yalquincha

CI-PA-2: Intrusión visual desde cerros miradores en Calama

CI-MH-4: Alteración en el ejercicio y prácticas ceremoniales que se desarrollan en el sitio patrimonial y de significación cultural Cerro la Cruz, derivado de una afectación al valor paisajístico producto de la intrusión visual del botadero

CI-MH-5: Alteración al patrimonio cultural del Cerro la Cruz, debido a la pérdida de su calidad como mirador reconocido por la comunidad calameña, derivado de una afectación al valor paisajístico producto de la intrusión visual del botadero

CI-MH-7: Alteración de la actividad pastoril- que se encuentra en estado de discontinuidad- en la naciente del río San Salvador

**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”**

La justificación del Titular para no declarar los impactos O-CHG-1 y CI-CHG-1, es la siguiente:

*“Las partes, obras y acciones del presente Proyecto no contemplan el depósito de relaves Talabre, dado que éste se trata de una obra aprobada ambientalmente a través de la RCA 311/2005 (“Proyecto Mansa Mina”) que lo habilita para depositar relaves convencionales para las etapas VIII y IX y posteriormente, relaves espesados acorde a lo aprobado por la RCA N°022/2016 del proyecto RT Sulfuros. En efecto, el presente Proyecto sometido a evaluación ambiental no modifica la temporalidad de la operación, ni las obras, partes o layout del*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

*mencionado depósito, ni la tasa de transporte y depositación de relaves conjunta de 421 ktpd entre las Divisiones Chuquicamata (DCHU), Radomiro Tomic (DRT) y Ministro Hales (DMH). 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.”*

**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”**

Sin embargo, el Titular, en el documento Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación, específicamente en la tabla 7-10 y 7-11, presentó las siguientes medidas de mitigación:

- **Barrera Hidráulica Negativa (Pozos de Bombeo) en sector de DR Talabre MM-O-6**
- **Barrera Hidráulica Positiva (Pozos de Inyección) en sector de DR Talabre MM-O-7**

Estas medidas de mitigación están asociados a los siguientes impactos, respectivamente:

- **Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la operación del DR Talabre.**
- **Afectación potencial de objetos de protección de áreas protegidas (acuíferos protegidos).**

Además, toda la modelación numérica hidrogeológica que presentó el Titular las realizó considerando las medidas de mitigación antes mencionadas. Al respecto, se menciona que el Artículo 18 del RSEIA, sobre los contenidos mínimos de los EIA, específicamente en el literal i), menciona que las Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación están asociadas a aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300 que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental. Por lo anterior, parece contradictorio que el Titular presente medidas de mitigación para impactos ambientales significativos que el titular no declara. Por otra parte, tal y como se mencionó en el Capítulo 1 “Descripción de proyecto o actividad” del presente ICSARA no es posible a través de este proceso de evaluación modificar partes, obras y acciones de una RCA la cual cuenta con una Titularidad distinta.

6. Considerando el cuestionamiento al modelo numérico y conceptual, el Titular deberá reevaluar la extensión, duración y magnitud de los impactos al recurso hídrico, por tanto, con todo lo anterior, deberá realizar un nuevo análisis para determinar ECC de la letra b) del artículo 11 de la Ley 19.300, dicha información.

**c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos**



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

7. En la Adenda del EIA (pág.124) el Titular señaló que: “(...) *al interior del AI también se contempla a los GHPPI que se encuentran en las localidades de Lasana y Chiu Chiu, los cuales no son susceptibles de ser afectados por el Proyecto*”, a saber;

- Comunidad Atacameña de Lasana.
- Comunidad Atacameña San Francisco de Chiu-Chiu.
- Asociación Indígena Atacameña de Mujeres de Lasana Quillantay.
- Asociación Indígena de Agricultores y Regantes de Chiu-Chiu.
- Asociación de Artesanos y Agricultores de Chiu-Chiu.
- Asociación Indígena de Ganaderos y Agricultores de Chiu-Chiu.
- Asociación Indígena Ganadero Agrícola Runa-Kay.
- Asociación de Mujeres Indígenas "Pat-Ta Hoiri Puri Chiu-Chiu".

Respecto a esta afirmación, se solicita al Titular aclarar y justificar el motivo por el cual estos GHPPI fueron incluidos al AI y, pronunciarse sobre la pertinencia de incluirlos debido a la susceptibilidad de afectación directa (en adelante, “SAD”) que pueda causar en el componente hídrico las filtraciones del tranque de Talabre, así como también, en los sistemas de vida y costumbres de los GHPPI.

8. Respecto a la predicción de impactos ambientales significativos, en la Adenda del EIA el Titular identificó como único factor generador de impacto que podría repercutir en la calidad de las aguas, a las infiltraciones históricas desde el complejo industrial. Respecto a aquello, argumentó que la barrera hidráulica del Tranque de Talabre, si bien fue considerada como un potencial efecto sobre la cantidad de aguas subterráneas, esta es acotada al entorno del Tranque, por esta razón el Titular no acogió la solicitud realizada por esta Autoridad en el ICSARA, sobre reevaluar el AI del componente medio humano teniendo en cuenta este criterio, quedando acotado solo al potencial efectos de las infiltraciones desde el complejo industrial.

No obstante, a lo anterior, los antecedentes presentados en la Adenda del EIA evidencian la presencia de filtraciones desde el Tranque hacia los acuíferos subyacentes. Además de aquello, esta Autoridad constata que el Titular no cuenta con información suficiente del comportamiento hidrogeológico de la cuenca sur del río Loa, así como tampoco del sector poniente de Calama (Ojos de Opache).

Por ello, una vez atendidas las solicitudes de esta Autoridad respecto al componente hídrico (hidrología e hidrogeología) del Proyecto señaladas en el presente ICSARA, se solicita lo siguiente:

- Explicar bajo que análisis técnico fundamenta su conclusión de que las filtraciones del Tranque de Talabre no configuran un impacto significativo sobre la calidad de aguas superficiales y subterráneas, descartando que esto conlleve una alteración significativa al sistema de vida y costumbres de los 52 GHPPI del área de influencia, según lo establecido en el artículo 7 del RSEIA.
- Realizar un análisis que considere el efecto sinérgico del Proyecto y su afectación al componente hídrico, sobre la calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas, en



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

relación con el uso y extracción de recursos naturales por parte de los GHPPI sobre los sectores (i) río Loa, (ii) río Salvador, (iii) Acuífero de Yalquincha y (iv) Acuífero Ojo de Opache.

- En línea con lo anterior, se solicita al Titular actualizar el AI del componente medio humano identificando a todos los GHPPI y no indígenas que hacen uso del recurso hídrico sea por extracción mediante pozos o canales (bocatomas) que pudieran alimentar áreas agrícolas de autoconsumo o producción en menor o mayor escala. Para lo anterior, el Titular deberá presentar una tabla que señale claramente el origen de los recursos naturales que son utilizados por los GHPPI y no indígenas como sustento de sus actividades económicas, tradicionales y de autoconsumo, señalando además la relación de estos GHPPI y no indígenas con las comunidades de aguas constituidas en torno a dichas fuentes de origen.
- Una vez actualizada la información del componente hidrogeológico y medio humano, se reitera al Titular realizar un análisis SAD en términos de magnitud, duración y extensión sobre los 52 GHPPI identificados y otros grupos humanos no indígenas, con relación al literal a) y d) del artículo 7 del RSEIA.
- Atendidas estas observaciones, se solicita al Titular actualizar el análisis presentado para el artículo 7 del RSEIA.

9. Considerando la solicitud de actualización de la caracterización del medio humano (Comunidad Indígena Atacameña de Chiu – Chiu, Comunidad Indígena Atacameña Kamac Mayu Hijos de Yalquincha, Comunidad Yalquincha Lickan Ichai Paatcha, Comunidad Sumaj Llajta), el Titular deberá realizar un nuevo análisis para la significancia del impacto y justificar respecto de los efectos, características y circunstancias de la letra c) del artículo 11 de la Ley 19.300.

**e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona**

10. Teniendo en cuenta el análisis solicitado sobre la pregunta 8.30 del ICSARA anterior, respecto del análisis de los CAV 31 y CAV 32, el Titular deberá adicionar al análisis del descarte de los ECC de la letra e) del artículo 11 de la Ley 19.300, dicha información.

11. Se solicita al Titular completar la siguiente tabla resumen, con toda la actualización de los antecedentes solicitados que justifiquen la inexistencia de aquellos ECC del artículo 11 de la Ley N°19.300, que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental:

<b>Tabla XX. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.</b>	
Tabla xx Riesgo para la salud de la población	
Impacto ambiental	<i>[Indicar nombre del impacto].</i> <i>[Breve texto descriptivo sobre el impacto.]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Tabla XX. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.**

Parte, obra o acción que lo genera	<i>[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones descripción de Proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]</i>
Fase en que se presenta	<i>[Construcción/Operación/Cierre]</i>
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	<i>[Indicar fundadamente si en el área de influencia (AI) existe población cuya salud pudiera verse afectada. De no existir población en el AI, se descarta de plano el riesgo para la salud.]</i>
Según lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera:	
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	<i>[Antecedentes]</i>
b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	<i>[Antecedentes]</i>
c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.	<i>[Antecedentes]</i>
d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	<i>[Antecedentes]</i>
Otros antecedentes <i>[Si corresponde]</i>	<i>[Se debe considerar que en caso que el Proyecto o actividad genere o presente riesgo para la salud de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, se</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Tabla XX. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.**

	<i>entenderá que el Proyecto o actividad es susceptible de afectarlos, en los términos del artículo 8 del Reglamento del SEIA.]</i>
<b>Tabla xx Efectos adversos significativos sobre recursos naturales renovables</b>	
Impacto ambiental	<i>[Indicar nombre del impacto 1, tales como pérdida de suelo, erosión del suelo, compactación del suelo y deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.] [Breve texto descriptivo sobre el impacto.]</i>
Parte, obra o acción que lo genera	<i>[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones descripción de Proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]</i>
Fase en que se presenta	<i>[Construcción/Operación/Cierre]</i>
Según lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.	
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	<i>[Antecedentes]</i>
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	<i>[Antecedentes]</i>
b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.	<i>[Antecedentes]</i>
c) La magnitud y duración del impacto del Proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.	<i>[Antecedentes]</i>
d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o	<i>[Antecedentes]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Tabla XX. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.**

<p>disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el Proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.</p>	
<p>e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con Proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.</p>	<p>[Antecedentes]</p>
<p>f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.</p>	<p>[Antecedentes]</p>
<p>g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:</p> <p>g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.</p> <p>g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.</p>	<p>[Antecedentes]</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Tabla XX. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.**

<p>g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.</p> <p>g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.</p> <p>g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.</p>	
<p>h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.</p>	<p>[Antecedentes]</p>
<p>Otros antecedentes <i>[Si corresponde]</i></p>	<p><i>[Se debe considerar que en caso de que el Proyecto o actividad genere o presente efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en lugares con presencia de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas se entenderá que el Proyecto o actividad es susceptible de afectarlos, en los términos del artículo 8 del presente Reglamento y deberá ser especialmente analizada la posible afectación a sus sistemas de vida de acuerdo a lo señalado en la letra a) del artículo 7.]</i></p>
<p><b>Tabla xx Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos</b></p>	
<p>Impacto ambiental</p>	<p><i>[Indicar nombre del impacto 1.]</i> <i>[Breve texto descriptivo sobre el impacto.]</i></p>
<p>Parte, obra o acción que lo genera</p>	<p><i>[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones de descripción de Proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]</i></p>
<p>Fase en que se presenta</p>	<p><i>[Construcción/Operación/Cierre]</i></p>
<p>Existencia de grupos humanos en el área de influencia</p>	<p><i>[Indicar si en el AI existe un grupo humano.]</i></p>
<p>Reasentamiento de comunidades humanas</p>	<p><i>[Indicar fundadamente que el Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas.]</i></p>
<p>Según lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.</p>	
<p>a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.</p>	<p>[Antecedentes]</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Tabla XX. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.**

b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	[Antecedentes]
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	[Antecedentes]
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	[Antecedentes]
Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	[Antecedentes]

**Tabla xx Localización y valor ambiental del territorio**

Impacto ambiental	[Indicar nombre del impacto 1.] [Breve texto descriptivo sobre el impacto.]
Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones de descripción de Proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre]
Existencia de poblaciones protegidas	[Indicar fundadamente si en el AI existen poblaciones protegidas.]
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares, áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica y zona con valor ambiental	[Indicar fundadamente si en el AI existen recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental.]

Según lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el Proyecto o actividad no se localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

**Tabla 2.5 Valor paisajístico o turístico**

Impacto ambiental	[Indicar nombre del impacto 1.] [Breve texto descriptivo sobre el impacto.]
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Tabla XX. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.**

Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones de descripción de Proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre]
Existencia de valor turístico	[Indicar fundadamente si el AI presenta valor turístico.]
Existencia de valor paisajístico	[Indicar fundadamente si el AI presenta valor paisajístico.]
Según lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA, se consideran los siguientes antecedentes que justifican que el Proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona.	
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	[Antecedentes]
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	[Antecedentes]
La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	[Antecedentes]
<b>Tabla xx Alteración del patrimonio cultural</b>	
Impacto ambiental	[Indicar nombre del impacto 1.] [Breve texto descriptivo sobre el impacto.]
Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar el mismo nombre utilizado en las secciones de descripción de Proyecto, y si corresponde, relacionar la parte, obra o acción con las emisiones o residuos que en estas se generan]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre]
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	[Se debe indicar fundadamente si el AI tiene monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio cultural indígena y Monumentos Nacionales.]
Para justificar que el Proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se consideran los siguientes antecedentes según lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:	
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N° 17.288.	[Antecedentes]
b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al	[Antecedentes]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Tabla XX. Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.**

patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	
c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del Proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas.	[Antecedentes]

## 7. Predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad

1. En la respuesta 7.31 de la Adenda del EIA, se indica al Titular que entregar un análisis solo muestra el comportamiento de la modelación en dos años intermedios de toda la vida útil del proyecto. Por otro lado, el análisis no incorpora la localización de la nueva Circunvalación Oriente de Calama, la cual se emplaza más cerca del proyecto que la actual Ruta 25. Considerando que el Proyecto tiene una vida útil de 30 años, se solicita al Titular un análisis más detallado y que alcance toda la duración del Proyecto, indicando eventuales medidas ambientales a considerar para no afectar la visibilidad en rutas.

### Calidad de aire

#### Anexo 4-A – “Actualización Estimación de Emisiones DMH”

2. Se solicita presentar una tabla donde se señalen las emisiones generadas de forma anual, en ella se deberán sumar las emisiones generadas en las distintas fases para un mismo año.
3. Se solicita al Titular, presentar para todas las fases del proyecto, en las cuales se estimen emisiones por movimientos de tierra, los respectivos resultados de muestras de todos los sectores en donde se realizarán las actividades, en donde se identifiquen factores como % de finos y % de humedad de material, además de indicar en archivo digital formato kmz el sitio en el que fueron extraídas las respectivas muestras.
4. En el capítulo 1 “Descripción del proyecto” en su tabla 1-3 “cronograma del proyecto”, el Titular indicó que para la fase de operación en las actividades “operación infraestructura mina” y “extracción material rajo nuevas fases” dichas actividades tendrán una duración de 18 años. Sin embargo, en el anexo 4-A “actualización de emisiones DMH” se observa en el punto 4.2 “Cronograma del proyecto” en sus tablas 4.2 y 4.3 (cronograma general del proyecto) que la duración de las actividades mencionadas tiene una duración de 21 años. De lo anterior, se solicita al aclarar y rectificar la información correspondiente.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

5. Según la respuesta para el punto 7.19. a. de la Adenda del EIA, el titular indicó que: *“De acuerdo con lo solicitado se han corregido y justificado los valores de actividad de escarpe para las plataformas 2, 3 y 4, ajustándolos a los señalados en el Capítulo 1, la descripción del proyecto del EIA. A su vez, en el Apéndice 1 del Anexo 4-B de esta Adenda se incorpora un archivo kmz en donde se georreferencian todas las áreas consideradas.”*. De lo anterior, se solicita aclarar la información entregada, siendo que no se logran identificar las plataformas que se indican en la tabla 1-8 de la descripción del proyecto, con relación al archivo digital kmz, además de no coincidir las áreas que el Titular declara.
6. Según lo descrito por el Titular en tabla 1-1 de la descripción del proyecto (Capítulo 1) indicó que para el flujo de transporte de productos (concentrado de cobre y calcina) mantendrá un flujo de transporte de 80 camiones/día, el cual puede aumentar a 120 camiones/día, estos con destino a Puerto Antofagasta y/o Fundación Altonorte, dicho esto, el Titular indicó en la Adenda del EIA (punto 1.17) que: *“para la estimación de emisiones solo se consideraron 94 camiones/día, siendo un valor conservador (...)”*. De lo anterior, se solicita al Titular reevaluar la estimación de emisiones aplicando el valor de flujo de tránsito de 120 camiones/día, siendo este un valor que considera el peor escenario para el proyecto, esto complementariamente a que no se indica una temporalidad que permita identificar en que, momento habrá un aumento de la flota (sea permanente o temporal), en caso contrario, el Titular deberá declarar un aumento máximo del flujo de transporte de 94 camiones/día según lo indicado, esto de tal manera de no subestimar las emisiones que se generan en el proyecto.
7. Se observa en la Tabla 1-2 que, para la operación actual de la mina se emite un total de 3.434 toneladas de MP<sub>10</sub>, lo que significa una disminución de 89 toneladas respecto a la operación actual estimada en la presentación del EIA. Se solicita al Titular presentar un detalle pormenorizado de las modificaciones realizadas, ya que ambas estimaciones representan un escenario de emisión correspondiente al año 2021. Por lo cual no se deberían presentar variaciones entre una estimación y otra.
8. Del punto 4.1 “Descripción de la metodología utilizada”, se tienen las siguientes observaciones:
  - a) Se solicita al Titular aclarar la información respecto a las fuentes de información del contenido de As considerado, para ello deberá incorporar los documentos que señalen el contenido de As señalado para cada una de las fuentes descritas en la tabla 4-1. En el caso de la actividad de movimiento de material, el Titular se señala un contenido promedio de As de 167,03 mg/kg. Sin embargo, el promedio de los valores presentados en el apéndice 3 de la estimación de emisiones presentan un promedio distinto. Al respecto, se solicita aclarar la no inclusión de las muestras B6\*, B6\*\* y B11\* para el cálculo del promedio del contenido de As. De igual manera, se solicita entregar en formato digital kmz, la ubicación de los puntos de muestreo señalados en el apéndice 3.
  - b) Respecto a la tabla 178 de la Adenda del EIA, se solicita aclarar si las concentraciones de As se encuentran en unidades de  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  o  $\text{ng}/\text{m}^3$ , dado que el título de la tabla no coincide con la primera fila de la tabla.



9. Del punto 4.3 “Actividades y fuentes de emisión del proyecto”, se tienen las siguientes observaciones:

- a) En el punto 1.6.2.1.3 “disposición de material estéril” de la descripción de proyecto, el Titular indicó que tanto el área de ampliación norte del actual botadero de estériles DMH como el área en que se emplazará el nuevo botadero GEL corresponden a zonas donde actualmente hay instalaciones industriales. En el mismo punto se indican que al momento de iniciar la actividad de los botaderos, estas superficies se encontrarán libres de infraestructuras. En base a lo anterior se solicita incorporar la actividad de demolición en las superficies donde se realizará despeje de instalaciones industriales. De igual manera, el Titular deberá incorporar la actividad de demolición en las superficies donde se realizará despeje de instalaciones industriales. De igual manera, deberá incorporar el tránsito asociado a la demolición y/o desarme de estructuras junto con la maquinaria fuera de ruta requerida para llevar a cabo esa actividad.
- b) De igual manera, en el punto 1.9.1 de la descripción del proyecto, se señala que para la fase de cierre del proyecto se contempla la actividad de demolición de infraestructuras, se solicita al Titular incorporar dicha actividad en la estimación correspondiente a la fase de cierre.
- c) Del mismo punto 1.9.1 de la descripción del proyecto, el Titular describió para la medida de cierre de desmantelamiento de instalaciones, edificios, equipos y maquinarias que: *“Se demolerán las estructuras superficiales y las estructuras soportantes. Se limpiarán mediante arenado (limpieza con chorro de arena) las estructuras de acero, hormigón, equipos y revestimientos.”*. De lo anterior, se solicita al Titular incorporar dicha actividad en el capítulo de estimación de emisiones.
- d) Por otro lado, se informa al Titular que el D.S N°594/2000, que “Aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias ambientales básicas en los lugares de trabajo” por el Ministerio de Salud, indica en su art. 65 bis; “Prohíbese el uso de chorro de arena en seco como método de limpieza abrasiva”, además su art. 65 ter dicta que *“(…) La autoridad sanitaria podrá autorizar el uso del proceso de limpieza abrasiva con chorro de arena en seco cuando el interesado acredite, mediante los antecedentes que se indican a continuación, que no existe factibilidad técnica para remplazarlo inmediatamente por otro sistema o material (...)”*. Dicho lo anterior, se solicita al Titular añadir las respectivas justificaciones que indica dicha normativa para la realización del método de limpieza que declara en el presente proyecto.
- e) Además, en el punto 1.8.1.2.1 de la descripción del proyecto, el Titular indicó que: *“La operación de los botaderos de estéril considera la habilitación de los caminos y rampas de acceso, tanto al botadero DMH, como a los nuevos botaderos oeste y GEL, a medida que estos crecen en altura y superficie”*. En base a lo señalado, se solicita al Titular aclarar que actividades emisoras y maquinarias se consideran para llevar a cabo la habilitación de caminos y rampas de acceso.

10. Del punto 4.4 “Descripción de tramos a transitar”, se solicita al Titular entregar un archivo digital formato kmz donde se identifiquen todas las rutas señaladas en las tablas 4-8, 4-9, 4-10 y 4-11 del anexo 4-A, para esto deberá nombrar y referencias las rutas ya descritas.

11. Del punto 4.5.1.4 “Tránsito vehicular”, se solicita al Titular presentar los exámenes de laboratorio “N° Lab23-0542 Rutas y Botaderos DMH” y aclarar si estos solamente analizaron el



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

contenido de As o también consideraban el % de finos (s) de la muestra. En cuyo caso, deberá considerar este valor para la estimación de emisiones de tránsito en rutas no pavimentadas internas del proyecto.

12. Del punto 4.5.2 “Niveles de actividad” se tienen las siguientes observaciones:

- a) Se solicita al Titular incorporar en la tabla 4-26 y 4-28 una columna con las superficies asociadas a cada zona donde se realizará la actividad de escarpe y compactación, además de agregar todos los valores que determinan el nivel de actividad.
- b) Se solicita al titular incorporar en la tabla 4-29 dos columnas donde se señale la densidad del material considerado para la carga y descarga junto con el volumen considerado para obtener el nivel de actividad en ton/año. De igual manera, se solicita separar la actividad de carga y descarga para facilitar su revisión.
- c) Se solicita al titular incorporar en la tabla 4-31 el rendimiento horario del GGEE junto con la cantidad de horas anuales consideradas para la obtención del nivel de actividad.

13. Del punto 4.6.1 “Factores de emisión” de la fase de operación actual, se tienen las siguientes observaciones:

- a) Para la actividad de erosión eólica estimada durante la fase de operación actual y proyectada, se considera un valor de % de finos (s) de un 5,4%. Según lo presentado en la Adenda del EIA, el Titular declaró que se considera este valor como peor escenario, dado que se considera este valor como peor escenario, dado que el promedio de % de finos (s) de los muestreos realizados es de 2,32%. Sin embargo, según lo presentado en el apéndice 3 del anexo 4-A de la Adenda del EIA, se observan al menos dos muestras (BBC y B15\*) donde el % de finos (s) es mayor al 5,4% considerado para la estimación. En base a lo anterior, se solicita aclarar y rectificar el por qué no se consideran los % de finos (s) de las muestras ya señaladas, dado que el titular declara realizar la estimación de emisiones en un contexto de peor escenario.
- b) Se solicita al titular incorporar los ensayos de laboratorio de los cuales se obtuvo el % de finos (s) para el tránsito en vías no pavimentadas durante la fase de operación actual del proyecto.

14. Del punto 4.6.2 “Niveles de actividad” de la fase de operación actual, se tienen las siguientes observaciones:

- a) Se solicita al Titular incorporar en las tablas 4-57 y 5-58 dos columnas donde se señale la densidad del material junto con el volumen considerado para obtener el nivel de actividad en t/año.
- b) Se solicita al Titular incorporar en la tabla 4-61 el rendimiento horario del GGEE junto con la cantidad de horas anuales consideradas para la obtención del nivel de actividad.

15. Del punto 4.6.3 “Emisiones de contaminantes atmosféricos”, en la tabla 4-70 se presenta la estimación de emisiones por erosión de pila de acopio como escenario actual de operación, en ella se presenta un criterio de exposición de la pila de acopio de un 50%. Se solicita aclarar la



utilización de este criterio de exposición y la metodología realizada para la obtención de este valor.

16. Del punto 4.7.1 “Factores de emisión” de la fase de operación, en las tablas 4-85 y 4-86 el Titular presentó la estimación de emisiones por tránsito en vías no pavimentadas como escenario de operación proyectada, en ella se establece que para el año 1 de la operación proyectada el % de finos de los caminos será de un 8,3%, en cambio, desde el año 2 en adelante el % de finos será de un 6,07%. Al respecto se solicita aclarar a que se debe esta diferencia en este parámetro para un año y otro, incluso cuando se trata de los mismos caminos.
17. Del punto 4.7.2 “Niveles de actividad” de la fase de operación, en la tabla 4-90 el Titular presentó el nivel de actividad de las tronaduras, se solicita aclarar el por qué se presenta la cantidad de tronaduras a realizar considerando hasta tres cifras decimales, siendo que el FE de la actividad se multiplica por la cantidad de tronaduras realizadas.
18. Del punto 4.7.3 “Emisiones de contaminantes atmosféricos” de la fase de operación, se solicita aclarar por qué a partir del año 6 de operación el % de abatimiento en los caminos no pavimentados mineros pasa de un 91% a un 92%.
19. Del punto 4.8.2 “Niveles de actividad” de la fase de cierre, se tienen las siguientes observaciones:
  - a) Se solicita al Titular incorporar en la tabla 4-127 una columna con las superficies asociadas a cada zona donde se realizará la actividad de nivelación.
  - b) Se solicita al Titular incorporar en la tabla 4-128 dos columnas donde se señala la densidad del material considerado para la carga y descarga junto con el volumen considerado para obtener el nivel de actividad en ton/año. De igual manera, se solicita separar la actividad de carga y descarga para facilitar su revisión.
20. Del presente Anexo 4-A, se tienen las siguientes observaciones según lo adjunto en Apéndice 1:
  - a) Para el archivo “Emisiones DMH – Operación Base”, el Titular indicó que el número de viajes anuales de Aljibes corresponden a 780, pero en la tabla de estimación el Titular utilizó un valor de 720 viajes. Se solicita al titular aclarar y rectificar (en caso de corresponder) el valor utilizado para la estimación.
  - b) Para el archivo “Emisiones DMH – Operación Base”, el Titular indicó los mismos valores para el peso promedio de la flota que circula por la vía (t). De esto, se solicita al Titular aclarar si los valores utilizados para todos los años es el valor con mayor peso para los camiones CAEX y Aljibes (peor condición), para esto debe adjuntar la ficha técnica de ambos tipos de camiones que justifique e indique claramente el peso con la capacidad máxima de los camiones indicados.
  - c) Para el archivo “Emisiones DMH – Operación”, en la estimación de “veh resuspensión no Pav”, no se logra identificar si se considera el paso del camión aljibe en los caminos dentro de las instalaciones del proyecto. Por tanto, se solicita al Titular aclarar si se encuentra esto considerado, justificando su inclusión en el peso promedio de la flota que circula por la vía.



- d) Para el archivo “Emisiones DMH – Operación”, el Titular indicó en la estimación de “Veh Resuspensión No Pav Mineros” que el número de viajes anuales de Aljibes corresponden a 780, pero en la tabla de estimación el Titular utilizó un valor de 720 viajes. Se solicita al Titular Aclarar y rectificar (en caso de corresponder) el valor utilizado para la estimación.
- e) Para el archivo “Emisiones DMH – Operación”, en la estimación de “Veh Resuspensión No Pav Mineros” el Titular indicó los mismos valores para el peso promedio de la flota que circula por la vía (t). De esto, se solicita al Titular aclarar si los valores utilizados es el valor con mayor peso para los camiones CAEX y Aljibes (peor condición), para esto deberá adjuntar la ficha técnica de ambos tipos de camiones que indique claramente el peso con la capacidad máxima de los camiones indicados.
- f) Para el archivo “Emisiones DMH – Operación”, en la estimación de “Erosión” no se encuentra incorporado el cálculo de los botaderos inactivos para el proyecto. Al respecto se solicita al Titular incorporar la estimación de estos.
- g) Se solicita al Titular complementar la información de la estimación de emisiones, incorporando el peso de cada vehículo con carga y sin carga para cada ruta de las fases del proyecto, esto con la ficha técnica que indique claramente los pesos con y sin carga de cada vehículo.

#### **Anexo 4-B “Actualización Modelación de Dispersión de Contaminantes DMH”**

- 21. Del punto 5.9.1 “Fuentes emisoras” de la “Configuración de Modelo Calpuff”, se tienen las siguientes observaciones:
  - a) Se solicita al Titular incorporar una planilla de Excel donde se presente el cálculo de las tasas de emisión para cada una de las fuentes modeladas y para cada uno de los tres escenarios modelados. De igual manera, en la planilla deberá presentar las sigmas utilizadas para cada fuente con los factores de escalamiento asociados.
  - b) En la tabla 5-31 el Titular presentó el resumen de emisiones de la operación futura para el año 2038, en ella se presentan dos totales de emisiones. Se solicita clarificar respecto a cuál de los dos totales es el modelado ya que la suma de ambos no coincide con lo presentado en el resumen de emisiones del proyecto para el año ya señalado.
- 22. Del punto 5.10 “Resultados”, se solicita al Titular incorporar una planilla de Excel donde se presente los resultados de la modelación para los 182 receptores discretos, considerando todos los contaminantes modelados y los tres escenarios propuestos.
- 23. Del punto 5.11 “Aportes del proyecto”, se solicita al Titular incorporar una planilla de Excel donde se presente el cálculo para la obtención de las tablas consideradas en los puntos 5.11.1 y 5.11.2 del Anexo 4-B.
- 24. Del punto 5.12 “Análisis de significancia de los aportes de MP10”, se solicita al Titular incorporar una planilla de Excel donde se presente el cálculo para la obtención de las tablas consideradas en los puntos 5.12 del anexo 4-B.



25. En el presente anexo 4-B, se solicita al Titular complementar tabla 5-33 “Receptores de interés” describiendo el tipo de receptor evaluado (humano, flora o fauna) y el tipo de norma (primaria o secundaria correspondientemente), ya que en tabla no es posible identificar correctamente el tipo de receptor, encontrando además nombres de receptores con códigos sin descripción de éste.
26. En consideración a la respuesta entregada por el Titular en el punto 7.28 de la Adenda del EIA, se observa que el análisis entregado no contiene el mayor detalle posible, esto en consideración de que la evaluación realizada por el Titular es en base a una parametrización de datos para el modelo, además de información obtenida en un solo punto fijo con altura menor a lo que se indica en la “Guía Para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA”, año 2023. Dicho lo anterior, el modelo no justifica adecuadamente la dinámica de la capa límite atmosférica, careciendo de una evaluación del perfil vertical que permita verificar la información entregada por el Titular. Según lo anterior, y debido a la magnitud del proyecto, se solicita lo siguiente:
- a) Ampliar la modelación de calidad del aire con datos meteorológicos “observados en altura” y levantar dicha información desde el área de influencia, “a nivel de altura”, según lo indicado en el punto 4.3.1 de la mencionada guía del SEA, se solicita considerar lo señalado anteriormente “(...) Para las mediciones en altura se recomienda utilizar tecnologías que permitan mediciones automáticas, tales como: a) torres meteorológicas, b) SODAR, c) RASS, d) LIDAR y e) Nefobasímetros. En caso de que se utilice algún método de medición remota (opciones b, c o d), este debe acompañarse de una torre de 40 metros de altura con fines de verificación de datos en superficie (ground truthing)” Toda vez que, “(...) una sobrestimación de la altura de la capa de mezcla contribuye a una subestimación de las concentraciones y viceversa”. Tal como se señala en el punto 6.2.1 “Análisis cualitativo” de la “Guía Para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA” año 2023. Por consiguiente, la presentación carece de levantamiento de información meteorológica en altura que es primordial para verificar si realmente el modelo subestima o sobrestima las concentraciones de contaminantes, tanto de partículas como gases. Para todo lo anterior, toma relevancia el levantamiento de información de datos meteorológicos en altura, dado que hay receptores humanos muy cercanos al proyecto en evaluación (3 km de la ciudad de Calama) importantes para el análisis de impacto.
  - b) Ampliar el Anexo 4-B indicando al profesional responsable de la modelación, quien deberá firmar el informe de modelación corregido. Lo anterior, se solicita según lo expuesto en el punto 7. Conclusiones del Informe de Modelación de Calidad del Aire de la Guía en donde señala que se recomienda indicar el o la profesional responsable de la modelación, quien debiera firmar el informe de modelación. Es importante señalar que, así como en la evaluación de cualquier otro componente ambiental, el responsable técnico debe ser un/a profesional idóneo/a con experiencia comprobable en la materia. En este caso, es necesario el conocimiento en meteorología y contaminación atmosférica, por cuanto se requiere del ejercicio de criterio y juicio experto, así como de interpretación de resultados.
27. En relación a la respuesta 7.53 de la Adenda del EIA, ante la solicitud de reevaluación del Impacto C-FA-1 considerando el alto riesgo de pérdida de fauna por cambio de temperaturas, el Titular declaró que “no se prevén sinergias negativas entre los efectos del Proyecto y los efectos del cambio climático, asociados a cambios de temperatura, sobre este componente, dado que, si



*bien podría haber pérdida de fauna por cambios de temperaturas, el Proyecto no contribuye en la generación de olas de calor o eventos asociadas a las alzas de las temperaturas*”. Esta aseveración es incorrecta, ya que el concepto de sinergias negativas según la “Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA” es el “*resultado de la combinación de los impactos ambientales o riesgos asociados al proyecto y el riesgo climático, cuya interacción genera un efecto negativo mayor al generado por cada una de forma separada*”. De esta forma, el impacto C-FA-1 “Afectación de fauna debido al aumento de los niveles de ruidos por uso de equipos y maquinarias” es un impacto del proyecto a la fauna reconocido por el Titular que se suma al riesgo de “pérdida de fauna por cambios de temperatura”, que según ARClím para la comuna de Calama es alto, lo que implica una sinergia negativa entre ambos. Por lo tanto, esto se deberá ver reflejado en la evaluación del impacto en mayor magnitud en su atributo de “Acumulación/Sinergia”.

28. Situación similar se repite en las respuestas a las observaciones 7.54, 7.55 y 7.56 de la Adenda del EIA, dónde se hace una interpretación errónea del concepto de sinergia negativa. Al respecto, se solicita reevaluar la magnitud de estos impactos reconocidos por el Titular a la fauna del área de influencia del proyecto, dado que estos se suman al riesgo de “pérdida de fauna por cambios de temperatura”, que según ARClím para la comuna de Calama es alto. Esto se tiene que ver reflejado en la evaluación del impacto en mayor magnitud en su atributo de “Acumulación/Sinergia”
29. En vista a los antecedentes presentados en la formulación de cargos presentada por la Superintendencia del Medio Ambiente el día 20 de agosto, en base a la RES. EX. N° 1 / ROL D-187-2024 del expediente D-187-2024 de Procedimientos Sancionatorios del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental, se requiere solicita aclarar si las modelaciones realizadas para la línea base del proyecto en evaluación son capaces de predecir los efectos que dan origen a las infiltraciones vistas en la formulación de cargos efectuados al proyecto aprobado. En caso de no ser así, el Titular deberá presentar nuevos modelos que contemplen los datos de la cual se hace mención la formulación de cargos de la SMA, demostrando la capacidad de esta herramienta utilizada en la evaluación para predecir impactos para este tipo de eventos de contaminación. En esta línea, se debe actualizar el área de influencia del proyecto, evaluando incluir Opache, el ecosistema de la Rana Loa, Río Loa, Yalquilcha y acuíferos protegidos por Dirección General de Aguas. Considerando los antecedentes mencionados, también se solicita extender los límites espaciales de la modelación a los acuíferos protegidos y áreas anteriores mencionadas, con tal de evaluar los impactos ambientales del escenario actual de operación sobre los objetos de protección aquí comentados. En el caso de que el nuevo modelo arroje el mismo resultado que el anterior, se solicita aclarar qué características hidrogeológicas y la justificación técnica del área explican los resultados obtenidos en las observaciones en el nivel de los pozos presentados en las respuestas 7.58 y 8.9 de la Adenda del EIA. Además, deberá indicar si existen fallas o capas que afecten la permeabilidad, etc.
30. Respecto a la variabilidad considerada en la modelación de las diferentes fuentes emisoras, se solicita justificar al Titular la “variabilidad diurna viento” considerada para los botadores,



asimismo, deberá indicar expresamente la configuración de la variabilidad de la operación de la fuente en el modelo de dispersión.

31. Respecto a las curvas de isoconcentraciones que se muestran en el Anexo 4-B, se solicita al Titular entregar un archivo digital formato kmz para visualizar estos nuevos resultados de la modelación, asimismo, también se deberá visualizar las fuentes emisoras y receptores evaluados.
32. De acuerdo con lo mencionado en el acápite 5.11 Aportes del Proyecto, en cuanto a: *“Para lo anterior, a la línea de base proyectada (calculada en la sección 5.8.1), se le resta el aporte actual (año 2021) y se le suma el aporte de otras fuentes emisoras de proyectos aprobados y no ejecutados, esto con el objetivo de calcular una línea de base sin el efecto que tiene actualmente la operación de DMH. Posterior a esto, se suma el aporte de los escenarios evaluados, con el objetivo de reemplazar el aporte de las emisiones actuales por el aporte de las emisiones modificadas del proyecto.”*. De lo anterior, cabe mencionar que el Titular dispone de RCAs que regulan su operación actual. Teniendo en consideración lo anterior, el Titular deberá aclarar si el escenario de “operación actual” junto con sus fuentes y consideraciones, fue elaborado respecto a las fuentes emisoras que se estipularon en la evaluación ambiental anterior, o, si dicho escenario fue realizado considerando solo las actividades que actualmente se encuentran en ejecución. En ese sentido el Titular deberá aclarar específicamente bajo que instrumento (RCA, pertinencia, entre otros) se realizó la evaluación ambiental de las fuentes emisoras actuales. Lo anterior para verificar si en el escenario de modelación de “operación actual” se incluyeron todas las fuentes emisoras del proyecto, considerando lo informado en los otros procesos de evaluación ambiental del Titular.

### **Hidrología e Hidrogeología**

33. Respecto de las variaciones significativas, no abordadas en la EIA, de los niveles piezométricos descritos en los doce sectores de ambos acuíferos, el Titular indicó que acoge la solicitud, presentando así un análisis complementario. Sin embargo, el Titular no explica aquellos comportamientos de los niveles en los cuales no sea posible identificar patrones o tendencias, indicando que: *“podrían deberse a factores externos al sistema hidrogeológico, como por ejemplo problemas o anomalías en el sistema de medición de los niveles”*.

A continuación, el Titular deberá señalar lo siguiente, tanto para el acuífero superior como inferior:

### **Acuífero Superior**

- a) Del “Sector Tranque Talabre” el Titular indicó que los ascensos en los niveles de 3 y 5 metros, de forma escalonada, se deben a los depósitos de relaves en las distintas parcelas del tranque Talabre, por tanto, el descenso y estabilización de niveles los relaciona a la estabilización posterior a la construcción. Al respecto, se solicita corroborar dicho planteamiento haciendo cálculos respecto a la tasa y tiempo de depositación en el tranque Talabre versus el aumento de niveles. Además, se solicita aclarar si dichos aumentos por la depositación en el tranque han sido incluidos en el modelo conceptual y numérico.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

- b) Del sector “Salar de Brinkerhoff”, el Titular señala que los leves aumentos en el pozo del OT-19 podrían estar evidenciando efectos de una mayor carga hidráulica generada por los depósitos en el tranque de relave. Al respecto, se solicita corroborar dicho planteamiento haciendo cálculos respecto a la tasa y tiempo de depositación en el tranque Talabre versus el aumento de niveles. Además, se solicita aclarar si dichos aumentos por la depositación en el tranque han sido incluidos en el modelo conceptual y numérico.
- c) Del “Muro Sur Oriente del Tranque Talabre”, el Titular indicó que los aumentos de niveles de los pozos se deben directamente a las actividades de depósito sobre el tranque. Al respecto, se solicita corroborar dicho planteamiento haciendo cálculos respecto a la tasa y tiempo de depositación en el tranque Talabre versus el aumento de niveles. Además, se solicita aclarar si dichos aumentos por la depositación en el tranque han sido incluidos en el modelo conceptual y numérico.
- d) Del “Muro Sur Poniente Tranque Talabre” indicó que, tras el descenso notorio de los últimos 6 años, le sigue un aumento en el último periodo que se explica por la depositación de grandes volúmenes en el tranque Talabre entre los años 2013 y 2015. Al respecto, se solicita corroborar dicho planteamiento haciendo cálculos respecto a la tasa y tiempo de depositación en el tranque Talabre versus el aumento de niveles. Además, se solicita aclarar si dichos aumentos por la depositación en el tranque han sido incluidos en el modelo conceptual y numérico.
- e) Del sector “Salar del Indio”, el Titular señaló que en la zona norte se evidencia disminución de los niveles seguida de un aumento gradual, lo cual es explicado por las pruebas de bombeo puntuales realizadas entre 2014 y 2015. En la zona sur, el Titular indicó que no hay variaciones de los niveles. Al respecto, el Titular deberá explicar por qué el pozo SI-16C no logra alcanzar su nivel original de 2.401 m.s.n.m. luego del bombeo puntual.
- f) Del sector “DMH”, el Titular indicó que la tendencia general es la disminución de los niveles y, señaló que existe un aumento temporal producto de la disminución de la porosidad del acuífero por la presión ejercida por el peso del botadero. Al respecto, se solicita corroborar dicho planteamiento haciendo cálculos que demuestren que la carga litostática del botadero es capaz de generar los aumentos registrados.

### **Acuífero inferior**

- g) Del sector “Aguas Arriba Tranque Talabre”, el Titular señaló que existe una tendencia general al aumento de los niveles en los pozos aguas arriba del tranque, lo que se explica por el efecto hidráulico generado por la carga de los relaves depositados en el tranque que ejercen una presión sobre las unidades hidrogeológicas. Sin embargo, en los pozos más alejados del tranque se observa una disminución de los niveles. Al respecto, se solicita entregar una explicación o hipótesis para el descenso de los niveles en los pozos más alejados del tranque en el límite noreste. Además, deberá corroborar dicho planteamiento entregando cálculos respecto a la tasa



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

y tiempo de depositación en el tranque Talabre versus el aumento de niveles. Con todo, deberá aclarar si dichos aumentos por la depositación en el tranque han sido incluidos en el modelo conceptual y numérico.

- h) Del sector “Salar de Brinkerhoff”, el Titular señaló que existe un descenso en los niveles con un leve aumento desde el año 2017. Al respecto, el Titular descartó efectos antrópicos, sin embargo, no plantea un argumento frente a dichos comportamientos en dicho descenso. Al respecto, el Titular deberá entregar una explicación o hipótesis para el descenso de los niveles y posterior aumento.
- i) Del sector “Muro Sur Oriente Tranque Talabre”, el Titular indicó que los niveles se mantienen relativamente estables con tendencias claras al aumento. Además, el Titular señaló que este aumento se debe a la carga hidráulica producida sobre el acuífero por el peso de los depósitos del tranque Talabre. Al respecto, se solicita corroborar dicho planteamiento haciendo cálculos respecto a la tasa y tiempo de depositación en el tranque Talabre versus el aumento de niveles. Además, se solicita aclarar si dichos aumentos por la depositación en el tranque han sido incluidos en el modelo conceptual y numérico.
- j) Del sector “Muro Sur Poniente Talabre”, el Titular señaló que todos los pozos de este sector muestran aumentos de niveles, pero con distintas pendientes, Además, el Titular señaló que estos incrementos se deben a la presencia de infiltraciones desde el tranque Talabre y por una posible conexión entre el acuífero inferior y superior. Al respecto, se solicita analizar los datos isotópicos y geoquímicos para validar dicha aseveración sobre la conexión de los acuíferos.
- k) Del sector “Muro Oeste Talabre”, el Titular señaló que en este sector se observa en términos generales, un descenso en los niveles hasta el año 2019, esto cuando existe una disminución de al menos 1 m en los niveles. Además, explica esta disminución por la activación de la barrera hidráulica en 2019, pero no explica la disminución anterior a 2019. Además, indicó que algunos pozos muestran una recuperación que se mantiene hasta la fecha. Al respecto, deberá explicar a qué se debe la disminución en los niveles previo a la activación de la barrera hidráulica en el año 2019.
- l) Del sector “Salar del Indio”, el Titular señaló que los pozos históricamente han tenido una tendencia de aumentos y disminuciones, lo cual es explicado a través de las extracciones de aguas subterráneas del sector, entre los años 2003 y 2010, y a través de las pruebas de bombeo entre los años 2014 y 2015. No obstante, el Titular señala que el pozo SI-6D tiene un comportamiento distinto, ya que sus niveles solo disminuyen. Al respecto, se solicita plantear una explicación a la disminución constante del pozo SI-6D.
- m) Del sector “DMH”, el Titular señaló que los niveles han descendido constantemente y que se relacionan directamente con distintas operaciones mineras del rajo como excavaciones, bombeos, entre otros. Al respecto, se solicita incluir un mapa de curvas piezométricas o isopiezas del rajo DMH.



34. Respecto a la solicitud de entrega de los antecedentes e información que corroboren que el pozo TL-04C se encuentra efectivamente seco, además de la entrega de explicaciones para el hecho de que los pozos RPC-15 y RPC-17, situados a 3 km de distancia, tengan presencia de agua subterránea, el Titular indicó primero, que: *“El pozo TL-04C es perforado hasta los 54,01 m de profundidad y habilitado con cribas entre 24,43 m y 48, 15 m atravesando secuencias de calizas, limos calcáreos, areniscas calcáreas y limos arcillosos del acuífero superior. En su columna de habilitación (Figura 366) y registro de medición de nivel es observado como seco (Tabla 229)”*. Luego, respecto a los pozos RPC-15 y RPC-17, el Titular señaló que: *“si bien registran nivel de agua subterránea a los 13,66 m y 16,09 m de profundidad respectivamente, esta corresponde a agua remanente de ensayos LeFranc realizados posterior a su construcción (Ver informes de perforación en el Anexo 48)”*. El Anexo 48 de la Adenda del EIA, el Titular presentó los resultados de la perforación (Estratigrafía), los resultados del ensayo Lefranc, y el diseño de habilitación de los pozos RPC-15 y RPC-17. Respecto al diseño de habilitación del pozo RPC-15, en la Figura 7 del “Informe Pozo RPC-15” del Anexo 48, presentó el nivel freático a los 13,66 m. Luego, en el mismo informe, presentó los datos del ensayo Lefranc realizado por ICASS, donde se indicó el nivel estático a los 13,66 m en el primer ensayo realizado el 06-03-2021. Por otro lado, respecto al pozo RPC-17, la Figura 9 del “Informe Pozo RPC-17” en el Anexo 48, presentó el diseño de habilitación del pozo marcando el nivel freático a los 30,00 m. Luego, este informe presenta los resultados del ensayo Lefranc llevado a cabo el 08-03-2021, donde se registró el nivel estático en 16,09 m. Por lo tanto, es posible reconocer que existe una contradicción y falta de precisión en la respuesta entregada por el Titular, quien respondió indicando que los niveles de 13,66 m y 16,09 m son niveles remanentes del ensayo Lefranc, mientras que los informes indican que estos niveles eran los niveles freáticos medidos previos a la realización de los ensayos Lefranc. En el caso de que estos niveles hayan sido los remanentes de un ensayo realizado de forma previa a los presentados en los informes del Anexo 48 de la Adenda del EIA (realizados los días 06-03-2021 y 08-03-2021), implicaría que los resultados del ensayo Lefranc presentado estarían incorrectos ya que asumió un nivel freático estático que no es asociado a aguas subterráneas, si no que a aguas de algún ensayo previo. Esta situación requeriría la realización de un ensayo nuevo.
- Por lo tanto, se solicita al Titular abordar la contradicción existente entre su respuesta de la Adenda del EIA y lo presentado en los informes del anexo mencionado, sobre los pozos RPC-15 y RPC-17, respecto a los niveles freáticos de 13,66 m y 16,09, respectivamente. En el caso de que estos niveles sean posteriores al ensayo Lefranc, se solicita aclarar a que corresponde el nivel freático indicado en la figura 7 y figura 9 de los informes respectivos de los pozos RPC-15 y RPC-17 en el Anexo 48 de la Adenda del EIA. En el caso de que estos niveles sean asociados a un ensayo previo, se solicita rehacer los ensayos Lefranc, dado que habrían considerado un nivel freático que no corresponde a aguas subterráneas. En el caso que estos niveles correspondan a los niveles freáticos reconocidos durante la habilitación, se solicita incluir estos niveles en los modelos hidrogeológicos y presentar los resultados.
35. Respecto a la pregunta 7.78 que solicitó detallar y explicar el aumento de niveles piezométricos en el pozo CC-5 del Acuífero Superior – Sector DMH, en donde se menciona que la tendencia general es a la disminución de los niveles, el Titular respondió indicando que estos aumentos de niveles en los pozos CC-5 y TR-10 se deben a la presión litostática ejercida por los materiales



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

del botadero, la que produce un efecto “empuje” o “estruje” que disminuye la porosidad del acuífero y conlleva al aumento de los niveles. Además, presentó una comparación con pozos más cercanos al botadero donde se observa un aumento en los niveles, pero de menor magnitud, y lo explicó indicando que: *“el efecto de la depositación de los materiales en el botadero sobre el Acuífero Superior deja de ser tan importante en ese sector en términos de magnitud, debido a la heterogeneidad del medio acuífero, mostrando que el pozo SI-18C está midiendo un comportamiento de los niveles freáticos más asociado al sector Salar del Indio”*. Asimismo, indicó que los niveles en los pozos CC-9 y TR-11 (más alejados del botadero) se mantienen constante en el descenso y, que son evidencia de que el efecto litostático es restringido a las inmediaciones del botadero. Respecto de dicho análisis, se solicita calcular empíricamente la presión o carga litostática ejercida por el botadero, para así obtener la disminución de la porosidad en el acuífero (u otros parámetros hidráulicos), y modelar el aumento de niveles que se produciría, con la finalidad de corroborar o anular la hipótesis sobre que: *“el aumento de los niveles piezométricos se debe a la carga de los materiales del botadero”*. En caso de tener dificultades para dicho cálculo, se solicita plantear qué elementos o variables se requieren conocer y/u obtener para calcular la presión litostática, planteando una alternativa para evaluar la hipótesis presentada. Adicionalmente, deberá presentar un mapa de isopiezas del rajo DMH que incluya a los citados pozos.

36. Respecto a la solicitud sobre analizar los aumentos de niveles en los pozos aguas arriba del tranque Talabre, evaluando la posibilidad sobre el motivo y el efecto de las infiltraciones, el Titular comparó el registro de nivel y de concentración de sulfato en pozos con alza de niveles ubicados aguas arriba del Tranque Talabre, en el acuífero superior. Además, presentó dicha comparación en los pozos SI-25E, TL-01, TL-32, SI-26E, OT-04 y SI-32E, donde se observa que estos pozos presentan aumento de niveles, pero mantienen una concentración de sulfato estable para el mismo periodo de tiempo. Bajo lo anterior, el Titular señaló que: *“no es posible concluir sobre posibles infiltraciones desde el tranque de relaves y que den origen de ascenso de nivel en los pozos del acuífero inferior Sector Aguas Arriba”*. Respecto de lo anterior, se indica al Titular que la comparación entre alza de niveles piezométricos y concentración de sulfatos para el mismo periodo es apropiada. No obstante, el Titular no se hace cargo de entregar una explicación al alza de estos niveles. Por tanto, se solicita entregar una explicación para el alza de los niveles en los pozos presentados (SI-25E, TL-01, TL-32, SI-26E, OT-04 y SI-32E).
37. Respecto a la solicitud sobre entregar una explicación para el aumento de los niveles en los pozos del acuífero inferior en el sector Salar de Brinkerhoff, evaluando la posibilidad sobre el motivo y el efecto de infiltraciones desde el tranque Talabre, incluyendo en este análisis el pozo SI-27E, el Titular respondió presentando la concentración de sulfato en el pozo SI-27E medido desde el año 2005, y los valores isotópicos de los pozos del sector del Salar de Brinkerhoff. A partir de esto, señaló que dado que las concentraciones de sulfato se mantienen constantes durante el mismo periodo en el cual se registran los aumentos de niveles, y dado que las razones isotópicas son similares a las aguas del Sector Aguas Arriba y a la recta meteórica mundial, descarta que la pluma de infiltración proveniente del Tranque Talabre haya alcanzado el sector del Salar de Brinkerhoff. No obstante, no responde completamente lo solicitado, al no entregar una explicación para el alza de los niveles en los pozos en el sector del Salar de Brinkerhoff. Por



tanto, si bien se reconoce que los argumentos químicos e isotópicos son coherentes con la explicación de que la pluma de infiltración no ha alcanzado el sector del Salar de Brinkerhoff, se reitera la solicitud de entregar una explicación al alza de los niveles piezométricos en los pozos del sector del Salar de Brinkerhoff. Adicionalmente, se solicita aclarar que otros pozos ha utilizado el Titular para determinar que el acuífero inferior no está afectado por las infiltraciones del tranque Talabre en dirección al Río Loa.

38. Respecto de la solicitud sobre argumentar el comportamiento anormal en el aumento de nivel piezométrico en el pozo RPC-06, el Titular respondió indicando que probablemente el alza del nivel se deba a que el pozo no está estabilizado, ya que fue construido el año 2021. Si bien esta respuesta es plausible, se solicita ahondar en el resto de los pozos que muestran un aumento de nivel en este sector para lograr la comprensión que el Titular tiene del sector. Por ende, se solicita explicar el comportamiento de los siguientes pozos: TB-01, TL-21 y SI-33E.
39. Respecto a la pregunta 7.84 que solicitó entregar una explicación al aumento abrupto de niveles piezométricos en los pozos SI-9B y SI-11B, el Titular respondió que ha revisado en detalle el nivel de ambos pozos evidenciando un ascenso abrupto del nivel, y que también, ha revisado las concentraciones de sulfato que presentan un aumento a inicios de 2016. No obstante, indicó que, dado que solo se cuenta con tres (03) mediciones que acusan un cambio en el comportamiento, sin contar con registros posteriores, no es posible dar una explicación a este comportamiento por no contar con su evolución posterior. Ante esta respuesta, se indica al Titular que no ha utilizado la gran cantidad de datos e información que tiene de la hidrogeología, geoquímica e isotópica de la cuenca de Calama, y en específico del sector del Tranque de Talabre, por lo que parece poco plausible que no pueda con estos datos, entregar una explicación, o al menos una hipótesis a este abrupto ascenso de niveles. Por lo tanto, se reitera la solicitud sobre argumentar lo indicado, utilizando toda la información que dispone de la cuenca de Calama – Tranque Talabre, con énfasis al ascenso abrupto de los niveles, teniendo a la vista la posibilidad de que se deba a las infiltraciones desde el tranque Talabre y la efectividad de la Barrera Hidráulica.
40. Respecto de la solicitud sobre argumentar el de aumento de niveles piezométricos en los pozos ARMH-5 y PBMM-7, del Acuífero Superior – Sector DMH, el Titular respondió indicando que efectivamente estos pozos tienen un aumento de niveles del orden de 4 m, y dado que se encuentran en las cercanías del botadero, a diferencia de los pozos aguas abajo que se encuentran cercanos al rajo DMH y con disminución constante de niveles, en estos pozos el aumento de niveles se explica por la presión litostática de los materiales depositados sobre el botadero, los cuales generan una disminución elástica de la porosidad que llevó al aumento de los niveles piezométricos. Además, incluyó datos de concentraciones de sulfato que muestran que dichas concentraciones no han variado en el pozo PBMM-7, y datos isotópicos que indican que las aguas del pozo PBMM-7 tienen un origen en aguas naturales. Ante esta respuesta, se solicita evaluar la posibilidad de calcular empíricamente la presión o carga litostática ejercida por el botadero, para así obtener la disminución de la porosidad en el acuífero (u otros parámetros hidráulicos), y modelar el aumento de niveles que se produce, con la finalidad de evaluar la hipótesis de que el aumento de los niveles piezométricos se debe a la carga de los materiales del botadero. En caso de que el Titular responda que no es posible realizar el cálculo solicitado,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

deberá responder justificadamente los motivos de no poder realizarlo, y deberá plantear una alternativa para evaluar la hipótesis señalada, y en lo posible, realizarla.

- a) También, se solicita aclarar si la presión listostática generada por el botadero ha sido considerada (y como ha sido considerada) en los modelos hidrogeológicos conceptuales y numéricos. Además, deberá presentar una modelación o proyección del aumento de niveles piezométricos que se generarán producto de la depositación de nuevos materiales en el botadero debido a la profundización del rajo DMH, así como también, presentar un modelo de como interactúa este escenario en sinergia con los otros rajos del distrito.
- b) Respecto sobre la solicitud de entregar información adicional que avale la condición de barrera hidráulica generada por la Falla Milagro y Monoclinal de Chiu-Chiu a las infiltraciones generadas por el tranque Talabre, que impedirían que lleguen al Río Loa, el Titular respondió indicando que: *“no se prevé una interacción con el río Loa debido a la barrera estructural natural influenciada por el Monoclinal de Chiu-Chiu, falla el Loa y falla Milagro, que provoca un alzamiento del acuitardo frente al acuífero superior, generando la existencia de la denominada zona seca”*. Además, respondió indicando que la determinación de la zona seca no solo cuenta con información de dos pozos, sino que también cuenta con:
- *Siete pozos habilitados en acuífero superior que se encuentran secos: TL-04C, TL-05C, RPC-15, RPC-17, RPC-09, TL-27C, TL-28C.*
  - *Geofísica TEM y GEM2.*
  - *Inspección de terreno en contacto con unidades de acuífero superior y acuitardo, donde no se observan vertientes.”*

Adicionalmente, el Titular indicó que existe un cambio de saturación en el acuífero superior en dirección oeste-este, de seco a saturado. A su vez, presentó las secciones hidrogeológicas H y F que darían cuenta de la posición del Río Loa respecto al nivel freático y a los acuíferos y acuitardos, concluyendo que en la sección H el río se encuentra sobre el acuitardo, con el acuífero superior seco aflorando en las laderas, y en la sección F, el río se encuentra sobre el acuífero inferior con el acuitardo y acuífero superior seco aflorando en las laderas. Finalmente indicó que: *“respecto a la existencia de pozos cercanos a los declarados, que no se encuentran secos, podría ser que están o habilitados en acuífero inferior, o que se encuentran fuera de esta zona seca”*.

Respecto a lo anterior, se solicita lo siguiente:

Al proyectar los pozos más cercanos a la sección geofísica L6, utilizando sus cotas de niveles piezométricos, y teniendo en consideración la estratigrafía y habilitación de cada pozo, es posible reconocer sobre que unidad hidrogeológica está el pozo habilitado. Para el caso del pozo RPC-09, en la información del Anexo 22 de la Adenda del EIA, el Titular presentó un nivel freático a los 7,82 m, y describió la habilitación entre los 5 y 17 metros, proyectando estas profundidades en el Perfil L6 (Figura 10. T6\_A, del Anexo 18 de la Adenda dele EIA), por tanto, es posible reconocer que el pozo RPC-09 está habilitado en el acuífero superior. Es decir, el nivel freático descrito correspondería al acuífero superior y no al inferior, como declaró el Titular. Por otro



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

lado, haciendo el mismo ejercicio de proyección con el pozo TL-27C sobre la línea TEM T10 (Figura 20 Anexo 22 de la Adenda de la Adenda del EIA), es posible reconocer que la habilitación del pozo está bajo el acuífero superior, estando, por lo tanto, registrando aguas subterráneas del acuitardo o acuífero inferior y no del superior. Por ende, existe poca claridad en la utilización de los pozos mencionados como evidencias de que el acuífero superior está seco. Así, se solicita aclarar, utilizando los antecedentes geofísicos, estratigráficos y de habilitación, a que corresponde el nivel freático del pozo RPC-09, y, por otro lado, se solicita aclarar como determinó que el acuífero superior está seco a través del pozo TL-27C cuando está habilitado aparentemente solo en el acuitardo. Por otro lado, los pozos al sur del tranque Talabre, y al este del monoclinial de Chiu-Chiu, presentan niveles freáticos dado que se encuentran en la denominada zona saturada del acuífero superior. No obstante, las líneas piezométricas o isopiezas no han sido proyectadas para dicha área en la Figura 398 de la Adenda del EIA. Por tanto, se solicita realizar dicha proyección.

41. Respecto sobre la solicitud sobre asegurar que el yeso proviene de la Formación “El Yeso”, reconocida a 500 m de profundidad, información respecto de los pozos del Sector Salinas de Agua Verde y norte del Salar de Brinkerhoff, y la estratigrafía de los mismos, el Titular respondió presentando la estratigrafía y profundidad de los pozos BRO-011, BRO-071 y BRO-091, en donde indicó que: *“Destaca la presencia de yeso masivo entre los 209,3 m y 216,2 m de profundidad en el pozo BRO-071 y en el pozo BRO-091 se observa yeso entre los 239 m y los 256 m de profundidad”*. Al respecto, se solicita aclarar si la Formación “El Yeso” es considerada dentro del acuitardo El Loa, o dentro del acuífero Inferior, teniendo en cuenta el esquema cronoestratigráfico de Tomlinson *et al.* (2018), que presenta a la Formación Jalquinche (Acuitardo El Loa) engranada lateralmente con la Formación El Yeso.
42. Respecto sobre la solicitud de incorporar información faltante respecto a los puntos de monitoreo RSSN y DTT en los que las concentraciones de sulfato son superiores al resto de las estaciones y con mayor variabilidad, el Titular respondió presentando la Figura 408 y 409 y de la Adenda del EIA donde incluyó lo solicitado. Al respecto, se solicita abordar la variabilidad de las concentraciones de sulfato de la estación de monitoreo DTT, entregando una explicación para dicho comportamiento.
43. Respecto de la solicitud de argumentar el aumento en las concentraciones de sulfato de 500 a 1000 mg/l en el pozo P-7 del sector Calama-Ojos de Opache, el Titular respondió indicando que efectivamente se observa dicho incremento hasta julio del año 2022, y que dicho pozo se encuentra habilitado entre los 10 y 60 metros en calizas de la Fm. Opache, en el acuífero superior. Además, el Titular presentó los pozos CC-12 y CC-15 como representativos del acuífero superior en el sector, los que no presentan un comportamiento similar en las concentraciones de sulfato. Finalmente, atribuyó las elevadas concentraciones de sulfato en el pozo P-7 a actividades de terceros que podrían estar llevándose a cabo en superficie. Si bien la respuesta es coherente con lo evidenciado en los pozos CC-12 y CC-15, pero no se correlaciona con lo observado en el pozo CC-11, que tiene elevadas concentraciones de sulfato (3.000 mg/L), diferente a lo observado en el resto de los pozos aguas debajo de este. Por lo tanto, se solicita explicar las concentraciones



de sulfato del pozo CC-11, y aclarar si se debe a las infiltraciones desde DMH, y si está dentro del área o polígono considerada como afectada por las actividades mineras.

44. Respecto a la solicitud de explicar la tendencia al alza en las concentraciones de sulfato en el pozo CC-14, el Titular respondió indicando que dicha concentración: *“da cuenta de que la pluma histórica de sulfato proveniente del Complejo industrial ha afectado la calidad del agua en el acuífero inferior y que se extiende en profundidad hasta la altura del pozo CC-14”*. Al respecto, se solicita aclarar si el área de afección de calidad de aguas subterráneas para dicho sector considera al pozo CC-14. En caso de ser la respuesta negativa, se solicita aclarar y explicar por qué no se considera, o corregir si corresponde.
45. Respecto a la Figura 2.143 del Anexo 4-3 de la EIA, se consultó lo siguiente: a) explicar por qué se ha dejado fuera del área de afectación del DR Talabre un punto con igual concentración de sulfato (1000 – 1500 mg/L) que otros si considerados dentro del área, y b) explicar los antecedentes utilizados para descartar del área de afección los pozos al sur del tranque Talabre, pero que sin embargo tienen concentraciones de sulfato entre 500 y 1000 mg/L, cuando no se han presentado concentraciones basales, estratigrafía y profundidad de los pozos. A estas dos preguntas el Titular respondió lo siguiente:

a) *“En la Figura 417, efectivamente, existen muestras con concentraciones de SO<sub>4</sub> entre 1000 y 1500 mg/l, que han sido debidamente analizadas y excluido del polígono por alguno de los criterios indicados anteriormente”* (concentración de sulfato actual y comportamiento histórico, comportamiento histórico de niveles, litología y mineralogía de las unidades acuíferas monitoreadas en cada pozo, diseño y habilitación de cada pozo, composición isotópica de las muestras, direcciones de flujo del agua subterránea, correlación entre el sector de depositación dentro del DR Talabre y la ubicación del pozo, influencia de procesos superficiales a subsuperficiales, donde debido a la evaporación existe un aumento de las concentraciones de distintos iones).

De lo anterior, el Titular indicó que se aprecian dos grupos de muestras con concentraciones de SO<sub>4</sub> entre 1000 y 1500 mg/L:

- Muestras ubicadas al sur del DR Talabre: *“se explican por el equilibrio con las unidades de yeso del acuífero inferior o bien que se encuentran aguas abajo de pozos con esta condición. La composición en  $\delta^{34}S$  de estas muestras se encuentra, principalmente, entre 4‰ y 7‰ (Figura 418 y Figura 419), indicando un origen relacionado a la disolución de sulfatos evaporíticos”*.
- Muestras ubicadas al oeste del muro oeste: *“Dentro de las cuales se identifican el pozo ARMH-3, el cual tiene elevadas concentraciones debido al aporte de flujos subsuperficiales someros sometidos a evaporación, o bien el pozo ARMH-2 que no se relaciona a Talabre sino que al Salar del Indio”*.

b) *“Efectivamente, se corrobora que existen puntos para los cuales las concentraciones entre 500 y 1000 mg/l se relacionan con la presencia de yesos evaporíticos, sin embargo, tal como se*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

*comenta en la respuesta de la pregunta “a”, la concentración de SO<sub>4</sub> no es el único criterio para determinar el avance de la pluma proveniente desde el DRTAL, sino que para el análisis también se han considerado aspectos geológicos, hidrogeológicos, geoquímicos, hidroquímicos e isotópicos, aspectos que son incluidos en los anexos del Anexo 4-3 Modelo Hidrogeológico Conceptual del EIA.”*

Al respecto, se solicita aclarar las interpretaciones isotópicas de los pozos ARMH-2 y ARMH-3 que permitieron descartar su influencia antrópica desde el Tranque Talabre y DMH, ya que al plotear las concentraciones de  $\delta^{18}\text{O}$  en agua y sulfato en el gráfico  $\delta^{18}\text{O SO}_4(\text{‰})$  v/s  $\delta^{18}\text{O H}_2\text{O}$  (‰), dichos pozos se ubican bajo la recta, en el campo de “oxidación de sulfuros”, indicando un origen en procesos mineros. Por otro lado, al plotear las concentraciones de  $\delta^{18}\text{O}$  y  $\delta^{34}\text{S}$  en sulfato, del pozo ARMH-3, en el gráfico  $\delta^{18}\text{O SO}_4(\text{‰})$  v/s  $\delta^{34}\text{S SO}_4(\text{‰})$ , este cae en el campo DMH, siendo parte del grupo de aguas alteradas por procesos mineros. Por ende, teniendo en cuenta lo anterior, se reitera la necesidad de aclarar cómo se han descartado esos pozos del área de influencia a través de la isotopía estable.

46. De la solicitud sobre entregar más información respecto a la zona seca del acuífero superior al sur del Tranque Talabre, el Titular respondió indicando que: *“En primer lugar, cabe precisar que la determinación de la zona seca, en el acuífero superior, ha sido definido en base a los siguientes pozos: TL-04C, TL-05C, RPC-15, RPC-17, RPC-09, TL-27C y TL-28C, y no a los pozos TL-24, RPC-10. Se aclara que el pozo TL-24 se encuentra habilitado en el acuífero inferior, tal como lo demuestra su columna estratigráfica indicada en la Figura 427, y por lo tanto no debe ser incorporado en este análisis”*. Luego, presentó antecedentes técnicos de los pozos mencionados que dan cuenta de su condición de secos, además de los resultados geofísicos de TEM y GEM2: *“que indican que en esta porción del ACS se tienen bajas conductividades (altas resistividades), asociadas a sedimentos secos”*.

De acuerdo con lo anterior, se solicita lo siguiente:

- a) Aclarar a que corresponden los niveles freáticos señalados en los esquemas estratigráficos y de habilitación de los pozos RPC-15 y RPC-17, presentados en el Anexo 48 de la Adenda del EIA, ya que, en ellos, la ficha técnica del primer ensayo *Lefranc*, reconoce un nivel freático de 13,66 m como nivel estático en el pozo RPC-15, y de 16,09 m en el pozo RPC-17. Además, estas fichas indican que estos niveles fueron los detectados antes de realizar el primer ensayo *Lefranc* luego de la perforación, en contradicción a lo indicado por el Titular, que indica que estos niveles corresponden a remanentes de los ensayos. Esto implicaría que existió un ensayo anterior al presentado en el Anexo 48 de la Adenda del EIA, que no ha sido presentado, y que, por lo tanto, el ensayo fue mal realizado ya se realizó sobre un nivel de aguas subterráneas resultado de una prueba anterior. Por ende, se solicita aclarar que fue lo que midió la empresa a cargo del ensayo *Lefranc*, lo cual resultó en 13,66 m y de 16,09 m.
- b) Al proyectar los pozos y sus cotas de niveles piezométricos sobre los perfiles geofísicos más próximos, y teniendo en consideración la estratigrafía y habilitación de cada pozo, es posible reconocer sobre que unidad hidrogeológica está el pozo habilitado. Para el caso del pozo RPC-



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

09, en la información del Anexo 22 Adenda del EIA, el Titular presentó un nivel freático a los 7,82 m, y se describe la habilitación entre los 5 y 17 metros. Proyectando estas profundidades en el Perfil L6 (Figura 10. T6\_A, del Anexo 18 de la Adenda del EIA), es posible reconocer que el pozo RPC-09 está habilitado en el acuífero superior. Por lo tanto, el nivel freático descrito correspondería al acuífero superior y no al inferior, como declaró el Titular. Por otro lado, haciendo el mismo ejercicio de proyección con el pozo TL-27C sobre la línea TEM T10 (Figura 20 Anexo 22 de la Adenda del EIA), es posible reconocer que la habilitación del pozo está bajo el acuífero superior, estando, por lo tanto, registrando aguas subterráneas del acuitardo o acuífero inferior y no del superior. Por ende, se puede reconocer que falta claridad en la utilización de los pozos mencionados como evidencias de que el acuífero superior está seco. Así, se solicita aclarar, utilizando los antecedentes geofísicos, estratigráficos y de habilitación, a que corresponde el nivel freático del pozo RPC-09, y, por otro lado, se solicita aclarar como determina el Titular que el acuífero superior está seco a través del pozo TL-27C cuando está habilitado solo en el acuitardo.

47. Respecto a la solicitud sobre la Sección F de la Figura 2.207 (Anexo 4-3 de la EIA), en lo que respecta a reevaluar y/o explicar la relación como se ha determinado la extrapolación de la cota del nivel freático desde los pozos hacia el río Loa, el Titular ha respondido indicando que: *“de acuerdo con la piezometría del acuífero inferior, la cual es inferida con los antecedentes disponibles, se muestra gráficamente en la sección F que el nivel del acuífero podría estar bajo el lecho del río Loa, sin embargo, debido a la baja densidad de pozos cercanos en este lugar no es posible precisar con mayor exactitud lo anterior”*. Luego indica que *“La determinación del nivel piezométrico del Acuífero Inferior en la parte sur de la sección hidrogeológica F, se realizó considerando los niveles medidos en los pozos TL-26C y OT-16, habilitados en el ACI, así como también los pozos que se encuentran cercanos a estos últimos, tales como SI-33E, CC-10, PBMM-5, SI-8E, que permiten inferir una interpolación para determinar las isopiezas resultantes; debido a que no existen pozos cercanos al río Loa, es que la piezometría en este tramo presenta un mayor grado de incertidumbre”*. Respecto a las conclusiones alcanzadas en el Anexo 4-3 de la EIA, que presenta un balance hídrico, se solicita aclarar si se han considerado en este balance las reinyecciones a los acuíferos que son o serán ejecutadas por el Titular.

#### **Respecto del Anexo 4.3 Actualización 2023 Modelo Hidrogeológico Numérico 3D de Flujo y Transporte de Sulfatos**

48. Lo señalado por la titular en su respuesta a la observación **7.111** del ICSARA anterior resulta insuficiente, de acuerdo con lo siguiente:
- a) La respuesta del Titular, que se refiere a la coherencia entre los niveles del acuífero superior y el comportamiento del río Loa (ganador, perdedor), el planteamiento desarrollado se sustenta fundamentalmente en los niveles observados en el margen norte del Río Loa, lo que revela y confirma lo observado, en el sentido de que no existe información suficiente y adecuada para describir el comportamiento hidrogeológico en el margen sur del río Loa (Sector Cuenca Calama). El planteamiento desarrollado identifica y describe el comportamiento del Río Loa, de



acuerdo con los niveles del acuífero superior, aguas arriba del punto de control RLM, donde este se comporta como ganador. Para el tramo siguiente (aguas abajo), el Titular señaló lo siguiente:

*“Aproximadamente aguas abajo del punto RLM se encuentra la zona seca del acuífero superior, en dónde no habría interacción entre el río Loa y el ACS. Entre los puntos RLM y RLQ existiría una ganancia del río de entre 80 y 170 L/s, lo que, de acuerdo con lo explicado en pregunta 7.114, sería un aporte que proviene desde las unidades de acuitardo y desde el acuífero inferior, y no desde el acuífero superior. En este sector no se ha trazado piezometría por encontrarse seco en el ACS.”*

De acuerdo con lo señalado, asimilando, lo que describe el Titular, donde se describe las Figuras 460, y 463 a 468, se requiere argumentar y aclarar de que forma el acuitardo (unidad hidrogeológica de baja conductividad) y el acuífero inferior (seco), aportan al río Loa, los caudales que se señalan: 80 a 170 l/s. Téngase presente que, según lo descrito en la Tabla 3-2 del documento Anexo 4.3 Modelo Hidrogeológico Numérico, del EIA, el caudal aportante del acuífero al Río Loa (ganador), en dicho tramo (Tramo 5), sería del orden de 136 l/s y que, según lo descrito en la Tabla 246 de la Adenda del EIA, el caudal simulado a través del modelo numérico, sería del orden de 26 l/s.

- b) La respuesta del Titular, que se refiere al trazado de la isopieza 2475 msnm, se considera insuficiente. El titular corrige el trazado de la isopieza 2475, a partir de los nuevos antecedentes que se encuentran contenidos en el estudio “Análisis y conceptualización del acuífero de la Cuenca de Calama y Subcuenca LLalqui, II Región de Antofagasta, Chile” de Bulboa. I., 2017 (Memoria de Título, Universidad de Chile). Al respecto el Titular señaló lo siguiente:

*“Los pozos obtenidos del estudio de Bulboa. I., 2017 pertenecen a Minera ADLS, y los datos de niveles en estos pozos fueron medidos en mayo de 2016. En la Figura 451 se muestra la ubicación de los pozos habilitados en el ACS y junto a ellos se indica el nivel piezométrico. En la Figura 452 se muestra la ubicación de los pozos habilitados en el ACI y junto a ellos se indica el nivel piezométrico. En la Tabla 238 se detallan los niveles obtenidos de esta referencia en Sector Cuenca Calama.”*

Así, se advierte que el Titular complementó lo señalado en su EIA con los antecedentes disponibles en el citado estudio, asimilando un nivel puntual observado en mayo 2016, sin embargo, no contribuye al conocimiento del comportamiento del río Loa y su interacción con los acuíferos aledaños, con información hidrogeológica actualizada y completa de la zona. Téngase presente que el Titular incluye estos antecedentes de forma complementaria en atención a las observaciones que se refieren a conocer los antecedentes de base que sirven para la construcción del modelo hidrogeológico conceptual y numérico, por cuanto, se advierte una actualización del modelo numérico incorporando una gran área donde se infiere el comportamiento hidrogeológico, sin que exista la información suficiente y adecuada para ello. Al respecto, por ejemplo, no se presenta la información relativa a estratigrafía y habilitación de dichos pozos. Por otro lado, ninguno de los puntos de observación (información complementaria), se utiliza para calibrar el modelo numérico y/o para hacer un análisis



predictivo del comportamiento de los niveles en esta zona. En último término, téngase presente, además, que el Titular no aporta ningún nuevo antecedente que permita justificar la ampliación del área de dominio del modelo numérico hacia aguas abajo (Salida Oeste), en el sector Calama-Ojos de Opache. De acuerdo con lo anterior, se reitera a al Titular aportar los antecedentes hidrogeológicos que constituyan un aporte concreto, actualizado y efectivo al desarrollo del modelo hidrogeológico conceptual y numérico que se presenta como herramienta de apoyo para la predicción de los impactos del proyecto.

- c) La respuesta del Titular referida a la información hidrogeológica del sector Acuífero Calama (Oriente y Suroriente del área de estudio), se considera insuficiente. De acuerdo con lo señalado en observación previa, se reitera al Titular aportar los antecedentes hidrogeológicos que constituyan un aporte concreto, actualizado y efectivo al desarrollo del modelo hidrogeológico conceptual y numérico que se presenta como herramienta de apoyo para la predicción de los impactos del proyecto.
- d) La respuesta del Titular referida a la información hidrogeológica que sirve de base para el desarrollo del modelo hidrogeológico conceptual y numérico, respecto del sector acuífero Calama (Oriente y Suroriente del área de estudio), y el tramo de salida del sector Calama-Ojos de Opache, se considera insuficiente. Respecto de lo observado y requerido, el Titular señaló lo siguiente:

*“... con los antecedentes disponibles actualmente, se ratifican los límites del modelo conceptual y numérico presentados en el EIA, ya que integran todos los objetos de protección ambiental de la zona, va en línea con los objetivos del titular y consideran antecedentes de niveles y geofísica, a pesar de que estos no estén del todo actualizados, ya que sirven de referencia. En efecto, en el literal anterior de esta respuesta se ha complementado la información de niveles en el sector de Pampa Yalqui, mientras que al sur del Loa y al oeste del dominio del modelo además de los antecedentes geofísicos incluidos en el EIA (Figura 453), se exponen a continuación datos de un levantamiento realizado por el Titular a fines de 2023 (Figura 454, Figura 455 y Figura 456). Con todo lo anterior y en línea con la observación de la autoridad, se deja constancia que Codelco se encuentra desarrollando una nueva campaña de perforación de pozos hidrogeológicos, que permitan interpretar de forma adecuada la información geofísica levantada, además de complementar y robustecer de esta forma el modelo conceptual.”*

Al respecto, se indica al Titular lo siguiente:

- Existe uso de información no actualizada que solo puede ser usada de referencia.
- El desarrollo de nueva información a partir de ensayos de geofísica presentados de fines de 2023, no se ha validado con la información de perfiles estratigráficos y niveles de pozos existentes y tampoco se ha comparado con la estratigrafía que contempla el modelo hidrogeológico conceptual y numérico desarrollado.
- Se contempla el desarrollo de una nueva campaña de perforación de pozos: *“que permitan interpretar de forma adecuada la información geofísica levantada, además de complementar y robustecer de esta forma el modelo conceptual”*.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

Por otro lado, el Titular señaló lo siguiente:

*“Cabe indicar que la piezometría aguas abajo del sector Ojos de Opache es inferida, ya que no se contó con datos en ese sector a la fecha de realización del EIA.*

*El dominio del modelo conceptual y numérico se ha definido en base a la información hidrogeológica levantada en los sectores donde se encuentran las instalaciones de Codelco e inmediaciones, y que son de interés ambiental de evaluar y monitorear a través del seguimiento de las variables hidrogeológicas, sean estos niveles en pozos, calidad del agua o caudales en cursos de agua superficial. El sector poniente de Calama (Sector Calama Ojos de Opache) tiene menos información, ya que se aleja de las áreas donde se encuentran las instalaciones de Codelco y donde según las simulaciones numéricas no se encontrarían comprometidos los objetos de interés ambiental. Por otra parte, estos límites del modelo se han definido y establecido lo suficientemente alejados de las zonas de mayor interés, de forma que las condiciones de borde implementadas no interfieran con los resultados arrojados por el modelo. No obstante, existen nuevos antecedentes geofísicos en los sectores indicados los que se incluyen desde la Figura 453 hasta Figura 456. Así mismo, Codelco se encuentra desarrollando una campaña de perforación de pozos hidrogeológicos, que permitan interpretar de forma adecuada la información geofísica levantada.”*

Considerando todo lo señalado, se reitera que la información hidrogeológica asociada a dichos sectores es escasa y, por lo tanto, el planteamiento desarrollado (modelo hidrogeológico conceptual y numérico), no contribuye a una integración de la información existente o disponible, si no, más bien, a un supuesto o estimación (inferencia). De acuerdo con lo anterior, se reitera la solicitud de justificar la identificación y consideración de estos sectores en el área de estudio y en el área de dominio del modelo. Así también, se reitera que, los ensayos de geofísica se entenderán validados y podrán ser acogidos, solo si existen los antecedentes de estratigrafía y niveles en pozos que permitan contrastar la interpretación de los resultados obtenidos, en cuyo caso, la titular debe presentar dichos antecedentes y justificar coherentemente el planteamiento desarrollado en consideración de estos. En último término, los resultados finales que se logren deben ser contrastados con lo contemplado en el modelo hidrogeológico numérico, para el objetivo de validar y justificar dicha herramienta.

49. Sobre lo señalado por el Titular a la pregunta 7.112 del ICSARA anterior, que se refiere al error del Balance Iónico, de la revisión de la planilla del Anexo 52 de la Adenda del EIA (según se señala en la respuesta), se verifica que los resultados del balance iónico (BI), son correctos, considerando la ecuación que se indica, por lo cual resulta consistente considerar un error de BI admisible de 10%. Sin embargo, se aclara que la fórmula a considerar deberá indicar el factor 100 (no 200), para el objetivo de dar sentido al valor del BI, expresado en %, por lo tanto, el error de BI admisible a considerar será 5%.
50. Sobre lo referido a las celdas *pinchout*, se considera insuficiente. La opción “*pinchout*” se traduce en una desactivación de las celdas de una capa (*layer*) de bajo espesor (< 5 m). Al respecto, el Titular no aclara las implicancias del uso de la definición de celdas *pinchout* en los resultados



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

que entrega el modelo numérico. La definición de celdas *pinchout* genera un número alto de celdas inactivas en la capa 1 y capa 2 (acuitardo), y en menor medida en la capa 3, lo que parece determinante para el comportamiento del sistema acuífero superior e inferior, en tanto, se restringe la dinámica hidrogeológica a aquellas celdas donde no se verifica esta condición. En el resultado de las simulaciones que entrega el modelo numérico, se aprecian las celdas inactivas (celdas grises), una gran área de celdas *pinchout* (celdas rosadas) y una gran área de celdas secas (celdas moradas) en la Capa 1, a diciembre de 2022, conformando una barrera de contención para el comportamiento del acuífero en el entorno inmediato del DR Talabre, lo que no refleja la situación hidrogeológica de la zona, según lo descrito en el modelo conceptual.

De acuerdo con lo anterior, se reitera al Titular lo siguiente:

- a) Aclarar las implicancias del uso de esta opción a partir de los resultados que se presentan, respecto de lo descrito en el modelo conceptual.
- b) Realizar el ejercicio de modelación sin la condición de celdas *pinchout* y comparar los resultados (con la condición celdas *pinchout*), para verificar que esta condición no es determinante (“no es significativa y se estima despreciable”), para la representación del comportamiento hidrogeológico de la zona.

51. La respuesta referida a la elección de utilizar 5 m de espesor para las celdas *pinchout* para todas las capas del modelo, se considera insuficiente. El comportamiento hidrogeológico es función de un conjunto de variables, entre las cuales, la transmisividad, el gradiente hidráulico y la sección de flujo (espesor saturado de la unidad hidrogeológica). Así, el planteamiento que sostiene el Titular desestima en general la habilidad hidráulica de una unidad hidrogeológica de bajo espesor (< 5m), donde la transmisividad y el gradiente hidráulico podrían permitir un comportamiento hidrogeológico significativo o no despreciable. De acuerdo con lo anterior, se reitera justificar el uso de la condición de celdas *pinchout*, mostrando que su consideración en el modelo numérico no condiciona los resultados de calibración y simulación, por otro lado, además, deberá justificar por qué esta definición está asociada a la dimensión de 5 m y por qué se aplica la misma dimensión en las 3 capas del modelo, considerando que las propiedades hidráulicas de cada capa son distintas. Respecto de esta dimensión y para el objetivo de justificar el valor de 5 m, se sugiere realizar un análisis de sensibilidad de dicha dimensión, mostrando y comparando los resultados para distintas dimensiones, por ejemplo, 3, 5 y 7 m, identificando la condición más desfavorable y/o conservadora.

52. La respuesta del Titular referida al resultado de las simulaciones que entrega el modelo numérico respecto de lo descrito en el modelo conceptual se considera insuficiente. Al respecto, la titular señaló lo siguiente:

*“c) El Modelo Numérico replica de buena manera los niveles observados en la zona de estudio (calibración exitosa), y representa de manera adecuada la piezometría proveniente del Modelo Conceptual (ver Figura 458).”*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

La Figura 458 muestra los niveles piezométricos de la Capa 1 (acuífero superior) del modelo conceptual y numérico, a diciembre 2022. La apreciación de este Servicio es distinta de lo que señala el Titular, en el sentido de que el modelo numérico no representa de buena manera los niveles descritos a través del modelo conceptual en la zona de estudio. Por ejemplo, cabe observar que, no existen niveles observados en el margen sur del río Loa, por lo cual, las isopiezas que se muestran son inferidas y por lo tanto, no constituyen un punto de referencia que sirva para validar lo simulado por el modelo numérico, así también, el modelo numérico entrega como resultado un área importante de celdas secas, lo que no se verifica en el modelo conceptual. Considerando lo señalado, se reitera argumentar y explicar el resultado que entrega el modelo numérico a partir de lo descrito en el modelo conceptual.

53. La respuesta del Titular en lo relativo a los pozos RPC-15 y RPC-17, se considera insuficiente. Al respecto, el Titular señaló lo siguiente:

*“Los pozos RPC-15 y RPC-17 tienen una profundidad habilitada de 26 y 36 m, respectivamente, y los datos medidos en ellos son los que se indican en la Tabla 244.”*

Lo señalado se corresponde con lo descrito en la Figura 462, de la Adenda del EIA. Por otro lado, la Tabla 244, señaló lo siguiente:

**Tabla 244. Datos medidos en pozos RPC-15 y RPC-17**

Nombre punto	Fecha	Cota Nivel (msnm)	Cota collar pozo (msnm)	Profundidad nivel (mbnt)	Comentario
RPC-15	06-03-2021	2441.89	2456.54	14.65	-
RPC-15	28-07-2021	2427.55		28.99	seco
RPC-15	11-06-2021	2428.42		28.12	seco
RPC-17	08-03-2021	2453.88	2469.99	16.11	-
RPC-17	28-07-2021	2431.57		38.42	seco

Fuente: Anexo B del Modelo Conceptual Anexo 4-3 del EIA.

De acuerdo con lo anterior, cabe advertir que la profundidad medida (Profundidad nivel (mbnt)), no se corresponde con la habilitación señalada previamente y, por lo tanto, no es posible acoger dicha información. De acuerdo con lo observado, se solicita lo siguiente:

- a) Revisar, aclarar y corregir lo señalado según corresponda.
- b) Referirse a la posibilidad de descenso de los niveles en los pozos ubicados en esta zona, como consecuencia de las extracciones que existen en toda el área, en particular aquellas que se están ejecutando para el control de las infiltraciones desde el DR Talabre, bajo la consideración de que la habilitación en estos pozos no permite observar niveles que puedan haber descendido más allá de las profundidades que se indican.
- c) Para el objetivo de zanjar la incertidumbre asociada a la definición y dimensión del sector de celdas secas (fuera del dominio del modelo numérico), a partir de antecedentes objetivos que permitan mejorar, corroborar y precisar la comprensión del mismo y su representación en el modelo numérico, se solicita aclarar el nivel estático reportado en el ensayo Lefranc y



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

se sugiere a la titular, incorporar como medida de seguimiento la construcción de multipiezómetros que permitan observar los niveles asociados a las unidades hidrogeológicas identificadas (individualmente), así como el perfil estratigráfico. Lo que a su vez debe permitir la interpretación y validación de los perfiles de geofísica que se han desarrollado en la zona.

54. La respuesta del Titular referida al área de dominio efectivo de cada una de las capas del modelo numérico se considera insuficiente. A partir de lo señalado por el Titular en su respuesta, se interpreta que la Figura 3-26 del documento Anexo 4-3 Modelo Hidrogeológico Numérico, que se refiere al resultado de la simulación del contenido de sulfato en la Capa 1 en diciembre 2022, corresponde al resultado de la simulación de la Capa 3 en diciembre 2022. Así, se reitera lo observado en el sentido de que, el resultado de las simulaciones que entrega el modelo numérico, donde se aprecian las celdas inactivas (celdas grises), una gran área de celdas *pinchout* (celdas rosadas) y una gran área de celdas secas (celdas moradas), tanto en la Capa 1, como en la Capa 3, a diciembre de 2022, no representa la situación hidrogeológica de la zona. A su vez, se aprecia que el resultado constituye una barrera de contención para el comportamiento hidrogeológico en la Capa 1 y Capa 3, para la situación de las infiltraciones que se verifican desde el DR Talabre. De acuerdo con lo anterior, se solicita al Titular:

- a) Explicar este resultado a partir de lo descrito en el modelo conceptual.
- b) Desarrollar y presentar un planteamiento nuevo, corregido y consolidado del documento Anexo 4-3 ACTUALIZACIÓN 2023 MODELO HIDROGEOLÓGICO NUMÉRICO 3D DE FLUJO Y TRANSPORTE DE SULFATOS, INFORME DE ACTUALIZACIÓN A DICIEMBRE 2022. Lo requerido se considera de suma importancia debido a las diversas inconsistencias que se advirtieron en la instancia previa (ICSARA anterior) y que el Titular entre sus respuestas reconoce como un error, lo que dificulta una comprensión clara y consolidada del comportamiento hidrogeológico que se representa a través del modelo numérico, además, de forma consistente con lo que se sostiene en el modelo conceptual.

55. La respuesta del Titular, referida al área de dominio del modelo numérico, se considera insuficiente. Al respecto, la Titular señaló lo siguiente:

*“Efectivamente, los sectores sureste del área de estudio (Sector Cuenca Calama) y en el margen oeste del área de estudio, al poniente de Calama (Sector Calama Ojos de Opache), tienen menos información, ya que se alejan de las áreas donde se encuentran las instalaciones de Codelco y donde según las simulaciones numéricas no se encontrarían comprometidos los objetos de interés ambiental. Por otra parte, estos límites del modelo se han definido y establecido lo suficientemente alejados de las zonas de mayor interés, de forma que las condiciones de borde implementadas no interfieran con los resultados arrojados por las simulaciones numéricas. No obstante, existen nuevos antecedentes geofísicos en los sectores indicados los que se incluyen desde la Figura 453 hasta la Figura 456. Así mismo, Codelco se encuentra desarrollando una campaña de perforación de pozos hidrogeológicos, que permitan interpretar de forma adecuada la información geofísica levantada.”*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

Por otro lado, además, señaló que:

*“Para la evaluación de la herramienta numérica se recomienda mirar los hidrogramas de nivel de los pozos de observación, así como los gráficos de concentración de sulfato, los cuales se presentaron en el Anexo 4-3 del EIA del Modelo Numérico y permitirán corroborar que el modelo representa de buena forma el sistema hidrogeológico. Lo anterior se considera aún más relevante que los estadísticos por sector, lo cual, por otra parte, no es un requerimiento de la autoridad competente, al menos según las recomendaciones de la Guía para el uso de modelos de aguas subterráneas en el SEIA (SEA, 2012).”*

De acuerdo con lo anterior, se informa al Titular lo siguiente:

- a. Lo observado por este Servicio es consistente y concordante con lo que señala el Titular. Respecto de la falta de información en los sectores sureste del área de estudio (Sector Cuenca Calama) y en el margen oeste del área de estudio, al poniente de Calama (Sector Calama Ojos de Opache). Dicha situación impone un alto grado de incertidumbre al planteamiento hidrogeológico desarrollado, sin mencionar las dificultades que imponen los diversos errores advertidos (reconocidos por la Titular), para una clara y completa comprensión del mismo planteamiento.
- b. Existe concordancia también en la necesidad de validar los resultados de las evaluaciones de geofísica con información objetiva de estratigrafía y niveles desde nuevos pozos. Esta labor estaría pendiente y todavía en desarrollo, por lo tanto, se trata de información que aún no se ha validado y que impone una revisión de la herramienta numérica para el objetivo de verificar que los supuestos adoptados a esta fecha se cumplen o verifican, o bien, se requiere hacer correcciones.
- c. Respecto del dominio del modelo numérico, la guía de modelación del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) contempla lo siguiente:

*“El dominio o área de modelación es un sub-dominio del sitio de estudio y queda definido por las zonas donde ocurren los procesos que se quieren analizar. Los límites del dominio activo de modelación deben abarcar estas zonas y **trazarse de acuerdo al conocimiento confiable del comportamiento hidráulico del sistema**, de tal forma que los límites puedan ser representados mediante condiciones de borde conocidas o simples de establecer.”*  
(énfasis agregado)

Lo señalado en la guía, contrasta con lo contemplado por el Titular, por cuanto, no existe un conocimiento confiable, entendiéndose observado o medido, del comportamiento hidrogeológico en los sectores identificados. Por su parte, respecto del alejamiento entre las zonas de interés y la línea que define el área del dominio del modelo para evitar que las condiciones de borde interfieran con los resultados arrojados por las simulaciones numéricas, se advierte que ello solo se puede verificar y corregir a partir del conocimiento o la información disponible, no así cuando no existe la información suficiente y adecuada (lo observado, conocido), para contrastar y validar lo simulado. De acuerdo con lo señalado, se reitera validar los resultados que entrega la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

herramienta numérica para los sectores de mayor interés (el Rajo, la ciudad de Calama, el río Loa, el DR Talabre), a partir de una referencia cuantitativa objetiva, por lo cual se solicita que el Titular presente o analice los valores de RMS y RMSn, para cada uno de los sectores identificados en la Figura 2-16 del documento Anexo 4-3 Modelo Hidrogeológico Conceptual.

Además, se solicita complementar la información entregada respecto de los resultados del modelo versus lo observado mediante gráficos para todos los pozos tanto para la componente niveles como calidad de agua e identifique a través de un plano detallado (de escala adecuada, que permita una apreciación simple en el sector asociado), los pozos usados para la calibración y muestre, para cada uno de ellos, el comportamiento observado y el simulado, tanto de niveles como del contenido de sulfato. Lo anterior se justifica ya que no existe una buena simulación, por ejemplo:

- En el pozo OBS-7C, el comportamiento de los niveles simulados y observados es distinto.
- En los pozos SI-24E, CC-17, PBO-06, TL-02C, TR-07 y SI-14C, el comportamiento de los contenidos de sulfato simulados y observados es distinto.

56. La respuesta del Titular reafirma lo observado anteriormente (ICSARA anterior), respecto de que no existe un conocimiento confiable, entiéndase observado o medido del comportamiento hidrogeológico para ciertos sectores del modelo numérico, a partir de lo cual cabe manifestarse como no conforme con el modelo hidrogeológico conceptual y numérico que sostiene el Titular. Las incertidumbres que se advierten deben entenderse tanto para el comportamiento hidráulico o de flujo como para el comportamiento de transporte o de calidad de las aguas del sistema hidrogeológico. Ambos contextos son importantes por la trascendencia de los impactos que se analizan asociados al proyecto en evaluación. Se solicita argumentar.

57. La respuesta del Titular referida a los caudales del Río Loa en cada tramo se considera insuficiente. Al respecto, el Titular señaló lo siguiente:

*“Se acoge la pregunta y en la Tabla 246 se incluyen los caudales simulados por el modelo numérico de calibración en cada segmento del río Loa detallado en la Figura 487. Al comparar estos valores con los del modelo conceptual se aprecia que existen algunas diferencias en las magnitudes de los caudales, no obstante, la representación de los tramos ganadores o perdedores es correcta con respecto a la condición real de terreno.”*

De los antecedentes aportados por el Titular se verifica que existen diferencias importantes en las magnitudes de los caudales del Río Loa en cada tramo, entre lo contemplado en el modelo conceptual y los resultados que entrega el modelo numérico, según se muestra en las tablas a continuación:



Tramo (Figura 2-1)	Neto (l/s)
1	Sin Target
2	-79
3	-449
4	-130
5	-136
6	10
7	194
8	-159
9	Sin Target

**Tabla 246. Caudales simulados en el modelo numérico en cada segmento (Figura 487)**

Tramos Modelo	Inicio	Final	Caudal Simulado (L/s)
1	Borde Modelo	RLJ, RLK	-22
2	RLJ, RLK	RLL	-2
3	RLL	RLM	-216
4	RLM	V01	5
5	V01	RLQ	-26
6	RLQ	BL-3	2
7	BL-3	BL-4	7
8	BL-4	RLR	-15
9	RLR	Borde Modelo	-12

*Fuente: Elaboración propia.*

Entre las diferencias que se advierten, se destaca lo siguiente:

- El Tramo 4, de corto recorrido, se identifica conceptualmente como ganador, con un caudal no despreciable del orden de 130 l/s, distinto de lo que describe el modelo numérico, donde el río es perdedor con un caudal muy pequeño del orden de 5 l/s.
- En el mismo sentido cabe apreciar que el río Loa entre los tramos 2 a 5, se comporta como ganador con un caudal del orden de 794 l/s, en tanto, el caudal simulado a través del modelo sería de 239 l/s (30%).
- En último término, cabe apreciar que, en el balance neto conceptual general (en la zona de estudio), el río Loa se comporta como ganador con un caudal del orden de 749 l/s, en tanto, el caudal neto simulado a través del modelo sería de 279 l/s (37%). Dicho flujo se aprecia en forma clara en la Tabla 247 de la Adenda (Flujo Neto Río Loa: 278 l/s).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

Teniendo en cuenta lo señalado, bajo la consideración que el Río Loa corresponde a un objeto de interés ambiental relevante en el área de estudio, las diferencias que se observan se consideran significativas, en virtud de lo cual, es posible señalar que el modelo numérico no representaría adecuadamente el comportamiento observado del río Loa, por lo cual, se solicita revisar, aclarar y corregir, según corresponda, el planteamiento correspondiente al modelo hidrogeológico numérico con el objetivo de lograr que los resultados de las simulaciones, sean consistentes con los resultados del modelo conceptual.

58. La respuesta del Titular referida a los flujos de entradas y salidas descrito en la Tabla 2-28 del documento Anexo 4-3 Modelo Hidrogeológico Conceptual y la Figura 3-5 del documento Anexo 4-3 Modelo Hidrogeológico Numérico, se considera insuficiente. En consideración de lo observado previamente, relativo a que el modelo numérico no representaría adecuadamente el comportamiento observado del río Loa, considerando que el Río Loa corresponde a un objeto de interés ambiental relevante en el área de estudio y por lo tanto, incide significativamente en el balance hídrico, se solicita revisar, aclarar y corregir, según corresponda, el planteamiento correspondiente al modelo hidrogeológico numérico, para el objetivo de lograr que los resultados de las simulaciones, sean consistentes con los resultados del modelo conceptual.

#### **Respecto del Anexo 4-6 Caudal Ecológico Mínimo Secciones del Río San Salvador**

59. Considerando las observaciones al AI del componente hídrico y a los modelos que se emplean para analizar los impactos sobre el río San Salvador, el caudal ambiental deberá ser extendido hasta el área que finalmente se establezca, según corresponda.
60. De acuerdo con lo anterior, deberá incorporar en el análisis, la información de caudales asociada a la estación DGA “Vertiente Ojos de Opache”, y “Río San Salvador en Nacimiento”, además, de los caudales provenientes de la PTAS Calama que se descargan a la Quebrada Quetena.
61. En la respuesta 7.130 de la Adenda del EIA el Titular indicó que: *“El tramo modelado tiene una longitud de 180 metros en donde se implementaron 22 perfiles topobatimétricos. Estos 180 metros se consideran representativos de toda la zona de estudio, y en ellos, mediante una estación geodésica se midieron perfiles transversales, datando coordenadas, elevación sobre el nivel del mar y el tipo de sustrato de suelo. El objetivo de dichas mediciones es construir un modelo hidráulico para la modelación del caudal ambiental”*. Al respecto, se solicita presentar los antecedentes que pudieran avalar la representatividad declarada. Con todo, es insuficiente para caracterizar la relación ecosistémica respecto del recurso hídrico a lo largo de toda el AI. Deberá justificar.
62. El Titular deberá generar un análisis para el tramo continuo de estudio (cuya extensión es materia de observaciones), estableciendo los sectores críticos para los servicios ecosistémicos, determinando así, el caudal ambiental.
63. Respecto de lo señalado en el punto 4.3.1 (página 4-19) del EIA, se reitera al Titular que la “disposición de relaves en tranque Talabre” y la “operación de la barrera hidráulica” son factores



generadores de impactos propios del proyecto, los cuales deben ser evaluados como tales. Además, deberá incorporar el efecto conjunto respecto de las demás Divisiones; debiéndose, además, modificar en ese sentido las Tablas 4-10 y 4-11 del EIA.

64. En dicho contexto, se reitera al Titular que la cantidad y calidad de las aguas superficiales del río Loa y San Salvador, pudieran ser afectadas por la operación del DR Talabre (incluida la barrera hidráulica), situación que deberá ser incorporada al análisis, e incluida en Tabla 4-12 del EIA.
65. En Tabla 4-15 del EIA el Titular hace referencia al factor generador de impacto “Operación de la barrera hidráulica actual”. Al respecto, se reitera tener presente que dicha medida es objeto de observaciones, pudiendo ser modificada en esta instancia.
66. Se reitera al Titular incorporar en la Tabla 4-15 y Tabla 4-16 del EIA para la Operación Histórica, Depositación de Relaves, y Operación de la barrera hidráulica actual, los efectos sobre la cantidad y calidad de aguas subterráneas y superficiales en río Loa y río San Salvador, en lo no indicado; incorporando, además, las infiltraciones desde el DR Talabre para cada una de las fases del proyecto, incluido post cierre.
67. De igual forma, se reitera incorporar en Tabla 4-15 y Tabla 4-16 para la Explotación, extensión y profundización del rajo (incorporando al rajo como obra permanente, su evaporación y la posibilidad de drenaje ácido) y Sistema de manejo de aguas de drenaje de la mina, efectos sobre la cantidad y calidad de aguas subterráneas y superficiales en río Loa y río San Salvador, en lo no indicado.
68. Con relación a “4.3.4.2.4.1 Impacto O-HL-1: Disminución del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido a la profundización del rajo”; el análisis se deberá hacer cargo de la disminución histórica medida en el punto RSSN, mostrada en Figura 4-7. Por otra parte, deberá tener presente las observaciones que se realizan al modelo hidrogeológico.
69. El Titular deberá actualizar la calificación de los siguientes impactos en virtud de todas las observaciones en el presente ICSARA, en lo relativo a aquellas relacionadas con el modelo hidrogeológico conceptual y numérico:
  - a. “O-HL-1”: Disminución del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido a la profundización del rajo”,
  - b. “O-HG-1”: Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la profundización del rajo”,
  - c. “O-HG-2”: Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la operación de la Barrera Hidráulica actual del DR Talabre”,
  - d. “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”,
  - e. “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”,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

- f. "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";
- g. "CI-HL-1": Variación del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido al cese de la profundización del rajo",
- h. "CI-HG-1": Variación del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido al cese de la profundización del rajo",
- i. "CI-HG-2": Variación del nivel freático del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la operación de la Barrera Hidráulica actual del DR Talabre",
- j. "CI-CHL-1: Variación de la calidad del agua superficial (concentraciones de sulfato) en la naciente San Salvador debido a las infiltraciones históricas desde el complejo industrial al acuífero de Calama, Yalquincha",
- k. "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", "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".

70. De la pregunta anterior, pero en específico al impacto de la variable O-HL-1 como "Impacto Negativo No Significativo", indicando que aun cuando habrá una disminución de caudal superficial, el Titular señaló que: *"los resultados del análisis del Cambio Climático (Anexo 4-3 del Modelo Conceptual Hidrogeológico) arrojan un incremento del 34% en la intensidad de la tormenta centenaria y un aumento estimado para precipitaciones máximas anuales de un 33%, lo que se traduce al valor de recarga por precipitaciones al sistema hidrogeológico, pasar de 27 L/s, el valor estimado de recarga a futuro de 36 L/s; es decir, un aumento de 9 L/s en la recarga por efecto del Cambio Climático. Estos 9 L/s corresponden a un aumento entre un 0,5% y un 1% del flujo de agua subterránea conceptualizado hidrogeológicamente"*. Sin embargo, el Titular no consideró en el análisis el factor tasa de tiempo de los eventos de recarga. El efecto del Cambio climático se caracteriza por eventos intensos en un lapso de pocas horas o días. En ese contexto, no queda claro si las estimaciones de recarga de caudal de 27 L/s a 36 L/s, se consideran como un sólo evento anual o espaciado en el tiempo. La variable temporal es relevante, por cuanto, no es lo mismo recargar intensivamente y en un sólo evento un caudal del que dependen componentes bióticas (flora, fauna), y que luego decaiga durante el resto del año, aumentando el estrés hídrico en los hábitats que serán afectados, por lo tanto, se solicita aclarar. Adicionalmente, el estudio FNDR "Diagnóstico del caudal ambiental del río Loa, región de Antofagasta" BIP 30130919-0, determinó el caudal ambiental del río como un escenario base para un análisis de disponibilidad del recurso limitante (agua) y condición del sistema y de las otras partes que de él dependen. Lo anterior, para una evaluación igualitaria y comparable de todos los servicios ecosistémicos prestados y de las demandas externas de recursos actuales y futuros en el sector, evitando poner en riesgo los servicios y funciones críticas del ecosistema (O'Keeffe, 2012; Harwood *et al.*, 2017). En ese contexto, el sector que será impactado por el Proyecto en evaluación presenta un déficit para los meses de menor disponibilidad (octubre-diciembre), donde el caudal para requerimientos de uso consuntivo se vería limitado por el caudal actual con probabilidad de excedencia del 50%. Al respecto, el Titular no considera las fluctuaciones



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

mensuales de caudal superficial en la evaluación del impacto y tampoco queda claro el enfoque metodológico para dicha calificación. En base a lo anterior, se solicita:

- a) Aclarar la base comparativa para la evaluación del impacto y desarrollar un nuevo análisis en base a una modelación de los requerimientos ambientales (caudal ambiental) de los servicios ecosistémicos que dependen del río en este sector y aguas abajo de este punto.
- b) Reevaluar el impacto en base a un marco de análisis comparativo.

71. En relación con el apartado “4.3.4.2.4.1 Impacto O-HL-1: Disminución del caudal superficial de la naciente Río San Salvador debido a la profundización del rajo”; se solicita al Titular reevaluar dicho impacto, ya que el análisis se debe hacer cargo de la disminución histórica medida en el punto RSSN, mostrada en la Figura 4-7 del Capítulo 4 del EIA.

72. En virtud de la pregunta anterior, el Titular deberá reevaluar la significancia de los impactos sobre el recurso hídrico, teniendo a la vista el capítulo “3 Criterios para la Evaluación de Impacto Ambiental” de la Resolución DGA N° 1752 Exenta de fecha 7 de julio de 2023, publicada en el Diario Oficial con fecha 12 de agosto, que aprueba Manual de Normas y Procedimientos para la Conservación y Protección de Recursos Hídricos, modificada por la Resolución DGA Exenta N° 4000 de fecha 19 de enero de 2024.

### **Capítulo 3.7 Capítulo 7 Predicción y Evaluación del Impacto Ambiental del proyecto o actividad**

73. En relación con la respuesta 7.42, letra i, de la Adenda del EIA el Titular entregó los archivos \*.msh solicitados, sin embargo, se solicita que los archivos \*.msh también representen la geometría de las subunidades hidrogeológicas, denominadas así por el titular, más que por las agrupaciones de unidades hidrogeológicas denominadas Acuífero Superior, Inferior y Acuitardo, debido a la heterogeneidad de las subunidades que forman las UH. Es fundamental que, si bien la modelación puede realizarse en capas, las subunidades hidrogeológicas (denominadas así por el Titular) sean representadas a partir de sus propiedades hidrogeológicas (Kx, Sy, Ss), por lo que es necesario conocer la geometría de estas subunidades para poder evaluar de una buena manera que el modelo conceptual sea fielmente representado por el modelo numérico.

74. En relación con la respuesta 7.42, letra ii, de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: “*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.*”. Respecto al Anexo 4-F de la Adenda del EIA, se observa lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

- a) En el capítulo 1 SIMULACIÓN DE ESCENARIOS PREDICTIVOS, se indicó que: *"Además de los escenarios del caso base y caso con proyecto (CB y CP, respectivamente), se desarrolló una simulación del caso con proyecto incluyendo las medidas de bombeo e inyección de agua desde y hacia el acuífero aguas abajo del rajo DMH (CPM), que como primer objetivo busca controlar el descenso de los pozos de la Línea de No Afectación (LNA) limitados a valores similares a los que se obtienen para el CB, y como objetivo secundario, ejercer un control sobre la pluma de sulfatos histórica que proviene desde el Complejo Industrial de Chuquicamata. Esta simulación incorpora los siguientes pozos adicionales al Caso con Proyecto:*

*Sector DMH:*

- *11 pozos de bombeo con un total de 45 L/s aguas abajo del rajo DMH desde enero de 2030.*
- *3 pozos de bombeo con un total de 15 L/s en la zona del Complejo Industrial (al norte del Botadero DMH), entre el rajo DMH y los pozos en desuso del Salar del Indio.*
- *13 pozos de inyección con un caudal promedio de 65 L/s aguas abajo de la línea de bombeo anterior, inyectando agua con una concentración de sulfato de 200 mg/L.*
- *Estos pozos comienzan simultáneamente su operación en enero 2031."*

Si bien en el apéndice C aparece la ubicación de estos pozos se indica que capa representa, es importante hacer notar que en el Anexo 4-F se presentan los resultados de la modelación tanto de equipotenciales, descensos e iso-concentraciones solamente de la capa 3 que representa al Acuífero Inferior, sin mostrar los resultados obtenidos para la capa 1 (Acuífero Superior) ni para la capa 2 (Acuitardo). Se solicitan las equipotenciales, descensos e iso-concentraciones modeladas para las capas 1 y 2. De la misma forma, se solicita actualizar todos los capítulos presentados en el Anexo 4-F para presentar los resultados correspondientes a las capas 1 y 2. Además se solicitan los estadísticos de la calibración de cada uno de los pozos modelados. Se solicitan los archivos que verifican la calibración o, en su defecto la recalibración del modelo numérico debido a las modificaciones presentadas.

- b) Se solicitan las referencias (con los modelos numéricos y archivos asociados) presentadas en el capítulo 4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

75. En relación con la respuesta 7.42, letra iii, de la Adenda del EIA, se indicó que: *"El Titular acoge la solicitud y en el Anexo 44 de esta Adenda se proporcionan los archivos digitales del modelo numérico desarrollado para el presente EIA, con el propósito de que la autoridad pueda verificar que el Modelo Conceptual sea representado fielmente por el Modelo Numérico y para la revisión de diversos antecedentes"*. Al respecto, se indica que en el Anexo 44 se encuentran los archivos \*.msh solicitados en la letra i de la respuesta 7.42 de la Adenda del EIA. Al respecto, y con el objetivo de corroborar que los caudales superficiales que se están modelando numéricamente cumplan con el comportamiento que es presentado en el modelo conceptual, se solicitan los archivos digitales del modelo numérico desarrollado para este EIA, para poder realizar una comprobación de que el modelo conceptual sea fielmente representado por el



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

modelo numérico, y en concordancia a lo solicitado en la respuesta a la observación 3.99. Además, se solicitan los archivos digitales del modelo numérico para la revisión de diversos antecedentes, como la definición de las celdas de evapotranspiración, las zonas de recarga (y que recargas se consideraron para el régimen transiente), los balances de masas del modelo, las celdas de carga constante, zonas de conductividad definidas, etc.

76. En relación con la respuesta 7.42, letra iv, de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *“De acuerdo con lo expuesto en el punto ii de esta respuesta, no se lleva a cabo una actualización del Modelo Numérico, no obstante, sí se actualizaron los escenarios de simulación a partir de las observaciones de la autoridad incluidas en el ICSARA, que tuvieron por objetivo la actualización de la evaluación de impactos en las aguas subterráneas y que se incluyen en el Anexo 4 “Actualización del Capítulo 4 Evaluación de Impacto Ambiental” de esta Adenda.”* Dado lo expresado en el texto citado, la respuesta a la observación 7.42, letra ii de la Adenda del EIA, también se aplica a esta observación.
77. En relación con la respuesta 7.43 de la Adenda del EIA, en que el titular indicó que; *“las observaciones realizadas sobre las líneas base de Calidad de Aguas y de Hidrogeología, que han sido acogidas y debidamente justificadas en la presente Adenda, han 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 concordancia a lo solicitado a la respuesta 3.99 de la Adenda del EIA, y con los antecedentes presentados, se indica al Titular que los modelos conceptual y numérico deberán ser actualizados.
78. En relación con la respuesta 7.45 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *“El Titular acoge la solicitud y realiza una nueva evaluación del Impacto O-HG-1: Disminución del nivel freático del acuífero protegido Calama Yalquincha debido a la profundización del rajo (ver detalle en Anexo 4 de esta Adenda), una reevaluación de las medidas de mitigación propuestas, y revisa los planes de alerta temprana y las metodologías para la implementación de umbrales de alerta. La nueva evaluación del impacto O-HG-1, aumenta la magnitud del impacto ambiental, manteniéndose como Impacto Negativo Significativo. Además, de acuerdo con los resultados de la simulación numérica (Anexo 4-F Simulaciones Complementarias Modelo Hidrogeológico, de la presente Adenda), los cuales consideraron dentro de sus escenarios de modelación las medidas de mitigación propuestas (Barrera Hidráulica positiva (Pozos de inyección) en sector DMH), concluyen que la medida de mitigación considerada para abordar el Impacto O-HG-1, permite revertir con eficacia el descenso inducido a causa del Proyecto, tal como se observa en la Figura 256.”* En concordancia a lo solicitado en la respuesta a la observación 7.42 letra ii, en que se presentan los resultados de la modelación tanto de equipotenciales, descensos e iso-concentraciones de la capa 3 que representa al Acuífero Inferior, sin mostrar los resultados obtenidos para la capa 1 (Acuífero Superior) ni para la capa 2 (Acuitardo), se solicitan las equipotenciales, descensos e iso-concentraciones modeladas para las capas 1 y 2. De la misma forma, se solicita actualizar todos los capítulos presentados en el Anexo 4-F para presentar los resultados correspondientes a las capas 1 y 2. Además se solicitan los estadísticos de la calibración de cada uno de los pozos modelados. También, se solicitan los archivos que verifican



la calibración o, en su defecto la recalibración del modelo numérico debido a las modificaciones presentadas.

79. En relación con la respuesta 7.46 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *“En primer lugar, es relevante señalar que, 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. Este cambio genera algunas modificaciones respecto a los descensos producidos en el caso con Proyecto respecto al caso base, lo cual se muestra en la Figura 257.”* Al respecto, se indica que se presentan los resultados de la modelación tanto de equipotenciales, descensos e iso-concentraciones de la capa 3 que representa al Acuífero Inferior, sin mostrar los resultados obtenidos para la capa 1 (Acuífero Superior) ni para la capa 2 (Acuitardo), por lo que se solicitan las equipotenciales, descensos e iso-concentraciones modeladas para las capas 1 y 2. De la misma forma, se solicita actualizar todos los capítulos presentados en el Anexo 4-F para presentar los resultados correspondientes a las capas 1 y 2. Además se solicitan los estadísticos de la calibración de cada uno de los pozos modelados. También, se solicitan los archivos que verifican la calibración o, en su defecto la recalibración del modelo numérico debido a las modificaciones presentadas.
80. En relación con la respuesta 7.47 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *“El Titular señala que, las observaciones realizadas sobre las líneas de base de Calidad de Aguas y de Hidrogeología 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.”* Debido a que se presentan los resultados de la modelación tanto de equipotenciales, descensos e iso-concentraciones de la capa 3 que representa al Acuífero Inferior, sin mostrar los resultados obtenidos para la capa 1 (Acuífero Superior) ni para la capa 2 (Acuitardo), se solicitan las equipotenciales, descensos e iso-concentraciones modeladas para las capas 1 y 2. De la misma forma, se solicita actualizar todos los capítulos presentados en el Anexo 4-F para presentar los resultados correspondientes a las capas 1 y 2. Además se solicitan los



estadísticos de la calibración de cada uno de los pozos modelados. Se solicitan los archivos que verifican la calibración o, en su defecto la recalibración del modelo numérico debido a las modificaciones presentadas.

81. En relación con la respuesta 7.48 de la Adenda del EIA, el Titular indicó que: *“El Titular acoge la observación y señala que, en virtud de las observaciones realizadas por la Autoridad a las Líneas de Base, modelo hidrogeológico y a la modificación de Proyecto que se incluye en esta Adenda, se ha realizado un nuevo análisis para los impactos asociados al componente aguas subterráneas. Específicamente, este análisis se incorpora en la sección 4.3.2.2.7 “Calidad de las Aguas Subterráneas” del Anexo 4 “Actualización del Capítulo 4: Evaluación de Impacto Ambiental” de esta Adenda.”* Al respecto, el Titular presenta los resultados de la modelación tanto de equipotenciales, descensos e iso-concentraciones de la capa 3 que representa al Acuífero Inferior, sin mostrar los resultados obtenidos para la capa 1 (Acuífero Superior) ni para la capa 2 (Acuitardo), por lo que se solicitan las equipotenciales, descensos e iso-concentraciones modeladas para las capas 1 y 2. De la misma forma, se solicita actualizar todos los capítulos presentados en el Anexo 4-F para presentar los resultados correspondientes a las capas 1 y 2. Además se solicitan los estadísticos de la calibración de cada uno de los pozos modelados. También, se solicitan los archivos que verifican la calibración o, en su defecto la recalibración del modelo numérico debido a las modificaciones presentadas.
82. En relación con la respuesta 7.49 de la Adenda del EIA, se indicó que: *“El Titular señala que, las partes, obras y acciones del presente Proyecto no contemplan el depósito de relaves Talabre, dado que éste se trata de una obra aprobada ambientalmente a través de la RCA 311/2005 (“Proyecto Mansa Mina”) que lo habilita para depositar relaves convencionales para las etapas VIII y IX y posteriormente, relaves espesados acorde a lo aprobado por la RCA N°022/2016 del proyecto RT Sulfuros. En efecto, el presente Proyecto sometido a evaluación ambiental no modifica la temporalidad de la operación, ni las obras, partes o layout del mencionado depósito, ni la tasa de transporte y depositación de relaves conjunta de 421 ktpd entre las Divisiones Chuquicamata (DCHU), Radomiro Tomic (DRT) y Ministro Hales (DMH). Por lo anterior, el impacto 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” no se configura como parte de este proyecto en evaluación, toda vez que ya fue evaluado en los procesos ambientales antes señalados.” También dice: “Asimismo, en el marco de esta Adenda, y tal como se ha descrito en el Capítulo 1 de esta Adenda, 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, por lo que en temas de evaluación de impacto ambiental se ha incorporado para la fase de operación (O-CHG-3) y cierre (CI-CHG-3) el impacto “Variación de la calidad del agua subterránea (concentraciones de sulfato) del acuífero protegido Calama, Yalquincha debido a la Barrera Hidráulica del DR Talabre”, los cuales, conforme al análisis que se presentan en el Anexo 4 “Actualización Capítulo 4 Evaluación de Impactos” de esta Adenda se han calificado como No significativos. Debido a lo anterior, es que para el sector del DR Talabre, no se presentan medidas de mitigación y remediación, adicionales*



a la acción de la barrera hidráulica, que constituye parte del reforzamiento del PSCI aprobado.”. Con todo lo anterior, debido a que solamente se presentan los resultados de la modelación tanto de equipotenciales, descensos e iso-concentraciones de la capa 3 que representa al Acuífero Inferior, deberá incluir los resultados obtenidos para la capa 1 (Acuífero Superior) ni para la capa 2 (Acuitardo), las equipotenciales, descensos e iso-concentraciones modeladas para las capas 1 y 2. De la misma forma, se solicita actualizar todos los capítulos presentados en el Anexo 4-F para presentar los resultados correspondientes a las capas 1 y 2. Además se solicitan los estadísticos de la calibración de cada uno de los pozos modelados. También, se solicitan los archivos que verifican la calibración o, en su defecto la recalibración del modelo numérico debido a las modificaciones presentadas.

83. En relación con la respuesta 7.50, letra a, de la Adenda del EIA, si bien el Titular hace entrega de los archivos digitales formato shp con los que se construyeron las figuras, no adjuntó los proyectos con los que las mismas fueron generadas. Se reitera entregar todos los proyectos GIS.
84. En relación con la respuesta 7.50, letra c, de la Adenda del EIA el Titular indicó que: *“Respecto a la solicitud planteada por la autoridad se indica que la Geología de subsuperficie queda caracterizada a través del Anexo A del Anexo 4-3 Modelo Conceptual, en el que se explicita la información estratigráfica de más de 500 pozos, y su correlación con las unidades hidrogeológicas definidas. En efecto el objetivo de este estudio es la realización de un modelo hidrogeológico conceptual en 3D, el cual es sustentado con la información de todos los sondajes existentes en la cuenca. El resultado de esto se puede revisar en el capítulo 2.8 del del Anexo 4-3 Modelo Conceptual del EIA, donde se presentan las principales unidades hidrogeológicas, su distribución en subsuperficie, además de un modelo Leapfrog 3D. Además, el apartado 2.3.1 Geología de superficie detalla las unidades que también componen la geología de subsuperficie. En síntesis, la información suministrada actualmente permite una caracterización de geología de subsuperficie, que luego es aplicada en la construcción de la geometría del modelo hidrogeológico presentado en el Apartado 2.9 Conceptualización hidrogeológica del Anexo 4-3 del EIA.”*. Al respecto, y considerando las observaciones a la respuesta 3.99 de la Adenda del EIA, se solicita actualizar el modelo conceptual, el modelo 3D Leapfrog y, en consecuencia, el modelo numérico.
85. En relación con la respuesta 7.50, letra d, de la Adenda del EIA en que el Titular indicó que: *“En respuesta a esta observación, se indica que en el apartado 2.3.2.2 Geofísica del Anexo 4-3 “Actualización 2023 Modelo Hidrogeológico Conceptual” del EIA, se incluye un análisis que considera la distribución espacial de las unidades de Resistividades Altas, Bajas e Intermedias, y su correlación con las unidades geológicas.”* Se solicita que la entrega de información sea en el contexto de los documentos asociados a la etapa de evaluación, y si se cita información que se encuentra en documentos ya presentados se solicita anexar de forma clara en virtud de facilitar la revisión. Además, considerando las observaciones a la respuesta 3.99 de la Adenda del EIA, se solicita actualizar el modelo conceptual 3D Leapfrog y, en consecuencia, el modelo numérico.
86. En relación con la respuesta 7.51, letra a, de la Adenda del EIA en donde se indicó que: *“El Titular señala que, las observaciones realizadas sobre las líneas de base de calidad de aguas,*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

*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.”* Al respecto, y considerando las observaciones a la respuesta 3.99 de la Adenda del EIA, se solicita actualizar el modelo.

Además, el Titular señaló: *“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).”* Al respecto, se indica que en el Anexo 4-F no se han presentado los resultados de la modelación de las capas 1 y 2, por lo que no es posible corroborar el comportamiento de los niveles y calidad de aguas del Acuífero Superior ni en el Acuitardo. Además, se solicitan las equipotenciales, descensos e iso-concentraciones modeladas para las capas 1 y 2. Por último, se solicitan los estadísticos de la calibración de cada uno de los pozos modelados. También, se solicitan los archivos que verifican la calibración o, en su defecto la recalibración del modelo numérico debido a las modificaciones presentadas.

87. En relación con la respuesta 7.51, letra b, de la Adenda del EIA el Titular indicó que: *“Los rangos de conductividad hidráulica de la Tabla 2-12 del Anexo 4-3 Modelo Conceptual Hidrogeológico corresponden a los valores reportados de todos los ensayos hidráulicos que se han realizado en la zona de estudio (bombeo, lefranc, slug test, packer, recuperación, entre otros). Luego, los rangos de conductividades hidráulicas indicados en la Tabla 3-1 del Modelo Numérico corresponden a los valores utilizados para la calibración, que provienen únicamente de los ensayos de pruebas de bombeo y recuperación, ya que éstos entregan valores más representativos para caracterizar al acuífero, debido a que son ensayos de mayor duración y, por lo tanto, mayor alcance espacial, debido al cono de bombeo o recuperación que generan en el acuífero. Lo anterior no aplica a otro tipo de ensayo como lugeon, packer, slug test, que corresponden más bien a ensayos puntuales que caracterizan solamente el entorno inmediato del pozo ensayado.”* Al respecto, se solicita que la entrega de información sea en el contexto de los documentos asociados a la etapa de evaluación, y si se cita información que se encuentra en documentos ya presentados se solicita anexar de forma clara en virtud de facilitar la revisión. Además, considerando las observaciones a la respuesta 3.99 de la Adenda del EIA, se solicita actualizar el modelo conceptual 3D Leapfrog y, en consecuencia, el modelo numérico. Además, debido a que se presentan los resultados de la modelación tanto de equipotenciales, descensos e iso-concentraciones de la capa 3 que representa al Acuífero Inferior, sin mostrar los resultados obtenidos para la capa 1 (Acuífero Superior) ni para la capa 2 (Acuitardo), se solicitan las equipotenciales, descensos e iso-concentraciones modeladas para las capas 1 y 2. De la misma forma, se solicita actualizar todos los capítulos presentados en el Anexo 4-F para presentar los resultados correspondientes a las capas 1 y 2. Además se solicitan los estadísticos de la calibración de cada uno de los pozos modelados. También, se solicitan los archivos que verifican la calibración o, en su defecto la recalibración del modelo numérico debido a las modificaciones presentadas.

88. En relación con la respuesta 7.51, letra c, de la Adenda del EIA si bien el Titular presentó información sobre las piezometrías, en el Anexo 4-F se presentan los resultados de la modelación



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

tanto de equipotenciales, descensos e iso-concentraciones de la capa 3 que representa al Acuífero Inferior, sin mostrar los resultados obtenidos para la capa 1 (Acuífero Superior) ni para la capa 2 (Acuitardo), por lo tanto, se solicitan las equipotenciales, descensos e iso-concentraciones modeladas para las capas 1 y 2. De la misma forma, se solicita actualizar todos los capítulos presentados en el Anexo 4-F para presentar los resultados correspondientes a las capas 1 y 2. Además se solicitan los estadísticos de la calibración de cada uno de los pozos modelados. También, se solicitan los archivos que verifican la calibración o, en su defecto la recalibración del modelo numérico debido a las modificaciones presentadas.

### **Paisaje**

89. Más allá de que el Titular realizó una reconfiguración las medidas de compensación MC-O2 y MC-O-3 como compromisos ambientales voluntarios, la pregunta 8.30 del ICSARA anterior, sobre la idoneidad de las medidas, tenía por objetivo demostrar que dichas acciones, llámense ahora CAV 31 y CAV 32 no generen una alteración a la calidad visual de las UP donde se ubican. Por lo anterior, se reitera completar la tabla ejemplo citada y realizar dicho análisis con los compromisos ambientales voluntarios mencionados. Además, en caso de que el Titular proponga nuevos compromisos ambientales voluntarios y/o acciones (a raíz del proceso PCI u otro) las cuales puedan alterar la calidad de una UP (ya sea un impacto positivo o negativo), deberá realizar el mismo ejercicio de análisis.

## **8. Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación**

### **Componente Calidad de Aire**

1. Respecto a las medidas de compensación presentadas por el Titular, deberá presentar la base de cálculo respecto de la disminución de material particulado, el monitoreo de eficiencia de la medida y un plan de mantenimiento de la medida que asegure su eficiencia durante toda la vida útil del Proyecto.
2. Respecto a la medida de barrido y aspirado de 42 calles de la comuna de Calama y que, de acuerdo con la información presentada por el Titular, estas corresponderían a caminos pavimentados, se solicita demostrar gráficamente, a través de fotografías, el estado de las calles pavimentadas y con asfalto, de manera de demostrar que dichas calles se encuentran óptimas para ser definidas como “pavimentadas” a través de los factores de emisión de la guía de referencia.
3. Se solicita al Titular corroborar si efectivamente las medidas de compensación en cuanto a calidad del aire son medidas que no se superponen con otras medidas que haya implementado (o implementará) otro Titular y/o algún proyecto público.
4. De los archivos de gran tamaño, respecto a las figuras 3 y 4 del Anexo 4-B de la Adenda del EIA, que muestran las concentraciones “con” y “sin” medida de compensación, se solicita al Titular presentar dichas figuras a través de archivos digitales kmz en donde se visualicen las isolíneas de concentración con los receptores humanos.
5. Se solicita al Titular presentar un archivo digital formato kmz de las calles y pasajes en las cuales implementará la medida de pavimentación.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

6. Adicionalmente el Titular deberá entregar el cálculo de los niveles de actividad de cada medida de compensación y mitigación asociada a calidad del aire, a través de planillas Excel editables.
7. De los archivos de gran tamaño:
  - a) Respecto a los archivos de salida CALPOST presentado por el Titular, se solicita complementar la presentación de dichos archivos, presentando los archivos de salida asociado a los receptores discretos y no solamente a los resultados de la grilla anidada.
  - b) Respecto al dominio de modelación constatado, específicamente CALPUFF.INP (Imagen 1), se solicita al Titular aclarar la utilización de UTC -0300, dado que para Chile se indica que es UTC -04000.

```

Ending date:      Year  (IEYR)  --  No default  ! IEYR = 2024 !
                  Month (IEMO)  --  No default  ! IEMO = 1 !
                  Day   (IEDY)  --  No default  ! IEDY = 1 !
Ending time:     Hour   (IEHR)  --  No default  ! IEHR = 0 !
                  Minute (IEMIN) --  No default  ! IEMIN = 0 !
                  Second (IESEC) --  No default  ! IESEC = 0 !

(These are only used if METRUN = 0)

Base time zone:  (ABTZ)  --  No default  ! ABTZ = UTC-0300 !
(character*8)
The modeling domain may span multiple time zones.  ABTZ defines the
base time zone used for the entire simulation.  This must match the
base time zone of the meteorological data.
Examples:
Greenwich Mean Time (GMT) = UTC+0000
EST                     = UTC-0500
CST                     = UTC-0600
MST                     = UTC-0700
PST                     = UTC-0800
Los Angeles, USA       = UTC-0800
New York, USA          = UTC-0500
Santiago, Chile        = UTC-0400
UK                     = UTC+0000
Western Europe         = UTC+0100
Rome, Italy            = UTC+0100
Cape Town, S.Africa   = UTC+0200
Sydney, Australia     = UTC+1000

```

Imagen 1. Calpuff.inp (elaboración propia).

- c) Entendiendo que la configuración del modelo arroja códigos del tipo “SRC” para las fuentes emisoras ingresadas, se solicita al titular presentar una tabla en la cual se indique el código de la fuente (Por ejemplo, SRC\_X) y su respectivo nombre de acuerdo con lo presentado en el Anexo de Modelación de Dispersión.
- d) Se identificó que todos los receptores fueron evaluados e ingresados al Modelo de Dispersión a nivel de suelo (0,0 metros de altura, ver Imagen 2). Lo anterior sería incorrecto puesto que la evaluación en receptores humanos debe evaluarse a una altura estándar entre 1,5 a 1,8 metros (en caso de corresponder evaluar receptores humanos), reflejando la altura de la vía de contacto con el contaminante, es decir, la inhalación a través de la nariz. En este contexto, el Titular deberá considerar la condición más desfavorable para los receptores en la evaluación, analizando criterios como la consideración de la ubicación más expuesta del o los receptores a las emisiones, dado que, en términos concretos, evaluar a nivel de piso, disminuye las concentraciones que se pudieran establecer en los receptores evaluados.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

-----  
Subgroup (20c)  
-----

a

NON-GRIDDED (DISCRETE) RECEPTOR DATA

-----

Receptor No.	Group Name	X Coordinate (km)	Y Coordinate (km)	Ground Elevation (m)	Height Above Ground (m)	b
1	! X =	26.11434,	7.25831,	2616.4,	0.0	! !END!
2	! X =	-3.82348,	-9.90575,	2249.2,	0.0	! !END!
3	! X =	-1.75238,	-6.62973,	2281.9,	0.0	! !END!
4	! X =	-2.72055,	-10.22147,	2263.0,	0.0	! !END!
5	! X =	-1.02668,	-9.22534,	2290.0,	0.0	! !END!
6	! X =	-2.08428,	-10.34901,	2269.1,	0.0	! !END!
7	! X =	-4.83839,	-9.94314,	2238.4,	0.0	! !END!
8	! X =	27.24224,	11.09619,	2654.6,	0.0	! !END!
9	! X =	-3.35725,	-7.95713,	2257.0,	0.0	! !END!
10	! X =	25.52431,	2.95256,	2525.5,	0.0	! !END!
11	! X =	1.01662,	-8.59097,	2329.3,	0.0	! !END!
12	! X =	1.41803,	-8.49529,	2329.6,	0.0	! !END!
13	! X =	30.10025,	-0.12296,	2563.8,	0.0	! !END!
14	! X =	30.06508,	18.96564,	2757.6,	0.0	! !END!
15	! X =	2.19025,	-9.03689,	2350.5,	0.0	! !END!
16	! X =	-1.15116,	-10.84716,	2275.9,	0.0	! !END!
17	! X =	-1.34875,	-10.20907,	2278.0,	0.0	! !END!
18	! X =	-1.29478,	-12.15654,	2268.9,	0.0	! !END!
19	! X =	-0.87468,	-12.42867,	2277.6,	0.0	! !END!
20	! X =	-0.54263,	-12.13895,	2280.4,	0.0	! !END!
21	! X =	-4.03288,	-13.86086,	2234.1,	0.0	! !END!
22	! X =	-4.82394,	-14.12240,	2224.7,	0.0	! !END!
23	! X =	-4.09155,	-13.53966,	2233.9,	0.0	! !END!
24	! X =	-4.82285,	-7.45730,	2245.1,	0.0	! !END!
25	! X =	-5.05990,	-10.03230,	2234.8,	0.0	! !END!
26	! X =	-5.72898,	-10.00969,	2229.6,	0.0	! !END!
27	! X =	-5.55443,	-9.39242,	2232.1,	0.0	! !END!
28	! X =	-5.34385,	-10.44677,	2231.0,	0.0	! !END!
29	! X =	-4.79032,	-11.05689,	2236.8,	0.0	! !END!
30	! X =	-5.15761,	-9.81347,	2235.4,	0.0	! !END!
31	! X =	-5.40530,	-10.81551,	2231.1,	0.0	! !END!
32	! X =	-6.69224,	-12.59837,	2215.8,	0.0	! !END!
33	! X =	-7.61409,	-14.63090,	2176.1,	0.0	! !END!
34	! X =	-8.51203,	-11.66978,	2192.9,	0.0	! !END!
35	! X =	-8.84370,	-12.36209,	2189.1,	0.0	! !END!

-----

Imagen 2. Calpuff.inp (elaboración propia).

### **Anexo 6-A “Medidas de compensación”**

8. Del punto 2.3 “Evaluación de la medida de compensación parque norponiente”, se solicita lo siguiente:
  - a) Justificar técnicamente el 75% de eficiencia de abatimiento asignada a la medida de compensación Parque Norponiente respecto a la situación sin medida de compensación.
  - b) El contenido de finos utilizado para la estimación de emisiones de la actividad de erosión eólica es de 16,86%, el cual corresponde al promedio aritmético de los contenidos de finos de los puntos de muestreo P1, P2 y P3. Los resultados de los ensayos de laboratorio para estos puntos se presentan en el apéndice 3 del anexo 6-A. En el mismo documento se señala un cuarto punto de muestreo (P4) el cual no es considerado. Al respecto, se solicita justificar su no inclusión en el cálculo del promedio del contenido de finos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

9. Del punto 2.4 “Evaluación de la medida de compensación Bischofitado”, en la tabla 17 del anexo 6-A el Titular presentó los factores de emisiones asociados al tránsito en vías no pavimentadas sin medida de compensación y con medida de compensación. En ella se presentó el mismo factor de emisión para ambos escenarios. Al respecto, se solicita aclarar con cuál factor de emisión se realizó el cálculo del escenario con medida de abatimiento.
10. Del punto 3 “Conclusiones”, se solicita al Titular presentar un cronograma detallado de la implementación de las medidas de compensación de emisiones. En base a este cronograma, se solicita estimar de manera anual las emisiones generadas por la implementación de las medidas de compensación presentadas en el apéndice 9 del anexo 6-A.
11. En consideración a las medidas de compensación propuestas por el Titular del proyecto, y teniendo en consideración la Resolución Exenta N°204/2024 que “Aprueba Medidas Provisionales en conformidad con el artículo 43 bis de la Ley N°19.300 y Medidas Complementarias para la zona saturada de la ciudad de Calama y su área circundante”, se informa al Titular que las medidas que sean propuestas en el marco del presente proyecto, no pueden ser coincidentes con las propuestas remitidas en el “plan de acción de reducción de emisiones de 500 ton/año de MP10 en la ciudad de Calama” y en el “programa de mejoramiento de espacios públicos”. Lo dicho anteriormente, se menciona con motivo de que se observan trayectos que son coincidentes en las medidas de barrido de calles de la localidad, por lo que se solicita al Titular proponer nuevos trayectos que permitan abarcar otros sectores que no se encuentren cubiertos por las indicadas en el plan propuesto en marco de las medidas provisionales ya mencionadas. Además, se observa que en el polígono que indica construcción de un parque 14,7 ha, nombrado “Parque Norponiente”, el cual se encuentra superpuesto con un sitio considerado al programa de mejoramiento de espacios públicos, por tanto, deberá considerar y aclarar dicha área según lo solicitado en la presente observación.

De acuerdo con lo expresado en el párrafo anterior, se solicita al Titular ampliar y dar continuidad total de las medidas propuestas en el “plan de acción de reducción de emisiones de 500 ton/año de MP10 en la ciudad de Calama” que se encuentran normadas en Res. Ex. N°204/2024, de tal manera de que sigan siendo aplicadas durante la vida útil del presente proyecto.

12. Se solicita realizar las mismas aclaraciones solicitadas en las presentes observaciones a la respuesta 7.58 de la Adenda del EIA, debiendo reevaluar la calificación de sus impactos del componente hidrogeológico y los que sean pertinentes en base a los nuevos modelos. Además, en la medida de mitigación MM-O-5 y MM-O7 se solicita aclarar de cómo se asegura que el agua reinyectada proveniente de la planta desalinizadora del Distrito Norte de CODELCO no alterará la calidad del agua del acuífero, considerando los ecosistemas que este acuífero alimenta y los usos complementarios aguas abajo del proyecto. Adicionalmente deberá mencionar las medidas de contingencia en caso de que el agua reinyectada desde la planta desalinizadora no pueda ser utilizada, indicando cuales son las fuentes alternativas de agua a reinyectar, además, deberá indicar como ésta asegura la calidad del agua del acuífero.
13. De acuerdo con lo indicado por el Titular, en cuanto a que las medidas de mitigación son parte del diseño del proyecto, se precisa al Titular que entonces dichas acciones no corresponden a medidas mitigadoras, sino que son parte de las partes, obras y acciones del proyecto. Por lo anterior se solicita al Titular integrar las acciones presentadas en la tabla 261 de la Adenda del EIA en la “Descripción del proyecto”, así como también incluirlas en el cronograma, de manera de poder asegurar que dicha acción se cumpla de acuerdo con lo considerado en la modelación de dispersión de contaminantes atmosféricos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

14. Respecto de la tabla 261 de la Adenda del EIA se solicita al titular entregar toda la información técnica fundada, de manera de poder justificar los porcentajes de eficiencia de cada acción propuesta por el Titular, incluyendo mediciones si es que se tratara de una acción que se ejecuta en la actualidad.
15. De la tabla 262 de la Adenda del EIA, respecto a la eficiencia de los supresores de polvo utilizados en los caminos al interior a la mina, se solicita al Titular entregar los informes ETFAS que dan cuenta de dichas mediciones.
16. Respecto a la tabla 266 de la Adenda del EIA, en donde se indica el cronograma de fases del proyecto, se solicita al Titular ampliar dicha información, indicando cuales son las partes, obras y/o acciones asociadas a cada fase y por cada año.
17. Respecto a los valores de concentración en los receptores que se presentan en la Tabla 6. “Disminución proyectada de la medida de compensación barrido y aspirado de polvo asociada a la norma anual MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )” del Anexo 6-A de la Adenda del EIA, se visualiza que dichos valores no coinciden con los valores resultantes que se muestran en el Anexo 4-B. Al respecto, se solicita al Titular aclarar dicha información, y realizar las correcciones correspondientes en caso de ser necesario.
18. Respecto al componente aire, se solicita al Titular aclarar si las medidas incluidas en el Plan de Medidas presentada por el titular respecto al componente aire, consideran hacerse cargo del impacto de los escenarios Operación actual + Construcción y/u Operación futura, dado que no se especifican estos en el Anexo 6-A.
19. Respecto al indicador de cumplimiento de la medida de compensación asociada al barrido y aspirado de calles, el Titular indicó que hará: “*Entrega anual a la SMA de informe de seguimiento con los registros diarios del barrido y aspirado en el periodo de un año.*” Sin embargo, si esta medida de compensación se asocia a la disminución de las emisiones de material particulado, el indicador deberá ser asociado a dicho objetivo, por lo tanto, deberá utilizar el % de abatimiento comprometido como indicador de éxito de la medida planteada.
20. Considerando que el impacto significativo de material particulado tiene una duración por toda la fase de construcción (considerando que dicha fase se solapa con la operación actual del Proyecto) y fase de operación del proyecto, el Titular deberá considerar que la medida de compensación presentada deberá ser efectiva por todo el tiempo de las fases mencionadas, es por ello, que se indica al Titular que el periodo de “*un año*” se considera insuficiente. Dicho lo anterior, el Titular deberá ajustar el periodo en que presentará el indicador de cumplimiento de la medida.

### **Componente hídrico**

21. Considerando las observaciones al componente hídrico, el Titular deberá actualizar y reformular la consideración del plan de medidas, en caso de corresponder.
22. Se reitera al Titular incluir en “Tabla 7-2. Impactos Significativos del Proyecto” del EIA la variación del nivel freático producto de la operación de la barrera hidráulica en Tranque Talabre, y la variación de la cantidad y calidad de las aguas del río Loa y San Salvador.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

23. Se reitera al Titular que el nombre del impacto asociado a la variación de la calidad del agua subterránea indicado en “Tabla 7-2. Impactos Significativos del Proyecto”, hace referencia erróneamente sólo a la concentración de sulfato. Deberá rectificar.

24. Con relación a las medidas contenidas en las siguientes tablas:

*“Tabla 7-8. Medida de Mitigación: Barrera Hidráulica Negativa (Pozos de Bombeo) en sector de DMH MM-O-4”*,

*“Tabla 7-9. Medida de Mitigación: Barrera Hidráulica Positiva (Pozos de Inyección) en sector de DMH MM-O-5”*

*“Tabla 7-10. Medida de Mitigación: Barrera Hidráulica Negativa (Pozos de Bombeo) en sector de DR Talabre MM-O-6”*

*“Tabla 7-11. Medida de Mitigación: Barrera Hidráulica Positiva (Pozos de Inyección) en sector de DR Talabre MM-O-7”*

Se indica al Titular que, existiendo observaciones al modelo hidrogeológico, esta deberá ser actualizada en virtud de todas las observaciones del presente ICSARA.

25. Respecto al planteamiento desarrollado por el Titular sobre el reforzamiento de la barrera hidráulica, en particular, en la Tabla 281 de la Adenda del EIA, se describe el reforzamiento, por un caudal de 30,5 l/s, adicionales a los 32 l/s, contemplados en la actualidad. Por otro lado, en el documento Anexo 4-3 Modelo Hidrogeológico Numérico, del EIA, la titular señala lo siguiente:

*“Los pozos de recuperación ubicados en el entorno del Tranque Talabre se proyectaron con un caudal total de extracción de 32 l/s, equivalente a los DAA.”*

Al respecto, se solicita al Titular describir con detalle el caudal de extracción contemplado en los escenarios simulados, en particular, el que considera el reforzamiento de la barrera hidráulica. Además, deberá incluir en las simulaciones, el caudal adicional señalado anteriormente, con el objetivo de evaluar sus potenciales impactos.

26. Se solicita al Titular describir con detalle los puntos de extracción y de inyección de la barrera hidráulica, para la condición actual y proyectada con reforzamiento. En este sentido deberá quedar claramente identificada la habilitación de los pozos que se contempla utilizar y la unidad hidrogeológica asociada.

27. Contemplando la posibilidad de un flujo en dirección norte sur en el sector que corresponde al Salar de Brinkerhoff, se solicita al Titular referirse a la posibilidad de que las infiltraciones desde el DR Talabre puedan alcanzar el Río Loa a través de este sector, así como las medidas que contempla implementar para evitar esta situación. Para el caso que se indica, se solicita al Titular adoptar la condición más desfavorable.

28. Si se comparan las zonas de afectación de agua subterránea, especialmente la afectación a la cantidad del recurso debido a la ampliación del rajo DMH, con lo pozos propuestos de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

monitoreo, se observan sectores, tanto en el acuífero inferior, como en el superior, donde no existen pozos de monitoreo. Al respecto, se solicita al Titular justificar esta red de monitoreo en función del área de afectación que se está estimando, tanto para el acuífero superior como para el inferior. Por otra parte, no se observan pozos de monitoreo al sur del Río Loa, a pesar de que está dentro de la zona de afectación, por tanto, se solicita al Titular proponer puntos de monitoreo en este sector.

### **Componente Medio humano**

29. Respecto a la Medida de Compensación: “Pavimentación de calles y pasajes de la ciudad de Calama” MC-O-4, se solicita realizar un análisis SAD de la medida en relación con los GHPPI del sector Chunchuri y Ojo Opache, toda vez que la medida propuesta podría conllevar la configuración de un impacto significativo en el sistema de vida y costumbres de la zona rural de Calama.

Las calles sin pavimentación emplazadas en la zona sur de Calama (figura 7.2 del Anexo 6 de la Adenda de la DIA) son calles que se han formado producto del poblamiento irregular. Este fenómeno social contingente y, en vías de expansión, ha sido visualizado por esta Autoridad en el marco de las reuniones en cumplimiento del artículo 86 del RSEIA de fecha 24 y 31 de agosto de 2023, en las cuales, si bien, la pavimentación de las calles reduciría un porcentaje de las emisiones, paralelamente, contribuiría como medio para facilitar la formación de campamentos irregulares, así como la formación de terminales informales y caminos para el tránsito de vehículos de alto tonelaje, los que podrían alterar de forma significativa el sistema de vida y costumbres de los GHPPI emplazados en dicha zona. Por lo anterior, se solicita al Titular evaluar la posible configuración de un impacto significativo o, en su defecto justificar debidamente que no se configurarán los efectos, características o circunstancias contenidas en el Artículo 11° letra c) de la Ley, y en el Artículo 7° del Reglamento del SEIA.

Para ello, el Titular deberá actualizar las mediciones de flujo vehicular de Calama (Apéndice 5, Anexo 6 de la Adenda de la DIA), a la luz del artículo 7 del RSEIA, esto es, considerando el desarrollo de las actividades cotidianas de los GHPPI, rutas de acceso a Calama y establecimientos educacionales, sitios de carácter agrícola, arborización, entre otros que puedan ser afectados de forma significativa. Se solicita que este análisis sea a través de metodología cualitativa/cuantitativa, y haga uso de fuentes primarias de información.

De forma paralela, en el Anexo 6-A “Medidas de Compensación”, en el acápite 2.2 el Titular señaló que, considera 29 calles y pasajes para esta medida, sin embargo, en Tabla N°8, N°9 y N°10, considera la calle “SN” y el Pasaje “Pocor” tres (3) veces, así como también en Tabla N°10 presentó las emisiones de MP<sub>10</sub> con cuadros comparativos que señala la emisión sin medida de pavimentación implementada en ambas columnas, por ello, se le solicita al Titular aclarar las 29 calles y pasajes que está considerando para el análisis de emisión y compensación efectiva de la medida.

30. Respecto a la Medida de Compensación “Barrido y Aspirado de Calles MC-O-1”, se solicita al Titular incorporar el cambio climático y presentar una nueva acción que contemple la ejecución de un plan de barrido y aspirado de calles en frentes de mal tiempo, específicamente de vientos, considerando hacer flexible la programación o incorporando nuevas jornadas en virtud de eventos climáticos imprevistos. Lo anterior, debido a que la medida propuesta compensa la dispersión de emisiones en función del nivel de actividad (flujos viales relevantes) y su entorno inmediato, y no sobre una contingencia climática.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

31. Conforme a lo indicado por el Titular en el EIA, Adenda del EIA y acogiendo las observaciones señaladas en el presente informe, se solicita completar la siguiente tabla que resume las medidas de mitigación, reparación y compensación:

Fase	[Antecedentes]
Impacto (s) ambiental	[Antecedentes]
Tipo de Medida	[Antecedentes]
Componente(s) ambiental(es) objeto de protección	[Antecedentes]
Impacto asociado	[Antecedentes]
Objetivo	[Antecedentes]
Descripción	[Antecedentes]
Lugar de implementación	[Antecedentes]
Forma y oportunidad de implementación	[Antecedentes]
Indicador de cumplimiento	[Antecedentes]
Forma de control y seguimiento	[Antecedentes]

## 9. Plan de prevención de contingencias y de emergencias

1. El Titular indicó en Anexo 3.11 del EIA que en las áreas operacionales de DMH no existe presencia de herbazales, pajonales y especies arbóreas. Por otra parte, en la Línea de Base de Flora y Vegetación (numerales 3.11.6.3 Vegetación, 3.11.6.3.1 Antecedentes Bibliográficos, página 57) el Titular hace referencia específica a la presencia de vegetación, y la vincula con los distintos sectores que compromete el AI del Proyecto, en donde señala:

*“Por su parte CEA (2008), en el estudio que hace del Oasis de Calama, realiza una caracterización de la vegetación en ocho sitios del Oasis, de los cuales cuatro sitios coinciden con tres de los sectores que forman parte del presente estudio (Área 4, Área 7 y Área 13), y cuyas formaciones y comunidades vegetales se muestran en la Tabla 3.11-14 que se presenta a continuación. En dicha tabla además se muestra las formaciones vegetales determinadas por CODELCO-POCH (2014a) en un Informe de Monitoreo Biótico realizado en la “Laguna Los Patos”, sector que es equivalente con el Área 2 (Lagunas del Salar de Indias) del presente estudio; y las formaciones vegetales determinadas por CODELCO-POCH (2014b) y CODELCO-OCA GLOBAL (2019) en Informes de Monitoreos de Flora y Vegetación en sector equivalente al Área 7 del presente estudio.*

*Por otra parte, Squeo et al. (2010) en el marco del catastro de formaciones xerofíticas que realizan en los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad de la Región de Antofagasta, proponen para el sitio prioritario “Oasis de Calama” una clasificación de usos del suelo de acuerdo a distintas formaciones y comunidades vegetacionales, y que geográficamente coinciden en gran parte con las Áreas 7, 12 y 13 que considera el presente estudio, las que se detallan en la Tabla 3.11-14 que se muestra a continuación (...)*”



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

A su vez, en la Tabla 3.11-14 hace referencia específica a la vegetación y flora, en donde además, se pueden considerar dos unidades homogéneas, una carente de vegetación que domina las Áreas 1, 8, 9 y 10 y otra con presencia de vegetación que domina las Áreas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12 y 13. Dicho lo anterior, respecto de la respuesta señalada en el numeral 9.2 de la Adenda del EIA, se reitera al Titular incluir en el plan de contingencias y emergencias los incendios forestales (herbazales, pajonales y especies arbóreas) para todas las fases del Proyecto.

2. En el numeral 1.27 de la Adenda del EIA, el Titular menciona las acciones ante eventuales derrames de concentrado de cobre en el cauce del río Loa, en dicho contexto, teniendo en cuenta el componente fauna, también deberá señalar las acciones tendientes a la protección de la fauna silvestre en los sectores señalados.
3. Referente a lo informado por el Titular en el numeral 9.1 de la Adenda del EIA, deberá detallar las acciones tendientes a evitar la caída de fauna silvestre a las piscinas mencionadas. Para lo anterior, deberá presentar todos los antecedentes técnicos de dichas acciones.
4. Sobre la incorporación de medidas asociadas a contingencias y o emergencias que impliquen alteraciones en la operación de la línea de relaves, esto es, generación, conducción y depositación sobre el tranque Talabre, el Titular en la respuesta 9.7 de la Adenda del EIA presentó la “Tabla 298. “Riesgo o contingencia – Alteraciones en la operación de la línea de relaves”, sin embargo, no detalla el tipo de alteración, ni las medidas específicas a implementar. Se reitera complementar.
5. Si bien el Titular informó que las especies identificadas en el AI (*Heleobia loaensis* y *Heleobia opachensis*) no corresponden a especies en categorías de conservación, igualmente estos organismos corresponden a especies singulares que pueden verse afectadas por el desarrollo del presente Proyecto. Además, considerando las posibles variaciones en el nivel freático de los sectores donde estas se desarrollan, así como la interconexión entre las aguas superficiales que sustentan la vida de estos frágiles invertebrados (*Heleobia sp.*), se reitera al titular identificar y presentar las medidas de contingencias y emergencias específicas a ser implementadas durante las fases de operación, construcción y cierre del Proyecto para la protección de estos organismos hidrobiológicos.
6. Se solicita al Titular separar los protocolos de hallazgo por componente de arqueología y paleontología.
7. Dentro de “Tabla 8-23. Situación de emergencia – Hallazgos Patrimoniales”, en Titular indicó que: “*Se realizarán todos los esfuerzos para proteger el eventual hallazgo arqueológico, actividades que serán coordinadas con arqueólogo asesor del proyecto*”. Al respecto, se solicita incorporar y hacer explícito el establecimiento de un buffer de seguridad temporal de 10 metros.
8. Con respecto a los Planes de Prevención de Contingencia y Emergencia, se deberá actualizar las situaciones de riesgo o contingencias asociadas al proyecto, ya sean de carácter natural o antrópico, y, exclusivamente de carácter ambiental (excluir por ejemplo “prevención de riesgos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

ante accidentes”). Por otra parte, deberá observar y considerar el [instructivo Ord. N° 1890972 de fecha 05 de julio del 2018 que Imparte instrucciones con relación al concepto de “impacto ambiental” y “riesgo” en el Sistema de Evaluación de impacto ambiental](#):

La información deberá presentarla de manera resumida, utilizando el siguiente formato:

### PLAN DE CONTINGENCIAS

<b>[Situación de riesgo o contingencia]</b>	
Fase del Proyecto a la que aplica	
Parte, obra o acción asociada	
Acciones o medidas a implementar	<i>[Descripción, objetivo, plazos, lugar de implementación, oportunidad, indicador de cumplimiento]</i>
Forma de control y seguimiento	<i>[Si corresponde, indicar forma de control y seguimiento de la acción o medida, al objeto de verificar si se está ejecutando en los plazos y forma establecida, e indicador que permita acreditar su cumplimiento. En caso de que se contemple la entrega de informes de seguimiento, indicar plazo, frecuencia, contenido y destinatario (SMA a través de su página web y eventualmente otros órganos, solo si lo han pedido expresamente durante el proceso de evaluación y son competentes)]</i>
Referencia	<i>[Identificar sección, parte o capítulo de la Adenda o EIA donde se presenta, según corresponda]</i>

### PLAN DE EMERGENCIAS

<b>[Situación de emergencia]</b>	
Fase del Proyecto a la que aplica	
Parte, obra o acción asociada	
Acciones a implementar	<i>[Descripción, objetivo, lugar de implementación, oportunidad, indicador de cumplimiento]</i>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	<i>[A través de la página web de la SMA]</i>
Referencia	<i>[Identificar sección, parte o capítulo del ICE, Adenda o EIA donde se presenta, según corresponda]</i>

### 10. Plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

1. En el sector Ojos de Opache y vertientes Cascadas en donde el Titular realiza monitoreos, es un posible hábitat para la vida de la especie *Telmatobius dankoi* (Ranita del Loa). Considerando los acontecimientos de incendio ocurridos en su hábitat natural endémico, se solicita reportar al SAG Antofagasta, en caso de detectar su presencia. Además, se solicita al Titular colaborar en acciones de conservación de esta y otras especies endémicas, emblemáticas del AI, tanto de calidad del aire, como otras en donde aplique la afectación de recursos naturales renovables, pecuarios y agroganaderos aledaños al área de emplazamiento de la faena minera. Se solicita velar por la no afectación en la disponibilidad del recurso de agua para riego para los cultivos existentes y bebederos de fauna silvestre y doméstica en las zonas agropecuarias aledañas al área de faena y también respecto a la no afectación del sector agropecuario que rodea a la faena en el perímetro noreste y sur, respecto al material particulado.
2. Con relación al monitoreo de aguas superficiales, se debe señalar lo siguiente:
  - a) Los puntos de monitoreo pudieran modificarse en concordancia con las observaciones realizadas al AI, debiendo incluir el tramo del río Loa que pudiera ser afectado por las infiltraciones desde el Tranque Talabre.
  - b) Se solicita incorporar en documento Figuras con la ubicación de cada punto de monitoreo
  - c) Se solicita aclarar el procedimiento para la medición del caudal y volumen.

### **Del componente hídrico**

3. De la pregunta 10.3 letra b) de la Adenda del EIA, se desprende que sólo 4 pozos incluidos en el PSAH tienen como función monitorear únicamente el comportamiento de niveles en el acuitardo, mientras que los 39 restantes, si bien se encuentran habilitados en el acuitardo, también se encuentran habilitados en el acuífero superior o inferior y/o basamento. En este contexto, se reitera la solicitud de incorporar mayor cantidad de pozos que monitoreen exclusivamente el acuitardo, con la finalidad de recopilar más antecedentes que permitan afirmar o descartar la impermeabilidad o semipermeabilidad de esta zona, así como, incluir un monitoreo de niveles exclusivo para este sector de acuífero.
4. Respecto de incluir un monitoreo isotópico por sector ((2H) y oxígeno (18O) y de isotopos de sulfato  $\delta^{34}\text{S}$ ), el Titular en su respuesta 10.3 letra c) de la Adenda del EIA acoge lo solicitado, señalando que se efectuará un monitoreo anual de isótopos por cada uno de los sectores definidos para el proyecto, sin embargo, no se indican los pozos y/o aguas superficiales en donde se efectuará dicho monitoreo, por lo que se solicita presentar una tabla con las coordenadas y características principales de los puntos a monitorear (acuífero que monitoreado, coordenadas, tipo (subterráneo o superficial), cota, entre otros), e incluir a las vertientes del sector de Angostura como punto de monitoreo.
5. Tal como indica el Titular en la respuesta 10.3 letra d) de la Adenda del EIA, las coordenadas los pozos a construir aguas abajo de la naciente Ojo de Opache deberán quedar definidas en esta evaluación ambiental, por tanto, se solicita indicar dichas coordenadas. Una vez construidos los pozos, el Titular deberá dar aviso a la SMA y la DGA Antofagasta, en un plazo que no exceda



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

dos meses desde su construcción: las coordenadas finales, perfiles de habilitación y columna estratigráficas de cada uno de los pozos.

6. El Titular señaló en la respuesta 10.3 letra f) de la Adenda del EIA, que *“la frecuencia de medición para la calidad del agua subterránea es mensual para todos los pozos de monitoreo, a excepción de aquellos dos pozos que se ubicarán aguas abajo de la naciente Ojos de Opache, en los que se contempla un monitoreo trimestral”*. Sobre lo anterior, se solicita al Titular que el muestreo mensual sea efectuado en toda la red de pozos, incluidos los pozos que se ubicarán aguas abajo de la naciente Ojos de Opache.
7. Respecto de lo señalado por el Titular en la respuesta 10.3 letra g) de la Adenda del EIA, sobre la implementación de flujómetros, se solicita que las exigencias asociadas a monitoreo de extracciones efectivas no sólo abarquen los pozos de bombeo, sino también los de reinyección para ambos sectores (rajo/complejo y tranque de relaves Talabre).
8. Sobre el monitoreo de aguas superficiales, el Titular expone en la respuesta 10.4 de la Adenda del EIA el procedimiento para medir las aguas superficiales y expone en los puntos de monitoreo para el control de la calidad de las aguas. Sobre estos, se solicita incluir puntos asociados a las vertientes que afloran en el sector de Angostura (aforo, calidad, isotopía).
9. El Titular en la respuesta 10.6 de la Adenda del EIA no acogió la solicitud de incorporar al plan un monitoreo asociado a las variables operacionales de la línea de relaves, esto es, generación, conducción y depositación sobre el tranque Talabre, toda vez que éstas no tendrían, entre otros, “relevancia ambiental”. Sobre esto, se indica al Titular que es la depositación de relaves la que genera infiltraciones sobre el acuífero subyacente al depósito de relaves Talabre, siendo este impacto calificado como significativo, razón por la cual las variables operacionales asociadas a la generación, conducción y depositación de relaves sobre dicha obra, son de relevancia para el manejo correcto y minimización de infiltraciones desde la fuente, Dicho lo anterior, se reitera la inclusión de un monitoreo asociado a incluir en el PSA.

#### **Anexo 9-1 Plan de Seguimiento Ambiental de Variables Hidrogeológicas de la División Ministro Hales**

10. Se solicitó a la Titular incluir estaciones de monitoreo de calidad y cantidad sobre las vertientes de la zona de Ojo de Opache y Angostura. Este sentido, en la respuesta 10.8 de la Adenda del EIA, señaló el Titular que efectivamente existen estaciones de monitoreo en la vertiente Ojo de Opache, a saber, RRSA y RSSB, respecto de lo cual no existen observaciones. Sin embargo, se solicitó la inclusión de un monitoreo de calidad y cantidad sobre las vertientes en el sector de Angostura, respecto de la cual el Titular respondió señalando una estación asociada directamente a río Loa (RLM), razón por la cual se reitera la solicitud de incluir el monitoreo de calidad, isotopía y cantidad sobre las vertientes que afloran en el sector de Angostura.
11. Sobre las vertientes en el sector de Angostura, se solicita efectuar un levantamiento fotográfico del sector, georreferenciando y caracterizando cada una de ellas, respecto de su cantidad y calidad, presentando antecedentes isotópicos en caso de existir.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

12. Respecto de las áreas de afección subterráneas producto de las infiltraciones desde el depósito de relaves, el Titular adjuntó en el Anexo 14.R de la Adenda del EIA un archivo KML en donde expone esta área, definida como única para el acuífero superior e inferior, respecto de calidad y cantidad, así como en las respuestas 10.9 y 10.11 de la Adenda del EIA presentó antecedentes de niveles y concentración de sulfatos para justificar dicha zona, la cual considera la envolvente de ambas zonas. Por otro lado, en el sector sur del tranque de relaves, se verifica que el área de afección definida alcanza el sector de la Laguna de Aguas Salinas de Agua Verde, lo cual se contradice con lo expuesto en la respuesta 3.19 de la Adenda del EIA, sobre que las infiltraciones no afectarían dicha zona. Al respecto, se solicita aclarar.
13. En la respuesta 10.10 de la Adenda del EIA, el Titular presentó en el anexo 14.R, en formato digital shp y kml, las zonas de potencial afección por cantidad de aguas producto de la operación del depósito de relaves, así como, aquella definida para el acuífero inferior producto de la afectación a la cantidad de las aguas subterráneas a causa de la operación del rajo DMH (Sólo muestra el área de influencia hidrogeológica). Luego, en la respuesta 10.14 de la Adenda del EIA, se ratifica esta área de afección a la cantidad de aguas subterráneas producto del proyecto (incluye rajo DMH y Talabre), en donde indicó que se *“opta por trabajar con el área de afección que incluye ambas áreas, como la envolvente mayor (acuífero superior e inferior), considerando de todas formas las medidas necesarias para atender la afectación de cada acuífero. Estas áreas están definidas como la envolvente que integra las áreas de afección de cada acuífero, para cantidad y calidad de aguas subterráneas”*. Sobre esta área, se solicita al Titular aclarar respecto de su alcance, y en especial sobre su relación con la línea de no afección definida por los pozos CC-17, CC-3, SI-24E y CC-6, toda vez que su planteamiento es contradictorio.
14. Se solicita presentar en formato digital shp y kml el área de afección asociada a la calidad de las aguas producto de las infiltraciones desde el complejo industrial DMH, diferenciando acuífero superior e inferior, o bien justificando la unificación.
15. Según se solicitó, el Titular presentó en el Anexo 14.R de la Adenda del EIA, en formato digital shp y kml las zonas de potencial afección por calidad de aguas subterráneas en torno al depósito de relaves, así como, la definida para la afección de tipo superficial. Sobre esta última, se solicita aclarar sobre la inclusión del sector trazado en el muro sur poniente del depósito.
16. Según lo indicado en la respuesta 10.17 letra b), c) y d) de la Adenda del EIA, respecto de la barrera de extracción y reinyección, asociadas a las infiltraciones provenientes desde el complejo industrial DMH, en específico sus ubicaciones, cantidad de pozos y caudales relacionados, habrían sido definidos según los resultados expuestos en el modelo numérico. Sobre lo anterior, éstos sólo se entenderán validados una vez el Titular aclare o rectifique las consultas respecto al modelo numérico. Por otro lado, las coordenadas finales de los pozos y sus características de habilitación y estratigrafía, así como, los caudales a extraer e inyectar en cada uno de ellos, deberán ser informadas a la DGA Antofagasta en un plazo que no exceda de dos meses contados desde su habilitación.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

17. En las figuras 595 y 596 de la Adenda del EIA, se muestran perfiles hidrogeológicos en donde se habilitarán los pozos de bombeo y reinyección asociados al control de las infiltraciones provenientes desde el complejo industrial DMH. En este contexto, se solicita indicar la profundidad esperada de estos pozos, y la formación acuífera desde donde pretenden extraer y reinyectar agua, presentando los antecedentes que justifiquen dichas habilitaciones.
18. En la respuesta 10.17 letra d) de la Adenda del EIA, el Titular indica sobre las barreras hidráulicas positivas y negativas en sector DMH, además, que el caudal a reinyectar es de entre 40 y 65 l/s promedio (no se indica si es diario, mensual, anual u otro), mientras que respecto de la barrera de extracción se indican caudales instantáneos, correspondientes a 45 l/s al sur del rajo DMH y 15 l/s al norte del botadero de estériles. Sobre lo anterior, se solicita indicar por qué esta diferencia. Además, deberá aclarar el alcance del “promedio” señalado, y cómo afectaría en la medida, toda vez que como se plantea, eventualmente se extraerá más agua de la que se reinyectará. De igual forma se solicita aclarar cómo fueron considerados estos valores en las simulaciones efectuadas para verificar los efectos de estas medidas.
19. Considerando que el agua a reinyectar corresponde a una de igual o mejor calidad, se solicita indicar cómo un cambio en la mejora de la calidad del agua subterránea de la zona podría impactar sobre los sistemas de vegas de Calama.
20. Se solicita complementar lo señalado en la respuesta 10.18 de la Adenda del EIA, en el sentido de que las zonas de no afectación no pueden aumentar su extensión.
21. En línea con lo señalado por el Titular en la respuesta 10.19 de la Adenda del EIA, se indica que la ampliación de la barrera hidráulica de Talabre, la ubicación de pozos y caudales propuestos, así como, la barrera de reinyección propuesta sólo será validada una vez que el Titular aclare o rectifique las observaciones del modelo numérico.
22. Se desprende del anexo 14-T de la Adenda del EIA “zonas de bombeo asociadas al depósito de relaves Talabre” la existencia de una zona de extracción para el control de infiltraciones, que se superpone con el sector de la laguna Salina de Aguas Verdes. En este sentido, se solicita indicar cómo afectaría el bombeo en esta zona a dicha laguna, así como, a las vertientes que afloran en el sector de Angostura.
23. Según indica el Titular en las respuestas 10.26 y 10.28 de la Adenda del EIA, agregará 2 nuevos pozos en los sectores de Quetena, Calama-Ojo de Opache y parte del sector industrial de Ministro Hales. Sobre esto, se solicita que una vez estén construidos, informar a la DGA Antofagasta en un plazo que no exceda de dos meses desde su habilitación, las coordenadas finales, su habilitación y estratigrafía.
24. El Titular señaló en la respuesta 10.30 de la Adenda del EIA que: “*El Titular precisa que el PAT será implementado por etapas con incrementos porcentuales en escalones de 20% por año hasta encontrarse 100% operativo el segundo semestre del año 5. Conforme a este plan, una vez obtenida la RCA, durante el primer año se habrá completado el 20% de la infraestructura de*



*monitoreo del PAT. Durante el segundo año se habrá implementado el 40% de dicha infraestructura y para el tercer año, el PAT estará operativo en un 60%. En el cuarto año el PAT alcanzará una operatividad del 80% y, finalmente, en el quinto año el PAT estará plenamente operativo (Tabla 314)”.*

En este contexto, se reitera que mientras el Proyecto inicie su operación, deberá monitorear la red actualmente construida (monitoreo y bombeo), así como, todo lo mencionado por el Titular (al menos en el PAT) deberá ser implementado antes del inicio de la fase de operación del Proyecto, manteniendo un reporte trimestral y anual a la DGA Antofagasta.

#### **Anexo 8-A Actualización del “Plan de seguimiento de variables hidrogeológicas de la división Ministro Hales”**

25. El Titular señaló en la sección 1.1. del documento que: *“posteriormente, se diseñará un sistema de mitigación en caso de que el frente de aguas de proceso alcance algún objeto de protección ambiental cercano, como la Naciente San Salvador”*. Sobre lo anterior, se indica que el objetivo de del PSAH y el PAT, es evitar que se afecte un objeto de protección, por lo que las medidas de mitigación deberán ser implementadas de forma inmediata si se excede la zona definida como “monitoreo y seguimiento”, por lo que todos los pozos PAT deben encontrarse al interior de esta zona.
26. Sobre lo referido a *“Modificar la actual estructura de uso y de aprovechamiento de derechos aguas”*, se indica al Titular que para efectuar lo anterior, deberá tener en consideración lo dispuesto en la Circular N° 03 de 2018 de la Dirección General de Aguas.
27. Se informa que, sobre los umbrales propuestos para cantidad y calidad de aguas, éstos sólo serán validados una vez el Titular aclare o rectifique el modelo numérico.
28. Se solicita al Titular indicar cuál es la relación existente entre la zona de monitoreo y seguimiento con la zona de afección, en especial aquella relacionada a la cantidad de las aguas subterráneas producto de la profundización del rajo DMH.
29. Se solicita al Titular incluir en el PSAH un procedimiento operacional general asociado al funcionamiento de las barreras hidráulicas (complejo industrial DMH y depósito de relaves Talabre), incluyendo en su monitoreo los análisis isotópicos necesarios para el reporte de las fracciones de mezclas, necesarios para la validación de las cantidades de aguas captadas y los derechos de aprovechamiento a constituir para los funcionamientos de ambas.
30. De igual forma el reporte PSAH deberá incluir un análisis del avance del cono de depresión producto de la profundización del rajo y sus pozos de bombeo, y la interacción con las barreras hidráulicas propuestas asociadas a las infiltraciones desde el complejo DMH y eventualmente las del depósito Talabre.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

31. El Titular indicó en la Tabla 2.1 que sobre las aguas superficiales producto de infiltraciones del tranque de Talabre se “*Considera el desarrollo de acciones para reforzar trabajos en puntos de control de afloramientos*”. Al respecto se solicita indicar cuáles son estas acciones y el alcance las mismas.
32. Respecto del monitoreo de parámetros discretos a monitorear, se solicita incluir la fracción disuelta de cada uno de ellos.
33. Con los resultados de los iones mayoritarios, se solicita efectuar el cálculo del balance iónico para validar los ensayos realizados, el cual no puede exceder de 10%.
34. Respecto de los caudales inyectados y el monitoreo de calidad, se solicita indicar los parámetros muestrear. Por otra parte, y si bien el Titular indica un monitoreo con una frecuencia mensual, independiente de esto, se solicita efectuar un análisis cada vez que se cambie de fuente de abastecimiento.
35. Como se ha indicado anteriormente, la Tabla 2-10, deberá incluir las vertientes del sector de Angostura en lo que refiere a monitoreo de calidad y cantidad.
36. Se solicita indicar por qué en la tabla 2.11 “Pozos de monitoreo existente para sector DR Talabre”, no se incluyó el pozo TR-07 y PMSS-02-N. De igual forma, se solicita incluir en el monitoreo el pozo OT-19.
37. Por otro lado, se verifica que en la tabla 2.11 “Pozos de monitoreo existente para sector DR Talabre” el Titular incluyó pozos que se encontrarían fuera de servicio o sin condiciones de obtener una muestra, según se desprende del Oficio ORD. N° 39-2023 de la D.G.A., razón por la cual se solicita aclarar su inclusión, o en su defecto efectuar una propuesta para su reemplazo.
38. Sobre la figura 2.13 y el programa de implementación, el Titular deberá monitorear la red actualmente construida (monitoreo y bombeo) durante la fase de operación, así como, todo lo mencionado por el Titular (PAT y PSAH) deberá ser implementado antes del inicio de la fase de operación del Proyecto, en donde deberá entregar un reporte trimestral y anual a la DGA Antofagasta.

#### **Anexo 9-2 “Plan de Alerta Temprana de variables Hidrogeológicas de la División Ministro Hales”**

39. Sobre los umbrales propuestos, y según lo expuesto en las respuestas 10.33 y 10.37 de la Adenda del EIA, el Titular deberá presentar los antecedentes que los justifiquen, en el sentido de relacionarlos con la función ecosistémica de los acuíferos en los que se definen, tanto para cantidad como calidad de las aguas.
40. Si bien la Titular en la respuesta 10.37 de la Adenda del EIA, señala sobre la inexistencia de pozos habilitados en el acuífero superior en el sector del muro oeste, con dirección a la ciudad de Calama,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

con data suficiente para ser incluido en el PAT. Al respecto, se solicita la inclusión de pozos con estas características al PSAH.

41. Sobre los umbrales propuestos, en específico sobre el umbral límite propuesto para la estación RSSN, el Titular deberá modificar lo propuesto en virtud de las observaciones sobre el “caudal ambiental”. Por otro lado, respecto de la estación RSSB en la vertiente Ojo de Opache, y considerando que este sector se ha descrito como hábitat de la Ranita del Loa (*Telmatobius donkoi*), especie en peligro crítico de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN y de la cual se estaría produciendo una disminución de su población (Ord. SMA N°352/2019), se solicita indicar cómo se relaciona el umbral propuesto con la conservación del hábitat de la ranita, y por qué en esta estación no se considera la inclusión de un caudal ambiental dada su importancia ecosistémica. En este sentido, se solicita comparar el umbral propuesto con este valor.
42. Respecto a la cantidad de meses propuesta para la activación de umbrales, según responde el Titular en la respuesta 10.39 de la Adenda del EIA, deberá ser reformulado considerando 3 meses consecutivos en un punto de monitoreo para el umbral intermedio, y un mes de excedencia en un punto de monitoreo en el umbral límite.
43. Considerando lo señalado en la respuesta 10.40 de la Adenda del EIA, respecto de que el PAT se implementará y pondrá en marcha a partir del segundo semestre del año 5, se solicita indicar cómo el Titular se hará cargo de las acciones referidas en el PAT, en caso de activación de este de forma previa al segundo semestre del año 5. Así y todo, se indica al Titular que la infraestructura asociada al PAT y al PSAH deberá ser implementada de forma previa a la entrada en operación del Proyecto y revisada durante este proceso de evaluación.
44. Sobre los pozos indicados en la tabla 318 de la Adenda del EIA, utilizados para verificar el grado de eficacia de la medida de reinyección, se solicita agregar la estación RSSN.
45. El Titular indicó en la respuesta 10.44 de la Adenda del EIA que el agua a restituir en caso de activación del PAT en la estación RSSN, provendrá del agua tratada de la planta desaladora con una concentración de sulfatos en torno a los 200 mg/l o bien en función de la oferta de terceros se podrán utilizar otras fuentes (no se indican parámetros de calidad, deben aclararse en esta instancia). Respecto a esto, se solicita aclarar la relación ecosistémica sobre la calidad del agua a inyectar y los sistemas que se sostienen a partir del agua del RSS, más aun considerando que según se expone en la línea de base de calidad se aprecia que en estación hay concentraciones de sulfato promedio de 1200 mg/l.
46. Lo señalado en la respuesta 10.45 de la Adenda del EIA, como acciones en la etapa 2 no se condicen con aquellas expuestas en el documento Anexo 8-B de la Adenda del EIA “Actualización plan de alerta temprana de variables hidrogeológicas de la División Ministro Hales” (En el documento “Adenda” se indica 10% de incremento gradual para los caudales de inyección, sin embargo, el anexo señala 20%). Al respecto, se solicita aclarar.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

47. De acuerdo con lo señalado en la respuesta 10.48 de la Adenda del EIA, sobre la implementación del PAT, se indica al Titular que este deberá estar operativo de forma previa a la fase de operación del Proyecto, sobre todo aquello que tenga relación con las medidas de mitigación propuestas y puntos de monitoreo PAT.
48. Sobre la respuesta 10.53 de la Adenda del EIA, se considera insuficiente. Al respecto, se solicita al Titular dejar establecido en el Plan que, los aumentos de flujos de bombeo en un 30% durante la Etapa 3 del PAT de Calidad de Aguas Subterráneas en DR Talabre, deberán siempre respetar los derechos de aprovechamiento de aguas otorgados.
49. Sobre la respuesta 10.56 de la Adenda del EIA, se considera insuficiente. Al respecto, se solicita al Titular actualizar el diagrama de flujo para que éste refleje claramente las decisiones adoptadas por el Titular, así como los criterios. En particular, se solicita lo siguiente:
- i. Ser consistente en el uso de “sobre” /” bajo” para referirse a la superación o no de los umbrales. Al respecto, se señala que, en la mayor parte del diagrama, la expresión “niveles [o medidas] bajo umbral” se refieren a una superación del umbral, generando la activación de etapas o medidas adicionales (por ejemplo, para la activación de la Etapa 2 el diagrama señala que se requiere “6 meses consecutivos bajo umbrales UI”, para la activación de la Etapa 3 el diagrama señala que se requiere “3 meses consecutivos bajo UL o se mantiene bajo UI”); sin embargo, para la Etapa 3 la expresión “medidas bajo el umbral límite 6 meses consecutivos” se asocia con una situación favorable, dado que resulta en el retorno a la Etapa 2. Al respecto, deberá fundamentar.
  - ii. De acuerdo a lo señalado por el Titular en la respuesta, existen dos escenarios de desactivación de la Etapa 3: el primero, cuando el umbral intermedio se encuentra superado (mediciones bajo el UI), mas no el umbral límite (mediciones sobre el UL), en cuyo caso el titular señala que corresponde volver a la Etapa 2; y el segundo, cuando tanto el umbral intermedio como el umbral límite no están superados (mediciones sobre el UI), en cuyo caso corresponde la desactivación de las medidas del PAT (regreso a la Etapa 1). Al respecto, el diagrama no refleja claramente ambas alternativas, por tanto, deberá aclarar y/o rectificar.

**Anexo 8-B “Actualización del plan de alerta temprana de variables hidrogeológicas de la División Ministro Hales”**

50. Sobre las estaciones de calidad de aguas superficiales en río Loa, se solicita incluir un punto asociado a las vertientes del sector de Angostura, que afloran y alimentan al río Loa, como por ejemplo V-9, dada la existencia de data histórica de caudal y calidad.
51. Se desprende de la Tabla 4.2-4 - Pozos PAT Calidad de Aguas Subterráneas DMH, que el pozo PAT propuesto SI-8E, se encuentra ubicado fuera de la zona de monitoreo y seguimiento. En este sentido, se solicita aclarar su inclusión. Se indica al Titular que todos los pozos PAT de monitoreo de aguas subterráneas deberían estar ubicados al menos al interior de esta zona, sin perjuicio de la inclusión de estos pozos en PSAH.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

52. Se desprende de la Tabla 4.2-5 Pozos PAT Depósito de relaves Talabre (DR Talabre) que los pozos BRO-09S y BRO-08 se encuentran ubicados fuera de la zona de monitoreo y seguimiento. En este sentido, se solicita aclarar su inclusión. A juicio de este Servicio todos los pozos PAT de monitoreo de aguas subterráneas deberían estar ubicados al interior de esta zona, sin perjuicio de la inclusión de estos pozos en PSAH.
53. Respecto de los umbrales de calidad de aguas superficiales en el río San Salvador, se solicita justificar la utilización de 2 y 3 desviaciones estándar, para el cálculo de los umbrales intermedios y límites, de conformidad con las funciones ecosistémicas de los sistemas a proteger. En este sentido, se aprecian desviaciones estándar importantes en las estaciones RSSN y RSSB, más aun considerando las concentraciones actuales de sulfato en dichas estaciones, tienden a la dilución del analito en cuestión.
54. Respecto de la definición de umbrales de calidad de aguas subterráneas PAT DMH, se observa en la Tabla 4.3-4 Umbrales Pozos PAT DMH. Calidad de Aguas Subterráneas, una desviación estándar de 1098,3 mg/l para el pozo CC-17. En sentido, se verifica para este pozo una tendencia al aumento en la concentración de sulfato a partir de al menos el año 2017, lo cual podría implicar un impacto la calidad de las aguas de este pozo, por lo que se solicita reformular su inclusión en el PAT, o en su defecto modificar el umbral, a una condición de no afección. Situación similar se aprecia en el pozo CC-3 y el SI-24E. Dicho lo anterior, se solicita evaluar su idoneidad para fines del PAT, el cual deberá considerar pozos no afectados por la pluma de infiltración desde el complejo.
55. Respecto de los umbrales de calidad de aguas subterráneas asociados al depósito de relaves Talabre, se solicita justificar la utilización de 2 y 3 desviaciones estándar, para el cálculo de los umbrales intermedios y límites, de conformidad con las funciones ecosistémicas de los sistemas a proteger.
56. Sobre los umbrales expuestos en la Tabla 4.3-5 Umbrales Pozos PAT Calidad de Aguas Subterráneas DR Talabre, se solicita evaluar la idoneidad del pozo BRO-011 como pozo PAT, toda vez que se desprende la Figura 4.3-34, una importante dispersión de datos, así como, una tendencia al aumento en la concentración de sulfatos. De igual forma, los umbrales graficados en la Figura 4.3-34 no se condicen con los expuestos para dicha captación en la tabla 4.3-5. En su defecto, el Titular deberá proponer una propuesta para su reemplazo.
57. Según se observa en la sección 4.3.7. la mayoría de los pozos seleccionados para la definición de umbrales de niveles en DR Talabre, se encuentran afectos al bombeo que se efectúa en las barreras hidráulicas de la zona (niveles dinámicos, no estables y sin tendencia clara), y de hecho se encuentran al interior de las zonas de bombeo que se exponen en el anexo 14-T de la Adenda. En este contexto, se solicita que los pozos PAT propuestos, a saber, SI-20C, SI-25C, SI-36E, TL-12C y SI-27E, sean reemplazados por pozos ubicados en la zona de monitoreo y seguimiento, o en su defecto pozos en la zona de operación cuyos niveles muestren una baja de dispersión de datos o bien no estén afectos directamente al cono de depresión ocasionado producto del bombeo en la zona. De igual forma, y considerando que para el seguimiento se consideró una zona única de



monitoreo para ambos acuíferos, se solicita indicar por qué no se consideran los mismos pozos utilizados para el control de calidad (PAT Calidad de aguas subterráneas DR Talabre).

58. Sobre el esquema general del PAT, expuesto en la sección 5:

- I. Sobre la Etapa 1 el Titular indicó que, si el umbral intermedio no se supera durante 6 meses consecutivos en alguna estación PAT, no se activan medidas asociadas. Lo anterior, deberá ser modificado, en el sentido que deben ser 3 meses consecutivos y no 6, como propone el Titular.
- II. Sobre la Etapa 2:
  - a) El Titular indicó que si se observa que durante 6 meses consecutivos existe una superación de umbral intermedio (UI) en alguna estación superficial o pozo, se activarán ciertas medidas. Lo anterior, deberá ser modificado, en el sentido que deben ser 3 meses consecutivos y no 6, como propone el Titular.
  - b) El Titular indicó que, al mes 7 se dará aviso a la autoridad en caso de activación de UI y se activarán ciertas medidas. Lo anterior deberá ser modificado, en el sentido de que el aviso a la autoridad se debe efectuar en un plazo que no exceda de 15 días corridos de verificada la activación del umbral, así como, también la activación de medidas. Lo anterior, deberá aplicar para todos los avisos a efectuar en caso de activación de umbrales con ocasión del PAT.
  - c) Sobre los pozos de inyección listados en la Tabla 5.1-1, se solicita indicar los caudales a inyectar en cada uno de ellos y el origen y calidad del agua a inyectar (actualizando lo expuesto en la Tabla 5.1-1. Por otro lado, el Titular deberá presentar antecedentes que justifiquen su ubicación, proyecciones del modelo respecto de los efectos sinérgicos en caso de activación de todas barreras hidráulicas del proyecto (positivas y negativas) y su afección sobre los objetos a proteger. Lo anterior, debe ser incluido en la sección 3 del PAT. Se deja constancia que, para la inclusión de estos pozos en las acciones de este PAT, el Titular deberá dar cumplimiento con lo dispuesto en la Circular N° 3 de 06 de junio de 2024 de la D.G.A.
  - d) Sobre lo señalado, respecto de que si los UI, se mantienen después de 3 meses consecutivos aún sobre los umbrales, se procederá a generar una propuesta para aumentar progresivamente los caudales de inyección en los pozos de la Tabla 5.1-1 (MC-1, MC-2, MC-3) hasta en un 20%, se indica que dicha propuesta deberá ser efectuada en esta instancia, presentando para esto un anexo del PAT, en donde se exponga los resultados de las simulaciones, que den cuenta de la efectividad de las medidas que se proponen y que justifiquen el % de incremento señalado (aumento progresivo y cada cuanto se aumentarán los escalones y sus %), asociado al incremento de caudales, aumento de niveles y mejora respecto de la calidad.
  - e) Sin perjuicio de lo anterior, se solicita al Titular presentar antecedentes que avalen la idoneidad del uso de los pozos MC-1, MC-2 y MC-3 por sobre la barrera de reinyección asociada a DMH, a implementar con ocasión del proyecto en evaluación, en caso de activación del PAT de aguas superficiales para la estación RSSN, PAT de calidad de aguas superficiales para la estación RSSN y PAT de calidad de aguas subterráneas DMH.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

- f) El Titular deberá corregir los nombres expuestos en el documento, como se indica a continuación:
- PAT de aguas superficiales para la estación RSSN, por: “PAT de aguas superficiales DMH”, toda vez que se debe activar en caso de cualquiera de los puntos PAT propuestos y no sólo en la estación RSSN.
  - PAT de calidad de aguas superficiales para la estación RSSN, por: “PAT de calidad de aguas superficiales DMH”, toda vez que se debe activar en caso de cualquiera de los puntos PAT propuestos y no sólo en la estación RSSN.
- g) Sobre el PAT de calidad de aguas subterráneas para DR Talabre, el Titular indicó que: “*Se modifica el plan de operación de la Barrera Hidráulica (BH) actual con el objetivo de aumentar y redistribuir los caudales de bombeo*”. Sin embargo, no se indica en qué caso se efectuará esto, así como, tampoco se señalan los criterios para la redistribución de caudales. Dicho lo anterior, se solicita aclarar.

Por otra parte, el Titular señaló que, si se mantiene la activación de UI después de 3 meses, se efectuará una propuesta para la activación de pozos de la segunda barrera hidráulica, e indica que la propuesta y ejecución de estos pozos debe efectuarse en un plazo que no supere los 3 meses. En este contexto, indica al Titular que los procedimientos de operación de las barreras hidráulicas, pozos, caudales asociados y criterios de activación deberán ser definidos en esta instancia y formar parte anexa del PAT. Asimismo, la barrera se deberá activar de forma inmediata en caso de activación del PAT, y no 3 meses después, plazo que, además, dado a los tiempos que maneja el Titular, y los Servicios competentes para sus respuestas, no es un tiempo óptimo para la implementación.

- h) El Titular indicó que: “*Es importante recordar que para la calidad de las aguas del río Loa y Ojos de Opache no existe una afección producto del proyecto “Desarrollo Futuro DMH”, por lo tanto, no se realizan acciones como las listadas anteriormente. Por otra parte, para los niveles de DR Talabre producto de la operación de la barrera hidráulica se espera que se mantengan dentro del rango de valores observados históricamente. Por lo tanto, los umbrales definidos para los PAT Calidad de Aguas Río Loa-Opache y PAT niveles DR Talabre sirven principalmente para identificar desviaciones no previstas y serían parte de las acciones que se tomarán a continuación, las cuales son aplicadas a todos los PAT presentados*”. Sobre lo anterior, el Titular deberá implementar medidas activas en caso de superación de umbrales para los PAT señalados. Se indica al Titular que su activación no puede ser calificada como “desviación no prevista”, sino como efectos del Proyecto respecto de los cuales se deberán tomar acciones.
- i) Las acciones del PAT sólo deberán suspenderse con visación de la Autoridad Ambiental (DGA Antofagasta y/o SMA) a la vista de los antecedentes proporcionados por el Titular, entre otros, el análisis causal.
- j) Sobre los reportes asociados a la contingencia en etapa 2, el análisis causal deberá enviarse a la Autoridad Ambiental (DGA Antofagasta y SMA) o, de forma previa a la presentación del reporte final.



### III. Sobre la etapa 3:

- a) Como se indicó anteriormente, el UL en caso de verificarse 1 mes por sobre el umbral, el Titular deberá activar las medidas asociadas, así como, el aviso de esta activación a la Autoridad Ambiental (DGA Antofagasta y SMA), lo cual no deberá exceder de 15 días corridos de verificada la superación del umbral.
- b) El Titular indicó que, en caso de activación de UL, en el caso los PAT de caudales superficiales para estación RSSN, PAT de calidad de aguas superficiales para la estación RSSN, PAT de calidad de aguas subterráneas DMH y PAT niveles DMH: *“Se propone una modificación al plan de operación de los pozos del 25 QQ aumentando de forma gradual el caudal de inyección en hasta un 30%. Si, tras la implementación de estas medidas, los niveles se mantienen por debajo del umbral límite durante seis meses consecutivos, se revertirá al plan original de la etapa 2. Sin embargo, si las medidas implementadas no logran mantener los niveles sobre el umbral límite durante dicho periodo, se activarán los pozos de la barrera hidráulica positiva de DMH ajustando e incrementando los flujos de inyección hasta alcanzar niveles sobre el umbral límite durante seis meses consecutivos”*. En este sentido, se solicita al Titular presentar los antecedentes asociados a la efectividad de esta medida, justificando el aumento porcentual gradual del 30% (indicando si corresponde a un 30% adicional al 20% señalado en la etapa 2), periodicidad de aumento de escalones hasta lograr el 30% señalado, presentando para esto un anexo del PAT, en donde se expongan los resultados de las simulaciones, que den cuenta de la efectividad de las medidas que se proponen y que justifiquen el % de incremento señalado (aumento progresivo y cada cuanto se aumentarán los escalones y sus %), asociado al incremento de caudales, aumento de niveles y mejora respecto de la calidad. Asimismo, se solicita al Titular señalar el alcance de cómo se irán “ajustando los flujos” de inyección de la barrera hidráulica positiva DMH. Sobre esto se deja constancia que dichos caudales deben tener relación con las simulaciones numéricas asociadas a la efectividad de las medidas y los caudales a inyectar, así como, la calidad de las aguas, deben quedar definidos en esta instancia.
- c) Al igual que en la etapa 2, el Titular indicó que: *“Es importante mencionar que para la calidad de las aguas del río Loa y Ojos de Opache no existe una afección producto del proyecto “Desarrollo Futuro DMH”, por lo tanto, no se realizan acciones como las listadas anteriormente. Por otra parte, para los niveles de DR Talabre producto de la operación de la barrera hidráulica se espera que se mantengan dentro del rango de valores observados históricamente debido a las operaciones de inyección y bombeo. Por lo tanto, los umbrales definidos para los PAT Calidad de Aguas Río Loa-Opache y PAT niveles DR Talabre sirven principalmente para identificar desviaciones no previstas y serían parte de las acciones que se tomarán a continuación, las cuales son aplicadas a todos los PAT en la etapa 3”*. Sobre lo anterior, el Titular deberá implementar medidas activas en caso de superación de umbrales para los PAT señalados, y su activación no puede ser calificada como “desviación no prevista”, sino como efectos del Proyecto respecto de los cuales se debe tomar acción.
- d) Se entiende que el aumento en la frecuencia de medición (15 días), ya se efectuó en la etapa 2, y considerando que un UL sólo se activará previa superación de UI, se entiende que el



aumento del monitoreo no implementará, sino que se mantendrá. Asimismo, se entiende que el análisis de causalidad se efectuaría en la etapa 2, por lo que proponer un nuevo análisis resultaría inoficioso. Se solicita al Titular justificar estas acciones, o en su defecto proponer nuevas medidas.

IV. Sobre los árboles de decisiones expuesto en la Figura 5.1-1, asociado al PAT de caudales DMH:

- a) En general deberá ser reformulado en consideración a las observaciones antes señaladas.
- b) Respecto de las acciones en etapa 2, donde dice “*Monitoreo quincenal del pozo afectado*” deberá decir, “Estación de aforo afectada”.
- c) Luego, en donde se indicó “*verificación del umbral por 3 meses consecutivos*”, se deberá especificar que se refiere a UI, así como, también se debe incluir la comparación con UL. Posteriormente, en donde se indicó “*propuesta y aumento de caudal de inyección focalizada en pozos 25 quinquies 3 meses*”, deberá indicar: implementación de aumento gradual en el caudal de inyección en los pozos 25 quinquies (según el aumento por escalones debidamente justificado como se solicitó anteriormente).
- d) Lo anterior, deberá ser extensivo en lo que corresponda a los árboles expuestos en las figuras 5.1-2, 5.1-3 , 5.1-4 y 5.1-5.
- e) Deberá incluir árbol de decisiones asociados a los PAT Calidad de Aguas Río Loa-Opache y PAT niveles DR Talabre.

59. Sobre la implementación del PAT, como ya se indicó, este deberá estar operativo de forma previa a la fase de operación del Proyecto, sobre todo aquello que tenga relación con las medidas de mitigación propuestas y puntos de monitoreo PAT.

60. El Titular indicó en la sección 6.2 que se efectuará una actualización del PAT cada 2 años considerados desde su fecha de aprobación. Sobre esto se indica que el PAT podrá ser revisado cada 2 años, y cualquier modificación resultante deberá contar con permiso de la Autoridad Ambiental (DGA Antofagasta y SMA), siempre y cuando no se verifiquen modificaciones sustantivas respecto de lo ya aprobado. Lo mismo deberá ser considerado en caso de efectuarse una revisión anticipada.

61. Conforme a las actualizaciones indicadas por el titular en el EIA, Adenda del EI y las observaciones señaladas en el presente informe, se solicita completar la siguiente tabla que resume el Plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes:

Tabla xx	
Fase	[Antecedentes]
Componente Ambiental	[Antecedentes]
Impacto Ambiental	[Antecedentes]
Medidas asociadas	[Antecedentes]
Ubicación puntos de control	[Antecedentes]
Parámetros a medir	[Antecedentes]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

Límites permitidos/comprometidos	[Antecedentes]
Duración del monitoreo	[Antecedentes]
Frecuencia del Monitoreo	[Antecedentes]
Método o procedimiento de medición	[Antecedentes]
Plazo y frecuencia de entrega de informe	[Antecedentes]

## 11. Ficha resumen para cada fase del proyecto o actividad

1. El Titular deberá considerar y presentar, según corresponda, una nueva Ficha Resumen, de acuerdo con lo indicado en el artículo 18, literal n), el cual indica que “Cada vez que, como consecuencia de la presentación de una Adenda, se aclare, rectifique o amplíe el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, se deberá anexar a dicha Adenda la actualización de la ficha que corresponda”. Se indica al Titular que deberá presentar las fichas de resumen en el presente proceso de evaluación, para lo cual se solicita que la ficha resumen refleje rigurosamente lo que ha señalado durante la evaluación:

Referencia art. 44 letra i) del Reglamento del SEIA	Referencia EIA
d) Los aspectos relevantes de la descripción de proyecto para la predicción y evaluación de los impactos sobre el medio ambiente. Entre estos aspectos se encuentra la ubicación del proyecto o actividad y, en caso de corresponder, de sus partes, obras o acciones, la extracción, explotación o utilización de recursos naturales renovables por parte del proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades, sus emisiones y efluentes; la cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente; así como otros elementos que, justificadamente, puedan generar impactos ambientales;	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, no realizar descripción.
f) Los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de generar un Estudio de Impacto Ambiental	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, no realizar descripción.
g) Las medidas de mitigación, reparación y compensación asociadas a los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley;	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, no realizar descripción.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

Referencia art. 44 letra i) del Reglamento del SEIA	Referencia EIA
h) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias;	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, no realizar descripción.
i) El plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental;	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, no realizar descripción.
j) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental;	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, no realizar descripción.
k) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, no realizar descripción.

## 12. Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional

Respecto del Lineamiento N°3 “Región Sustentable” Objetivo General N°6, Línea de acción II, Lineamiento N°5, Objetivo General N°3, se señala lo siguiente:

1. Considerando lo indicado en la respuesta 13.2 de la Adenda del EIA, respecto a el AI en cuanto a la emisión de MP<sub>10</sub>, se solicita identificar la cantidad de infraestructura crítica (Centros de salud, escuelas, jardines infantiles, entre otros) de la ciudad de Calama que estarían dentro del AI superior al umbral mencionado ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
2. De acuerdo con lo señalado en la respuesta 8.1 de la Adenda del EIA, y a que el Proyecto se ubica dentro de la zona declarada saturada por norma anual de MP<sub>10</sub>, según D.S. N°57/2009 del MINSEGPRES, la situación de saturación de la ciudad de Calama y su área circundante establecida y su respectivo el Plan de Descontaminación Atmosférica (D.S. N°5/2021) anulado el 14 de febrero de 2024 mediante la causa Rol N° R-65-2022, y el artículo único de la ley N° 21.562 que modifica la ley N° 19.300, en particular lo que describe el numeral 3:

*"Adicionalmente, tratándose de zonas declaradas saturadas o latentes, y mientras no se dicten los respectivos planes de prevención y/o de descontaminación, deberá ser rechazado aquel Estudio de Impacto Ambiental que, como consecuencia de las emisiones proyectadas del proyecto, en conformidad con la o las circunstancias que indique el decreto que declare la zona saturada o latente, respectivamente, produzca un impacto crítico en los componentes ambientales potencialmente afectados o en la salud de la población. Tan pronto se constate dicha circunstancia, se podrá proceder a la elaboración inmediata del Informe Consolidado de Evaluación, con una propuesta de rechazo fundada. Para efectos del presente inciso no será posible considerar la compensación de emisiones."*

Al respecto, el Titular deberá indicar la no aplicación del artículo mencionado, considerando que existe impacto negativo significativo declarado respecto de las emisiones de MP<sub>10</sub>.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

### 13. Compromisos ambientales voluntarios (en adelante “CAV”)

#### Medio humano

1. Respecto al CAV-32 (Ex MC-O-3): “Plan de desarrollo de cerros miradores” se solicita al Titular realizar un análisis SAD del CAV, respecto a 3 GHPPI; Asociación Indígena de Regantes y Agricultores de Lay Lay, Comunidad Indígena Suma Llacta y Comunidad Indígena Coordinadora el Loa, para analizar la viabilidad de ejecutarlo, toda vez que dichas comunidades realizan actividades tradicionales en el cerro la Cruz, las cuales se configuran por la connotación cultural simbólica y también religiosa del espacio. Así fue planteado por los GHPPI a la Autoridad en el marco de las reuniones realizadas en cumplimiento del artículo 86 del RSEIA de fecha 30 de agosto de 2023.

Siendo así, el CAV propuesto por el Titular para rehabilitación y mejoramiento de infraestructura del cerro la Cruz podría alterar de forma significativa el desarrollo de las tradiciones y manifestaciones culturales de los GHPPI anteriormente indicados, afectando su sistema de vida y costumbres. Es importante mencionar, que los Mallkus, como lo son el Cerro la Cruz, desde la perspectiva de la cosmovisión andina, son entidades que previo a su “visita” o “intervenciones” requieren de un “permiso” (*en términos prácticos rituales*) los cuales, si no se ejecutan según la tradición, podría alterar la relación de los GHPPI con el mismo, repercutiendo en sus creencias sobre su entorno.

Cabe señalar, que la misma propuesta de habilitación de accesos, incrementará el flujo de visitantes a la zona, lo cual también podría repercutir en el sistema de vida y costumbres de estos 3 GHPPI. Debido a esto, no es viable que este CAV se ejecute según las etapas planteadas posterior a la obtención de la RCA, sino que su pertinencia debe analizarse en el marco de la evaluación ambiental.

Por lo anterior, se solicita al Titular considerar estos antecedentes técnicos y evaluar la posible configuración de un impacto significativo a causa del CAV, o, justificar debidamente la inexistencia de los efectos, características o circunstancias contenidas en el Artículo 11° letra c) de la Ley, y en el Artículo 7° letra d) del Reglamento del SEIA.

2. Respecto al CAV-31 (Ex MC-O-2): “Mejoramiento de los atributos estéticos del paisaje Río Loa” se solicita realizar un análisis SAD del CAV, respecto a los GHPPI emplazados en el sector de Yalquincha (Kamac Mayu Hijos de Yalquincha y Lickan Ichai Paatcha), para analizar la viabilidad de ejecutarlo, toda vez que acceso río Loa (desde Avenida Circunvalación camino Yalquincha) posee valor paisajístico desde punto de vista cultural, así como espacio para el desarrollo de actividades tradicionales y agrícolas de autoconsumo. Así fue corroborado por la Autoridad en el marco de las reuniones realizadas en cumplimiento del artículo 86 del RSEIA de fecha 30 de agosto de 2023.

Siendo así, la propuesta del Titular para implementación de infraestructura, específicamente senderos interpretativos, accesos y estacionamientos, podría alterar de forma significativa su sistema de vida y costumbres por una variación del flujo de personas que visitan dicho sector, transformando un espacio agrícola y habitacional rural en un sector turístico. Cabe señalar, que estos antecedentes fueron manifestados por los GHPPI, quienes perciben con preocupación el aumento de población flotante (no residentes de Yalquincha), lo cual repercute en aspectos de seguridad, convivencia y sistema de costumbres rurales.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

Por lo anterior, se solicita al Titular evaluar la posible configuración de un impacto significativo o, justificar debidamente la inexistencia de los efectos, características o circunstancias contenidas en el Artículo 11° letra c) de la Ley, y en el Artículo 7° letra c) y d) del Reglamento del SEIA.

3. Respecto de los CAV-2, CAV-3, CAV-5, CAV-21, CAV-22, CAV -35 y CAV -36 se solicita al Titular generar instancias de monitoreos participativos e integrar y hacer partícipe a los GHPPI en las etapas de diseño, ejecución, control y seguimiento de compromisos. Lo anterior, deberá ser canalizado por los Directorios de cada GHPPI u otras autoridades representativas de acuerdo con su organización particular.
4. Respecto al CAV-8: Mejoramiento Parque El Loa, descrito por el Titular en el Anexo 11 de la Adenda del EIA, se solicita especificar como se realizará y asegurará la convocatoria para llevar a cabo los talleres participativos con la ciudadanía, y, que medios de verificación presentará para acreditar su correcta socialización, previo al ingreso del Proyecto a la Dirección de Obras de la Ilustre Municipalidad de Calama, así como también se solicita plantear como indicador de cumplimiento un porcentaje mínimo de participación de la población.
5. Respecto al CAV-9: Plan de Relacionamiento Comunitario entre Titular y Comunidades y Asociaciones Indígenas de la ciudad de Calama, y al CAV-10: Plan de Relacionamiento Comunitario entre Titular y Organizaciones Territoriales, Funcionales y Sociales de Calama descritos en el Anexo 11 de la Adenda del EIA, se solicita al Titular especificar el criterio que utilizará para seleccionar a los grupos humanos con los cuales se trabajará de acuerdo a cada CAV, tipos de proyectos financiables y cantidad anual de inversión social para la ejecución de proyectos.
6. Se solicita al Titular aclarar cuál será el canal de comunicación que propone con los GHPPI y plazos para la atención. Dicho canal debe ser de uso exclusivo para recibir consultas o reclamos de la comunidad respecto a situaciones derivadas de la operación del Proyecto. El Titular deberá presentar medios de verificación de la comunicación efectiva con la comunidad, y no únicamente recepción de consultas y reclamos. Para ello, se solicita incorporar una “ventanilla abierta”, medio físico u otro que permita a aquellos GHPPI que no tienen uso habitual de plataformas digitales, poder acceder a la información del Proyecto y hacer llegar consultas y reclamos correspondientes.

Además, se solicita al Titular replantear ambos indicadores de cumplimiento considerando como forma de control y seguimiento, un informe semestral por cada GHPPI y grupos no indígenas participantes.

7. Respecto al CAV-11: Programa de Fomento Agrícola y Ganadero descritos en el Anexo 11 de la Adenda del EIA, se solicita al Titular especificar la cantidad anual de inversión social para la ejecución de proyectos y el criterio utilizado para definir el compromiso por 5 años.
8. Respecto al CAV-13: Capacitación Monitoreo Ambiental en línea, se solicita al Titular que, para el desarrollo de los ciclos de capacitación anual, sean invitados mediante Carta Certificada los 44 GHPPI susceptibles de ser afectados por el Proyecto, sin ser excluyente otras formas de difusión adoptadas por el Titular. Las Cartas Certificadas deberán ser presentadas a la Autoridad como indicador de cumplimiento del CAV.

Por otra parte, si bien el Titular considera un denominado entrenamiento para capacitar en el uso correcto de la plataforma digital, se solicita establecer plazos claros y adecuados que se ajusten



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

a una capacitación que garantice el uso correcto de la plataforma, así como también se sugiere definir un instrumento o mecanismo para clasificar el nivel de conocimiento de las y los participantes, generando perfiles de nivel básico y avanzado.

9. Respecto al CAV-15: Contratación de mano de obra regional, se solicita al Titular aclarar si el 25% de las vacantes disponibles será para la comuna de Calama de acuerdo con lo informado en la etapa 1 del CAV, con paridad de género, esto es, la contratación de personal de género femenino y masculino de la ciudad de Calama. Asimismo, en virtud de la etapa 3 del CAV, identificar brechas de acceso y definir y fomentar procedimientos o mecanismos exclusivo de selección y contratación de mano de obra indígena.
10. Respecto al CAV-17: Programa de Seguridad Ciudadana descrito en el Anexo 11 de la Adenda del EIA, se solicita al Titular especificar la cantidad anual de inversión social para la ejecución de proyectos.
11. En consideración de la inquietud de la ciudadanía de Calama manifestada en los diálogos ciudadanos y en las observaciones ciudadanas de los procesos PAC 1 y 2<sup>1</sup>, por la configuración de un impacto ambiental significativo por riesgo para la salud de la población durante la fase de construcción y operación del Proyecto debido a la generación de emisiones de MP<sub>10</sub>, se solicita al Titular aclarar los siguientes puntos respecto al CAV-18: “Programa de salud a GHPPI y grupos vulnerables de la ciudad de Calama en alianza con actores de salud de la región”:
  - a) Se solicita al Titular explicar que son las “prestaciones especializadas” y describirlas con casos concretos.
  - b) En la eventualidad de que las “prestaciones especializadas” sean los servicios de atención médica, se consulta al Titular si estos incluyen atención de enfermedades al Pulmón, a las vías respiratorias o cáncer. Lo anterior, debido a que es una consulta repetitiva en el Anexo de Participación Ciudadana del EIA. Por lo anterior, en la eventualidad de que el Titular no considerara la atención a las enfermedades del Pulmón, vías respiratorias y cáncer, se solicita justificar debidamente su decisión.
  - c) Aclarar la cobertura del CAV en virtud de los grupos vulnerables según el Registro Social de Hogares, señalar hasta qué tramo se considerará.
  - d) Se solicita al Titular aclarar si las atenciones médicas serán preventivas o considerará la atención de enfermedades diagnosticadas y crónicas de la población, así como también, señalar el rango etario de la cobertura.
  - e) Explicar bajo que criterio define un período de ejecución de 10 años del CAV, y no por la vida útil del proyecto.
  - f) Aclarar cuáles son los “actores de la salud de la región” con los cuales ejecutará el programa.
  - g) Aclarar si, este CAV enfocado en la salud de la población, considera abordar aspectos de salud mental.
  - h) Se sugiere al Titular complementar este CAV, incorporando al programa, médicos tradicionales indígenas que puedan ofrecer opciones de atención médica de salud intercultural a la población, a través de la práctica de saberes tradicionales sobre el tratamiento de enfermedades, sean mediante el uso de hierbas, minerales o prácticas tradicionales. Lo anterior, debido al alto porcentaje de GHPPI presentes en el área de influencia del Proyecto.

---

<sup>1</sup> El primer período de Participación Ciudadana (PAC) se desarrolló entre el 23 de agosto al 22 de noviembre de 2023, y el Proceso PAC por modificaciones sustantivas se desarrolló desde el 01 de agosto al 12 de septiembre de 2024.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

- i) Entregar mayores antecedentes respecto a la eventual atención de telemedicina disponible para la población, tales como, disponibilidad de espacio físico, conexión a internet y equipos móviles, asistencia presencial u otras consideraciones para la correcta entrega del servicio.
- 12. Respecto al CAV-19: Programa de Energías Renovables para Calama descrito en el Anexo 11 de la Adenda del EIA, se solicita al Titular especificar la cantidad anual de inversión social para la ejecución de proyectos y el criterio utilizado para definir el compromiso por 7 años.
- 13. Respecto al CAV-33: Mejoramiento de espacios públicos de la ciudad de Calama, descrito por el Titular en el Anexo 11 del EIA, se solicita al Titular aclarar si la medida solo considera únicamente la implementación de los 25.000 m<sup>2</sup>, o también considera su mantención. En ese caso, deberá indicar la cantidad de tiempo que se compromete a mantener dichos espacios públicos y su periodicidad.
- 14. Respecto al CAV-27 “Plataforma Digital de Participación Ciudadana”, si bien el Titular indica que se realizarán campañas de difusión sobre el uso de esta. Se solicita incorporar una “ventanilla abierta” durante la ejecución de este CAV, el cual permita solicitar información a quienes no tienen un uso habitual de plataformas digitales. De forma paralela, se le solicita al Titular que, considerar una plataforma inclusiva que permita a la población con discapacidad acceder a la información en igualdad de condición.

### **Fauna**

- 15. El Titular deberá justificar que la metodología de *Point Quadrat* sea la más adecuada para la medición de cobertura vegetal, considerando que, en complemento con la COT, estas corresponden a variables cuantitativas. En dicho contexto, en la [guía “Descripción de los componentes suelo, flora y fauna de ecosistemas terrestres en el SEIA”](#) se indica que la ficha del método de *Braun-Blanquet* es una metodología que representa una fotografía del momento, lo que la hace inaplicable evaluar cambios graduales en la composición florística, es decir, revelar la evolución del componente o receptor de un impacto en el tiempo, por lo que no dable asociarla a un Plan de Seguimiento. Por lo anterior, se solicita proponer una nueva metodología o justificar bibliográficamente que la propuesta es la más indicada para el objetivo planteado.
- 16. Se solicita justificar la necesidad de realizar capturas de micromamíferos, así como la temporalidad del monitoreo (durante toda la fase de operación).
- 17. Deberá incluir un archivo digital (kml, kmz o shape) con los puntos de monitoreo por taxa y la metodología a utilizar.
- 18. Se solicita indicar los criterios que establecerá para determinar que existe una afectación dentro del área de muestreo tanto para el componente fauna, como para flora y vegetación, así como las acciones que emprenderá el Titular al confirmarse alguna afectación a estos componentes.
- 19. En caso de modificaciones al CAV-35, se solicita presentar el compromiso en un anexo actualizado.

### **Paisaje**



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

20. Teniendo en cuenta que el Titular indicó que: el 29,4% de las Macrounidades de Paisaje (MUP) establecidas en el AI son representadas por “DESIERTO PLANO”, el 24,0% son representadas por “OBSTRUCCIONES” y el 18,6% pertenecen a “URBANO PLANO”, lo cual, en su conjunto, corresponden aproximadamente al 72% del AI y poseen un Valor de Paisaje (VP) de 9, 8 y 9 respectivamente, es decir, valores escénicos de baja calidad. Por otra parte, el Titular indicó que las UP que registra el botadero MH reúne el 12,6% del total de las UP. En dicho contexto, el Titular deberá tener en cuenta dicha información sobre el paisaje visual, al momento de presentar/proponer nuevos CAVs y/ acciones tendientes a la intervención y/o mejoramiento en la calidad visual del paisaje.

### **Arqueología**

21. Con relación a las medidas de protección, estas deberán ser implementadas para la totalidad de los hallazgos arqueológicos que no serán intervenidos por las obras del Proyecto y que se encuentren a menos de 50 metros (m) del AI del Proyecto, teniendo en cuenta la modificación del *layout* que fue presentado en la Adenda del EIA.
22. Las medidas de protección a implementar corresponden al cercado perimetral, mediante la instalación de un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo, dejando un buffer de 10 m alrededor de los hallazgos, de acuerdo con la dispersión superficial de material arqueológico o del límite de las estructuras, según corresponda. Para el caso de los rasgos lineales que serán incluidos en el documento de PAS 132, sumado a las medidas de registro establecidas en dicho documento, el Titular deberá implementar cercos en los sectores donde las obras del Proyecto intervengan el elemento, con el objetivo de proteger el tramo de los rasgos que no será intervenido. El cerco de los rasgos lineales deberá ser tipo “corchete”, considerando igualmente el buffer de 10 m en torno al rasgo y 10 m de proyección del cerco en paralelo al rasgo desde la intersección, mediante cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m de altura como mínimo. En el caso de que el rasgo lineal se proyecte de forma paralela o cercano a las obras, en tramos muy extensos, se pueden implementar cercos intermitentes. Además, se debe considerar la instalación de señalética informativa y preventiva, indicando distancia al sitio arqueológico y disminución de la velocidad por levantamiento de polvo.

Todas las actividades de cercado deberán ser supervisadas por un/a arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología y comunicada al CMN a través de un informe, el que, en primera instancia deberá ser remitido al CMN, visado por dicho Servicio y luego remitido a la SMA, con la implementación de estas medidas de protección, el cual deberá incluir fotografías para cada uno de los sitios.

Los cercos deberán ser instalados previos al inicio de las obras (considerando la habilitación de caminos) debiendo permanecer hasta el final de estas, de tal manera de proteger los sitios arqueológicos durante la etapa de ejecución de las obras del proyecto. Los cercos son provisionales (también pueden ser permanentes, en caso de que puedan verse afectados durante la fase de operación del proyecto) y, por lo tanto, deberán ser retirados una vez que finalicen las actividades del proyecto, lo que también deberá ser informado al CMN.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

Se reitera al Titular que las medidas de compensación correspondientes a rescate arqueológico (excavación ampliada y recolección superficial) y registro exhaustivo de rasgos lineales y/o estructuras, deben ser explicitadas en el apartado correspondiente y acorde a las indicaciones metodológicas que se establecieron en el apartado de PAS 132, considerando la actualización de los mismos en función de las observaciones realizadas en el presente ICSARA.

Sumado a lo anterior, las medidas de compensación relacionadas con la difusión patrimonial que fueron acogidas por el Titular también deberán ser explicitadas en el apartado correspondiente.

**Otros**

23. Se sugiere evaluar la consideración de un área verde en el perímetro de la localidad de Sierra Gorda. Lo anterior, considerando las emisiones generadas por el transporte.
24. Se sugiere evaluar la consideración de cursos certificados a la comunidad de Sierra Gorda respecto a tecnologías mineras, entre otras.
25. Se sugiere evaluar la consideración de crear una plataforma visual y virtual en la Unidad de Medio Ambiente de la Ilustre Municipalidad de Calama, la cual permita observar las acciones de seguimiento, respecto de información tal como: flora y fauna, calidad de aire, ruido, entre otras.
26. Respecto de las exigencias solicitadas por los Servicios con competencia ambiental, se indica al Titular que todas las exigencias deberán ser visadas por el Servicio correspondiente y posteriormente deberán ser enviados a la SMA.
27. Para cada compromiso voluntario y/o exigencia, se deberá adjuntar un cuadro consolidado con el siguiente formato:

<b>Tabla XX. Condiciones, exigencias y/o compromisos voluntarios. [Nombre de la condición, exigencia y/o compromiso voluntario]</b>	
Fase del Proyecto a la que aplica	[Construcción/operación/cierre.]
Objetivo, descripción y justificación	<u>Objetivo:</u> [XXX] <u>Descripción:</u> [XXX] <u>Justificación:</u> [Explicación de cómo el compromiso voluntario alcanzará el objetivo.]
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar:</u> [El o los lugares de implementación o ejecución de la medida y/o compromiso, puede incluir ubicación georreferenciada, superficies, distancias, parte u obra del Proyecto, entre otros, según corresponda]. <u>Forma:</u> [La forma de implementación de la medida y/o compromiso puede incluir, entre otros, metodología, procedimientos o acciones,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Tabla XX. Condiciones, exigencias y/o compromisos voluntarios. [Nombre de la condición, exigencia y/o compromiso voluntario]**

	<p><i>materiales y fases para concretar su objetivo, según corresponda. Es más específico que la descripción].</i></p> <p><i>Oportunidad: [Momento(s) en que debe implementarse o ejecutarse la medida y/o compromiso. Debe incluirse al menos la siguiente información cuando corresponda: frecuencia, duración, plazos y período de implementación del compromiso. Puede expresarse en fechas de inicio y término, fechas de una fase del Proyecto o un texto más descriptivo, según corresponda. También puede indicarse la oportunidad en función de la ocurrencia de un escenario particular o la ejecución de una acción particular del Proyecto (p. ej., llenado de embalse)].</i></p>
Indicador que acredite su cumplimiento	<p><i>[Debe permitir establecer o evidenciar que el Titular ha dado cumplimiento a la medida y/o compromiso. Se trata de evidencias inequívocas como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros].</i></p>
Forma de control y seguimiento	<p><i>[Si corresponde, indicar forma de control y seguimiento de la medida y/o compromiso, a objeto de verificar su ejecución en los plazos y forma establecidos. En caso de que se contemple la entrega de informes de seguimiento, indicar plazo, frecuencia, contenido y destinatario (SMA a través de su página web y eventualmente otros órganos, solo si lo han pedido expresamente durante el proceso de evaluación y son competentes)]</i></p>

#### **14. Otras Consideraciones Relacionadas con el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto**

1. Se informa al Titular que conforme al artículo 55 de la LGUC, deberá dar cumplimiento al artículo 2.2.4 Bis de la OGUC, que señala: “*Tratándose de proyectos aprobados en el área rural, conforme al artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcción, desvinculado de la Vialidad existente, será obligatorio que éstos se conecten con al menos una vía pública. En estos casos los estándares mínimos de las obras de urbanización de la vía de conexión, dentro y/o fuera del predio, será pavimentado en tierra debidamente estabilizado y compactado, con una solución para la evacuación de aguas lluvias. La conexión mencionada podrá ser una servidumbre de tránsito*”.
2. Respecto a la disposición de residuos domiciliarios y de construcción, se informa al Titular que estos recintos cuentan con sistemas de pesaje y control de ingreso, por tanto, los contratos, subcontratos deberán proceder con el resguardo de los certificados de disposición. Dichos certificados deberán estar disponibles en caso de que la Autoridad Ambiental lo solicite.
3. Se informa al Titular que, en caso de requerir de un plazo mayor para responder el presente ICSARA, se deberá fundamentar esta solicitud en forma adecuada, acompañando un cronograma con las actividades que requiere hacer.
4. De acuerdo con el Ordinario N°202399102704, de fecha 01 de septiembre de 2023 de la Dirección Ejecutiva del SEA, que [imparte instrucciones sobre el nombre y descripción de](#)



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

proyectos que ingresan al SEIA, se indica al Titular que “*El nombre deberá referirse al giro de la actividad y/o su objeto, guardando coherencia con la tipología que determina su ingreso al SEIA*” (lo destacado es propio). Por lo tanto, el Titular deberá modificar el nombre del Proyecto “**Desarrollo Futuro DMH**”, dado este no evidencia el tipo de proyecto o actividad a ejecutar.

5. Se recuerda al Titular que, División Ministro Hales de Codelco Chile el responsable ante la Autoridad Ambiental de cada una de las actividades evaluadas en este Proyecto, aun cuando las actividades sean ejecutadas por contratistas o subcontratistas.
6. Para dar respuesta a las consultas del presente ICSARA, se informa al Titular que deberá considerar las diferentes guías para la evaluación de impacto ambiental publicadas por el SEA y que le sean aplicables al presente Proyecto.
7. El Titular deberá tener presente lo señalado en la letra d) del capítulo III del Ordinario N°202099102718 de fecha 14 de diciembre de 2020 del SEA, que imparte instrucciones sobre foliación y registro de expedientes SEIA.
8. Se solicita que la totalidad de documentos que se presenten en la Adenda Complementaria que dé respuesta al presente ICSARA, incluidos sus anexos, carpetas, subcarpetas y archivos digitales kmz/shp, etc., se señalen de manera clara y sencilla, en sus nombres y contenidos de estos.
9. Sin perjuicio de lo solicitado para la presentación de resultados de emisiones atmosféricas, se solicita al Titular presentar toda la información usando el Sistema Internacional de Unidades. Así mismo, se solicita unificar las cifras de miles usando punto (ej: mil: 1.000) y cifra de decimales, usando coma (ej: uno coma uno: 1,1).

## 15. Participación Ciudadana

1. Una de las inquietudes manifestadas por los observantes, expresada en el Anexo de Participación Ciudadana publicado el 26 de febrero de 2024 en el expediente de evaluación del Proyecto, refiere a la calidad de bienes, específicamente de la propiedad privada (viviendas) emplazadas en el sector norte de Calama. Los observantes señalan que, producto de las vibraciones percibidas de las tronaduras provenientes de la División Ministro Hales, la estructura de sus viviendas se ha visto alterada por la “formación de grietas y fisuras de cañerías y cerámica del piso”, situación que se traduce (según lo manifestado por los observantes) en un “devaluó de la propiedad”. Respecto a lo anterior, con el objetivo de atender debidamente las observaciones ciudadanas, se solicita al Titular justificar la ocurrencia de un impacto significativo para la población, particularmente aquellas poblaciones que se emplazan en las cercanías del proyecto.

Para lo anterior, el Titular deberá:

- j) Justificar mediante un estudio de metodología cualitativa y/o cuantitativa (según estime y justifique el Titular) que aborde la inquietud de la población respecto a una posible devaluación de la propiedad privada producto de la cercanía del proyecto a la zona residencial, la cual estaría afectando la calidad de sus estructuras por motivo de las vibraciones, así como la percepción social respecto a la alteración del paisaje por la visualización (desde los sectores residenciales) de las obras del Proyecto.
- k) Presentar un análisis de depreciación de la vivienda por año, considerando como proyección, la vida útil del proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

- l) Justificar debidamente que las vibraciones producidas por del Proyecto no generarán alteración en los quehaceres cotidianos de la población, afectando su rutina e incluso el ejercicio de manifestaciones o ceremonias tradicionales, de acuerdo con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del RSEIA.
  - m) Redefinir el área influencia del componente medio humano en relación con lo establecido en el literal c) y d) del artículo 7 del RSEIA.
2. Respecto a la observación 50.1, 50.2, 50.3, 50.4, 50.5, 50.6, 50.7, 50.8, 50.9, 50.10, 50.11, 50.12, 50.13 y 50.14 del Anexo 1 de Participación Ciudadana, se solicita al Titular atender a lo consultado por el observante, señalando específicamente con número de Anexo, página y nombre de documento donde plantea su respuesta.
  3. Otra de las inquietudes ciudadanas manifestadas por los observantes en el Anexo de Participación Ciudadana publicado el 26 de febrero de 2024 en el expediente de evaluación del Proyecto, tiene relación con la “exposición” de la población a las emisiones MP<sub>10</sub>, las cuales incrementarían por factores eventuales como frentes de mal tiempo “tormentas de viento”.

Debido a lo anterior, se reitera al Titular incorporar lo siguiente en el Plan de Contingencias y Emergencias:

- Considerar dentro de las acciones o medidas a implementar una alerta comunitaria que avise de situaciones o condiciones meteorológicas extremas a las comunidades cercanas a la operación del proyecto e identificadas dentro del AI, toda vez que, el CAV-13 “Capacitación monitoreo ambiental en línea”, es un procedimiento en línea que, por su naturaleza, podría no ser accesible a toda la población.
4. Respecto al Anexo de Participación Ciudadana, se solicita al Titular responder debidamente a los temas planteados por la ciudadanía, con respuestas completas, precisas y claras desde el punto de vista de la redacción hasta del uso del lenguaje. Todas las consultas ciudadanas que aborden temas que no fueron abordados por el EIA, deberán ser justificados.
  5. Se solicita que la totalidad de observaciones ciudadanas emitidas producto del segundo proceso de participación ciudadana, motivo de modificaciones sustantivas, sean sistematizadas y presentadas por el Titular, tanto en archivo pdf, así como en archivo .xlsx, a través del siguiente formato (ejemplo):

Nº Observación Anexo PAC	Nombre observante	Nº Observación	Observación (copiar textual)	Anexo de Adenda Complementaria (en que se responde)	Nº Página
1	XXXX	1.1.	XXXX	1	1
		1.2.	XXXX	1	4
2	XXXX	2.1.	XXXX	2	1



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>

**Ramón Guajardo Perines**  
Director/a Regional  
Servicio de Evaluación Ambiental  
Región de Antofagasta

TBC/pcp/yme/tbc

Distribución:

CC:

Danica Jovanka Maturana Ostoich (Oficial de Partes) <dmaturana.2@sea.gob.cl>

Tomás Andrés Ballesteros Cohen (Coordinador de PAC) <tomas.ballesteros@sea.gob.cl>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url  
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2163297700>