

Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada"

Nombre del Titular : Sociedad Contractual Minera El Abra
Nombre del Representante Legal : Claudio Andrés Ibaceta Grove
Dirección : Av Chorrillos 1631, Piso 6, Torre 1

El presente Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones al Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, "EIA") del proyecto **"Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada"**, contiene las observaciones generadas en virtud de la revisión del EIA.

La respuesta a este Informe Consolidado deberá expresarse a través de un documento denominado Adenda al EIA del proyecto **"Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada"**, la que deberá entregarse hasta el 17 de septiembre de 2026.

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 Mauricio Esteban Díaz Flores, dirección de correo electrónico mauricio.diaz@sea.gob.cl

1. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

Respecto al Proyecto en general

- 1.1. Se solicita al Titular presentar una actualización del archivo digital formato *kmz* que incluya todas las partes y obras del Proyecto, este deberá ajustarse en función de las observaciones realizadas en el presente ICSARA.

Respecto de lo anterior, se solicita incluir cartografía clara y legible a escala adecuada y georreferenciada (UTM WGS 84) con todas las instalaciones, obras y caminos (acceso e internos) del Proyecto presentadas en el EIA y sus anexos, tanto temporales como permanentes, lineales o areales, presentada en planos en formato pdf, archivos digitales formato *kmz* y *shp*.

En el archivo digital formato *kmz/shp*, los caminos deberán diferenciarse según la materialidad (pavimentado, no pavimentado). Tanto en el plano como en el archivo en formato digital se deberá indicar simbología que describa en forma clara y legible las obras involucradas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 1.2. Se solicita al Titular aclarar la división político administrativo a nivel regional, provincial y comunal de las partes, obras y actividades del proyecto, considerando, además, el transporte (producto, insumos, materiales, etc) propio en caso de corresponder.
- 1.3. En relación con el cronograma de las principales partes, obras y acciones de la fase de construcción, el Titular presenta en el Capítulo 1 del EIA, la Figura 1-134: Cronograma fase de construcción. Al respecto, se solicita modificar e integrar de forma explícita en el cronograma físico del Proyecto las actividades de habilitación y construcción de los cuatro (4) campamentos considerados en el diseño de las obras.
- 1.4. Se solicita al Titular indicar las coordenadas UTM (datum WGS84 Huso 19), y un archivo digital *kmz*, que considere los puntos de intervención vial de accesos, atravesos (aéreos/subterráneos) y paralelismos, en las rutas públicas de tuición de la Dirección de Vialidad, señalando, además, el kilometraje de la ruta donde se ubican estos puntos.
- 1.5. Respecto de lo indicado en el punto 1.8.4.4.5 del Capítulo 1 del EIA, sobre la descarga del efluente al mar de la Planta Desaladora en Caleta Viuda, considerando que el sistema de tratamiento contempla la utilización de bisulfito de sodio para la neutralización del cloro residual previo a la descarga marina, se solicita complementar la descripción del Proyecto incorporando antecedentes operacionales específicos asociados al sistema de decoloración.
 - i. Dosis de diseño de bisulfito de sodio;
 - ii. concentración de trabajo;
 - iii. consumo esperado diario y anual;
 - iv. caudales asociados;
 - v. rangos operacionales máximos y mínimos;
 - vi. relación estequiométrica utilizada para neutralización;
 - vii. tiempos de contacto;
 - viii. escenarios de sobredosificación;
 - ix. eficiencia esperada del sistema;
 - x. concentraciones residuales máximas proyectadas en el efluente previo a la descarga.
- 1.6. A modo de evaluar el comportamiento ambiental del sistema de decoloración y sus potenciales efectos sobre el ecosistema marino receptor, se solicita describir detalladamente los mecanismos de control operacional, automatización y verificación continua asociados a la dosificación del compuesto.
- 1.7. Respecto del Subsector Lanzamiento de Tuberías que se contempla construir en Mejillones, considerando las actividades contempladas para la construcción y operación temporal de la estructura de lanzamiento de tuberías, se solicita complementar la descripción del Proyecto incorporando una caracterización más detallada de las intervenciones sobre el medio marino y el fondo submareal. En particular, se solicita precisar:
 - i. superficie efectiva de intervención temporal y permanente;
 - ii. distribución espacial de las obras y actividades sobre el medio marino;
 - iii. número total de pilotes a hincar;
 - iv. profundidad y características de la hinca;
 - v. dimensiones y características constructivas de las estructuras temporales;
 - vi. áreas de apoyo e interacción sobre el fondo marino;
 - vii. características de muertos, anclajes y lastres;
 - viii. volumen estimado de sedimentos potencialmente removidos;
 - ix. magnitud espacial de las áreas potencialmente afectadas por maniobras marítimas;



- x. estimación de la superficie potencialmente expuesta a resuspensión de sedimentos y perturbación física del sustrato.
- 1.8. Se solicita al Titular definir y presentar los antecedentes constructivos y operacionales asociados al hincado de pilotes para la estructura provisoria de lanzamiento de tuberías en Mejillones, tales como: número total de pilotes a instalar, distribución espacial, longitud efectiva, espaciamiento, cantidad de cepas estructurales, duración total estimada de las faenas, etc. Considerando que dichos antecedentes resultan fundamentales para dimensionar adecuadamente la magnitud de la intervención sobre el medio marino, así como la suficiencia de las modelaciones de ruido submarino, suspensión de sedimentos y afectación bentónica presentadas, se solicita complementar la descripción del Proyecto incorporando dichos antecedentes constructivos y operacionales.
- 1.9. Considerando que el transporte marítimo de tuberías entre Bahía de Mejillones y Caleta Viuda se realizará mediante flotación y remolque marítimo, y que el Titular reconoce la eventual suspensión de sedimentos durante determinadas etapas del lanzamiento y transporte, se solicita al Titular complementar la descripción de Proyecto precisando:
- i. condiciones operacionales bajo las cuales podría ocurrir contacto de las tuberías con el fondo marino;
 - ii. profundidades críticas consideradas durante el traslado;
 - iii. mecanismos de control y monitoreo de flotabilidad;
 - iv. escenarios de pérdida parcial de sustentación;
 - v. potencial roce, apoyo o arrastre temporal sobre el sustrato marino;
 - vi. medidas operacionales destinadas a evitar perturbaciones físicas sobre sedimentos y comunidades bentónicas.
- 1.10. Se solicita al Titular precisar si las modelaciones y análisis operacionales desarrollados en el EIA consideran escenarios desfavorables asociados a:
- i. oleaje;
 - ii. corrientes;
 - iii. pérdida de flotabilidad;
 - iv. variaciones oceanográficas;
 - v. y contingencias operacionales durante las maniobras de transporte e instalación.
- 1.11. De acuerdo con lo expuesto en el punto 1.4.6. del Capítulo 1 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:
- 1.12. Complementar el análisis de condición de riesgo climático, indicando explícitamente las conclusiones obtenidas a partir de los índices de riesgo calculados para cada sector o parámetro evaluado. En particular, deberá precisar si los riesgos climáticos identificados podrían generar afectaciones al Proyecto, y sus partes, obras y acciones, fundamentando técnicamente dicha conclusión.
- 1.13. Asimismo, en caso de identificarse cambios relevantes en los índices de riesgo, el Titular deberá señalar las medidas, acciones o estrategias de adaptación o seguimiento que permitan gestionar adecuadamente los efectos potenciales asociados a la variable cambio climático.
- 1.13.1. Identificar y evaluar las amenazas climáticas relevantes para el Proyecto, considerando sus proyecciones futuras mediante la información disponible en la



plataforma ARClím (<https://arclim.mma.gob.cl/amenazas>) considerando el peor escenario (SSP5-8.5). Para ello, deberá utilizar el ráster de 5 x 5 km obtenido de ARClím y contrastarlo con el área de influencia del proyecto, para analizar si estas amenazas en las condiciones proyectadas podrían afectar sus partes, obras y acciones.

1.13.2. Consiguiente con lo anterior, el Titular deberá incluir en el análisis cuáles son las proyecciones de las amenazas climáticas que podrían interferir en la disponibilidad de agua en el Salar de Ascotán, principal fuente del recurso hídrico para el Proyecto, fundamentando las conclusiones obtenidas.

1.13.3. Con la información presentada en los puntos anteriores, el Titular deberá realizar el análisis de las potenciales sinergias negativas entre las obras y/o actividades del Proyecto y los efectos del cambio climático, valuando tanto las alteraciones directas sobre los ecosistemas como los efectos acumulativos o sinérgicos que pudieran derivarse de la variabilidad y el cambio climático.

1.13.4. Se solicita verificar la vinculación del Proyecto con la cadena de impacto de inundaciones por desbordes de ríos del sector Recursos Hídricos, utilizando la información presente en ARClím para las comunas de Calama y María Elena.

1.14. Respecto a la información presentada relativa a la luminaria del proyecto, específicamente en los puntos 1.7.8.5 y 1.8.10.1.5 del Capítulo 1 del EIA, aclarar si las áreas asociadas a instalaciones de faenas durante la fase de construcción requerirán iluminación. En caso afirmativo, estas deberán integrarse en la “Tabla 1-165: Identificación de fuentes lumínicas emisoras y caracterización de su emisión según obras – Fase de construcción”.

Además, para cada obra, parte o acción identificada en la Tabla 1-165 y la Tabla 1-198 del Capítulo 1 del EIA, se solicita describir la cantidad de luminarias por obra, Flujo luminoso total de la luminaria instalada, en lúmenes (lm), y la identificación de aquellas obras que se ubiquen dentro de una comuna que forme parte de las Áreas Astronómicas.

1.15. Se solicita al Titular, ampliar la información sobre emisiones de luminosidad artificial para las fases de construcción y operación acreditando el cumplimiento del artículo 5 del Decreto Supremo N° 1, de 2022, que establece norma de emisión de luminosidad artificial generada por alumbrados de exteriores, del Ministerio del Medio Ambiente (en adelante, “D.S N° 1/2022”). En particular, deberá indicar si las instalaciones de faena durante la fase de construcción requerirán iluminación, e informar para cada parte, obra o acción la cantidad de luminarias, el flujo luminoso total (lm).

1.16. En relación con las actividades de excavación submarina requeridas para el rescate de la tuneladora (MTBM), habilitación de zanjas y remoción de afloramientos rocosos, las cuales consideran la ejecución de tronaduras submarinas, se solicita al Titular complementar la información presentada, detallando las metodologías constructivas específicas que serán utilizadas, incluyendo su duración estimada, magnitud, frecuencia y secuencia temporal de ejecución.

1.17. Se solicita al Titular precisar los criterios técnicos considerados para definir el uso de tronaduras submarinas, indicando volúmenes estimados de material a remover, cargas explosivas a utilizar, profundidad de las detonaciones, número esperado de eventos de tronadura y área potencialmente afectada.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 1.18. Si bien el Titular señala que el agua de mar ingresará a cada torre o estructura de captación a una velocidad equivalente a la corriente marina circundante (aproximadamente 0,15 m/s), se solicita incorporar un flujómetro en el sistema de captación que permita verificar la velocidad efectiva de ingreso del agua y generar alertas ante eventuales desviaciones respecto de la velocidad comprometida. La medición deberá disponerse a una distancia no superior a 8 cm de la rejilla de captación, de manera de asegurar la representatividad de las mediciones efectuadas. Asimismo, se recomienda que los registros obtenidos mediante dicho instrumento sean incorporados en los informes de seguimiento del Proyecto. Finalmente, respecto de la velocidad de captación de agua de mar, se solicita al Titular presentar un certificado de dinámica de flujo emitido por el fabricante del sistema de captación (Torres de captación de flujo pasivo), que garantice una velocidad de captación inferior a 0,15 m/s.
- 1.19. En consideración a que el Titular informa que las estructuras del sistema de captación contarán con rejillas destinadas a disminuir el ingreso de sólidos y que, adicionalmente, se contempla la inyección de hipoclorito de sodio y ácido sulfúrico para evitar la proliferación de organismos marinos al interior del sistema de captación de agua de mar, se sugiere incorporar, dentro de los parámetros operativos monitoreados en las bombas y sistemas de sentina, la medición del cloro inyectado al sistema. Lo anterior, complementando los sistemas estándar de monitoreo y protección ya considerados, tales como control de temperatura, baja presión de succión y alta presión de descarga.
- 1.20. Sobre el sistema de captación de agua de mar descrito en el Capítulo 1 del EIA el Titular señala lo siguiente: *“Para mitigar el bloqueo y adherencia de algas y otros organismos como medusas en las rejillas de la estructura de toma, se inyectará aire para conformar una cortina de burbujas alrededor de cada estructura.”*. En este contexto, se solicita al Titular considerar que las cortinas de burbujas propuestas sean conformadas por un sistema de microburbujas de triple barrera, flujo laminar y configuración compacta, con el fin de maximizar el efecto de exclusión y reducir la captación de especies hidrobiológicas en estado larval. Asimismo, la cortina de microburbujas deberá emplazarse a una distancia adecuada del punto de captación, considerando el ángulo de deflexión que pueda generarse producto de las corrientes marinas presentes en el sector, asegurando con ello la efectividad hidráulica y biológica del sistema de exclusión.
- 1.21. Considerando que, dada la profundidad de emplazamiento de las torres de captación, resulta poco probable el ingreso accidental de especies hidrobiológicas, y atendiendo a los caudales de captación proyectados y al tamaño de luz de las rejillas, se solicita al Titular especificar si contempla la implementación de algún sistema de vigilancia o monitoreo en las fosas de captación destinado a detectar el eventual ingreso masivo de especies hidrobiológicas como especies pelágicas menores.
- 1.22. Se solicita al Titular que el sistema de captación de agua de mar garantice la posibilidad de realizar tomas de muestras al interior de éste, con el objeto de efectuar estimaciones de pérdida de adulto equivalente. Lo anterior, con la finalidad de evidenciar que las medidas de diseño implementadas permiten mitigar o disminuir la pérdida de especies hidrobiológicas asociadas al proceso de captación de agua de mar.
- 1.23. Considerando que el Proyecto contempla un sistema de captación abierta de agua de mar con una admisión nominal de 365.472 m³/día, y atendido el potencial riesgo de ingreso de organismos hidrobiológicos, particularmente en estadios tempranos de desarrollo, se solicita al Titular complementar el análisis de alternativas tecnológicas de captación,



justificando técnicamente la selección del sistema propuesto en relación con otras alternativas de menor interacción con el medio marino. En particular, se solicita evaluar y descartar fundadamente la factibilidad técnica y ambiental de sistemas de captación subsuperficial de agua de mar —tales como pozos costeros verticales o sistemas de captación oblicua bajo el lecho marino— considerando especialmente las restricciones asociadas a los altos caudales requeridos por el Proyecto, las condiciones hidrogeológicas y sedimentológicas del sector, así como los requerimientos operacionales de la planta desaladora. Asimismo, se solicita incorporar un análisis comparativo respecto del potencial efecto de las distintas alternativas sobre:

- i. Ingreso y mortalidad de organismos hidrobiológicos.
- ii. Pérdida de adulto equivalente;
- iii. Requerimientos de pretratamiento químico;
- iv. Calidad del agua de alimentación para el proceso de ósmosis inversa;
- v. Interacción con hábitats y comunidades bentónicas.

1.24. En consideración a que el sistema de decoloración y al uso de bisulfito de sodio con el objeto de neutralizar el cloro residual previo a la descarga del efluente marino, se solicita al Titular complementar la descripción del proyecto incorporando antecedentes operacionales específicos asociados al sistema de decoloración. En particular, se sugiere informar:

- i. Dosis de diseño de bisulfito de sodio.
- ii. Concentración de trabajo.
- iii. Consumo esperado diario y anual.
- iv. Caudales asociados.
- v. Rangos operacionales máximos y mínimos.
- vi. Relación estequiométrica utilizada para neutralización.
- vii. Tiempos de contacto.
- viii. Escenarios de sobredosificación.
- ix. Eficiencia esperada del sistema.
- x. Concentraciones residuales máximas proyectadas en el efluente previo a la descarga.

Asimismo, se solicita describir detalladamente los mecanismos de control operacional, automatización y verificación continua, asociados a la dosificación del compuesto. Lo anterior permitiría evaluar de mejor manera el comportamiento ambiental del sistema de decoloración y sus potenciales efectos sobre el ecosistema marino receptor.

1.25. Respecto con lo presentado por el Titular en el numeral 1.4.4, Figura 1-10: Caminos de acceso al Proyecto del Capítulo 1 del EIA, donde indica que: *“Por otro lado, el Proyecto contempla el uso de caminos existentes para acceder a los diferentes frentes de trabajo durante la fase de construcción”*. Al respecto, se solicita al Titular detallar los nuevos caminos a utilizar durante cada fase del Proyecto con indicación de eventuales cruces con cauces de corrientes discontinuas; y en forma análoga aquellos caminos existentes a utilizar con indicación, además, de los eventuales mejoramientos a realizar en ellos. De acuerdo con el resultado obtenido, el Titular deberá analizar la aplicabilidad de PAS 156 y/o 157.

1.26. De acuerdo con lo presentado por el Titular en el numeral 1.5 y 1.6 del Capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, en relación con el “Área Mina” se solicita al Titular lo siguiente:

1.27. Se indica en relación con la explotación del rajo que *“Actualmente y en forma permanente, se realizan labores de desagado para permitir la operación del rajo. El agua resultante de estas actividades es utilizada como agua industrial, principalmente para el riego de caminos internos del rajo o devuelta al proceso”*. Al respecto, se solicita presentar



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

una tabla con los caudales medios mensuales históricos extraídos, y detallar el sistema y procedimiento de medición, e indicar si este sufrirá alguna modificación en la fase de operación del Proyecto.

1.28. En relación con el suministro de agua desde el Salar de Ascotán, se solicita presentar tabla con los caudales medios anuales históricos extraídos desde cada pozo, y el total enviado a planta.

1.29. En relación con los parámetros geométricos del rajo, se solicita presentar cortes transversales que permitan visualizar la situación actual y final respecto de la hidrogeología del sector.

1.30. El Titular en relación con el desagüado del rajo, entre otros, señala que “(...) *Al igual que en la operación actual, el agua recuperada se utilizará como agua industrial para humectación de caminos internos y otros usos industriales*”. Al respecto, se solicita indicar el sistema de medición del caudal a emplear en cada uso

1.30.1. Se indica para ROM II que “*Una vez finalizado el proceso de irrigación del ROM II, se estima un periodo de lixiviación residual de uno (1) a seis (6) años, en paralelo con la ejecución del plan de cierre que durará cuatro (4) años. Durante el periodo de lixiviación residual, se continuará recuperando la solución remanente para asegurar la estabilidad química de esta obra una vez concluida su operación*”. Al respecto, se solicita aclarar los períodos señalados en relación con la ejecución del plan de cierre.

1.30.2. Se solicita para cada una de las áreas del Proyecto, el compromiso de mantener un registro y control sobre los puntos de abastecimiento de agua industrial a emplear por terceros que la suministrarán al proyecto, que deberá incluir la documentación que permite tal extracción. El Titular deberá remitir a la DGA región de Antofagasta, un primer informe al inicio de la construcción, y luego en forma trimestral una copia del citado registro. Con todo, dicho insumo sólo podrá utilizarse, si la fuente original de abastecimiento de agua cuenta con las autorizaciones sectoriales y ambientales que correspondan.

1.31. De acuerdo con lo presentado por el Titular en el numeral 1.6 del Capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, en relación con la “Planta Concentradora – Deposito de Relaves” se solicita al Titular lo siguiente:

1.32. En relación con los espesadores de relaves, el Proyecto considera el uso de 10 espesadores de cono para los relaves, separados en 2 grupos de 5 espesadores cada uno, y que el relave espesado, con un contenido de sólidos en un rango de 63 % – 69 %, será enviado al Depósito de Relaves mediante bombas de pulpa. Al respecto se solicita entregar el detalle de la operación y disposición del relave, incluyendo los flujos asociados, las medidas para minimizar las infiltraciones, y aquellas tendientes a lograr el espesamiento señalado. Con todo, el espesamiento debe establecerse, además, con un promedio mensual a alcanzar.

1.32.1. En relación al sistema de drenaje para el depósito de relaves, se solicita aclarar la geometría de cada uno de ellos, pues figuras 1-57, 1-58 y 1-62 no permiten un cabal entendimiento del sistema; se solicita, además, presentar un análisis sobre la suficiencia para captar las infiltraciones, y el detalle del sistema de medición de caudal a extraer desde cada uno de ellos.



- 1.32.2. Se solicita detallar el sistema de *spigots* y su operación, indicando los alcances asociados a las “capas delgadas” en la distribución del relave. Con todo, se requiere presentar el procedimiento de monitoreo asociado a cada variable del sistema.
- 1.33. Se solicita detallar los alcances y el procedimiento asociado a los mecanismos para actuar ante emergencias, tales como fallas mecánicas o paradas de planta (inicio, fin, medidas, umbrales, monitoreo, reporte), dada la eventual depositación de relaves que no cumplan con el % de espesamiento comprometido.
- 1.34. Se solicita detallar los alcances y el procedimiento asociado a las obras de recuperación de aguas desde la laguna operacional (inicio, fin, umbrales, reporte), incorporando el análisis asociado a eventos de precipitaciones extremas, mantenciones programadas y/o emergencias; y especificar el monitoreo de los caudales asociados.
- 1.35. De acuerdo con lo presentado por el Titular en el numeral 1.6 del Capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, en relación con la “Planta Desaladora” se solicita al Titular lo siguiente:
- 1.35.1. En la “tabla 1-96 Criterios generales de diseño Planta Desaladora”, se especifican los caudales de diseño para captación, conducción hacia procesos mineros, y descarga de efluente, siendo el caudal de porteo de 1.975 l/s, con lo cual, por este concepto no le aplicaría el PAS 155. Al respecto se solicita detallar el sistema de impulsión que garantice que el citado caudal será menor o igual a la cifra señalada, además del sistema de medición y reporte.
- 1.35.2. En relación a la “Tabla 1-123: Ubicación y volumen de piscinas de emergencia”, se solicita presentar los fundamentos de diseño de cada piscina.
- 1.36. De acuerdo con lo presentado por el Titular en el numeral 1.7 del Capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, en relación con la “fase de construcción” se solicita al Titular lo siguiente:
- 1.36.1. En el numeral 1.7.5.1.1 sobre agua industrial para la fase de construcción, el Titular presenta “Tabla 1-148: Requerimiento de agua industrial – Fase de construcción”, la cual muestra que se requerirá un caudal promedio de 120.320 m³/mes, la cual será suministrada por terceros, desde el campo de pozos en Salar de Ascotán, y desde efluente tratado PTAS. Al respecto, se solicita indicar el caudal máximo que se usará desde el campo de pozos en Salar de Ascotán.
- 1.37. De acuerdo con lo presentado por el Titular en el numeral 1.8 del Capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, en relación con la “fase de operación” se solicita al Titular lo siguiente:
- 1.38. En relación con el transporte y distribución de relaves, se solicita detallar la operación de los *spigots*, si su ubicación será estática o dinámica, y el punto de descarga de la tubería de emergencia y el efecto esperado en la depositación, indicando, además el procedimiento de monitoreo de las variables asociadas y su reporte.
- 1.38.1. Se solicita presentar un análisis crítico respecto de los caudales de relaves a depositar, y la capacidad de recuperación de aguas (aguas claras, y sistema de manejo de drenajes



e infiltraciones), teniendo presente la infiltración desde el depósito que no será posible captar.

- 1.39. En relación con “Tabla 1-182: Actividades de mantenimiento Planta Concentradora” se solicita indicar las actividades que implicarán un vertido directo de relaves con % de espesamiento menor al proyectado o sin espesar sobre el depósito, el tiempo asociado, y la reportabilidad necesaria a la autoridad.
- 1.40. El Titular presenta “Tabla 1-183: Requerimiento de agua industrial – Fase de operación”, la cual muestra que se requerirá un caudal promedio mensual de 4.364.930 m³/mes, que será suministrada desde el campo de pozos en Salar de Ascotán, y planta Desaladora. Al respecto, se solicita indicar el caudal máximo que se usará desde el campo de pozos en Salar de Ascotán.
- 1.41. Se solicita al Titular incorporar un balance hídrico detallado que incluya el sistema de captación, proceso de ósmosis inversa y descarga de salmuera, especificando los caudales en cada etapa del proceso así como los flujos de distribución del agua producto.
- 1.42. Se solicita al Titular implementar un sistema de registro de mantenimiento del proceso de desalación, que considere informes periódicos con registros fotográficos que incluyan evidencia del estado de la captación y del sistema de descarga previos y posteriores a las labores de mantención. Así como también indicar la periodicidad de limpieza del sistema de captación (rejilla) y descarga (difusores).
- 1.43. Se solicita al Titular aclarar la orientación N - S de las portas de descarga de salmuera, ya que el Titular en el numeral 1.6.4.1.1.5 del Capítulo 1 del EIA, solo detalla el grado de inclinación de las mismas (45° eje horizontal) y distancia entre ellas.
- 1.44. De acuerdo con lo presentado por el Titular en el numeral 1.9 del Capítulo 1 “Descripción de Proyecto” del EIA, en relación con la “fase de cierre” se solicita al Titular lo siguiente:
 - 1.44.1. El Titular presenta “Tabla 1-211: Requerimiento de agua industrial – Fase de cierre”, la cual muestra que se requerirá un caudal promedio mensual de 20.314 m³/mes, la cual será suministrada por un tercero autorizado. Al respecto, se solicita ratificar o rectificar el proveedor para cada tipo de obra, y el uso específico, con su debida justificación respecto de la magnitud.
 - 1.44.2. En relación a “Tabla 1-228: Monitoreos y mantenciones durante el cierre de las instalaciones remanentes” se solicita incorporar monitoreo respecto del Pit-Lake en Rajo El Abra.
 - 1.44.3. En relación a “Tabla 1-229: Medidas de la etapa posterior al cierre instalaciones remanentes” se solicita incorporar monitoreos que permitan verificar los supuestos asociados al efecto del proyecto sobre los recursos hídricos.
- 1.45. El Titular señala que “La Planta Concentradora de cobre y molibdeno tendrá una capacidad promedio de procesamiento de mineral de 300 ktpd, con una producción anual promedio de aproximadamente 932.000 toneladas de concentrado de cobre y 8.850 toneladas de concentrado de molibdeno”, por cuanto, se le solicita aclarar si dicho aumento en la producción de molibdeno representa un modificación, ampliación o nuevas estructuras del Proyecto. En caso contrario, deberá justificar técnicamente si dicho aumento de producción



de molibdeno no modifica las obras, partes y acciones del proyecto original. Adicionalmente, en caso afirmativo de la observación anterior, se solicita al Titular indicar si contempla el uso de ácido nítrico u otra sustancia para la obtención de molibdeno. En caso contrario, deberá señalar el manejo que se tendrá con los compuestos que presenten molibdeno.

1.46. En el numeral 1.7.4.4.2.2 "Actividades de construcción de obras marítimas dentro del Complejo Portuario Mejillones", el Titular señala que se realizará el transporte marítimo de las tuberías desde Mejillones hasta el sector de Caleta Viuda, recorriendo aproximadamente 112 km por vía marítima, a una distancia de aproximadamente 3,5 km de la línea de costa. Sin embargo, el EIA no reconoce ni caracteriza el potencial impacto por colisión con mamíferos marinos asociado a esta actividad, ni contempla medidas específicas para reducir dicho riesgo dentro del Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias (Capítulo 8 del EIA). En consecuencia, se solicita al Titular incorporar en el Plan de prevención de Contingencias y emergencias los procedimientos y resguardos operacionales orientados a reducir el riesgo de colisión con mamíferos marinos durante el tránsito marítimo de las embarcaciones y convoyes de tuberías, tales como el establecimiento de velocidades de navegación controladas, recomendándose mantener una velocidad entre 5 y 8 nudos durante el tránsito, con el fin de disminuir la probabilidad de colisión y resguardar la fauna marina presente en el área de influencia del Proyecto.

1.47. Sobre la Planta Concentradora descrita en la sección 1.6.3.1.1 de la Descripción de Proyecto, se evidencia una diferencia entre las Figuras 1-35 "Disposición de instalaciones principales en Planta Concentradora de Cobre y Molibdeno" y la Figura 1-36 "Modelo 3D Planta Concentradora", ya que en esta última no se señala la "Piscina de agua fresca" que si es posible de identificar dentro de la primera figura señalada. Por cuanto, se requiere al Titular aclarar, y en el caso de ser necesario, rectificar lo presentado.

1.48. De acuerdo con la descripción del Proyecto contenida en el Capítulo 1, particularmente en los numerales relativos a la operación actual (Sección 1.5), partes y obras permanentes (Sección 1.6), y considerando la descripción general de las obras principales del Proyecto, no se aprecia con suficiente claridad la distinción entre las instalaciones actualmente existentes, aquellas que serán objeto de modificación y las nuevas obras que formarán parte del Proyecto. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular complementar la descripción del Proyecto, identificando de manera clara:

- a) las obras e instalaciones actualmente existentes que continuarán operando sin modificación;
- b) las obras e instalaciones existentes que serán objeto de modificación; y
- c) las obras e instalaciones nuevas que contempla el Proyecto.

Lo anterior deberá presentarse:

- i. Mediante una tabla consolidada que individualice cada obra o instalación, indicando su condición (existente sin modificación / existente a modificar / nueva), su descripción y sector asociado;
- ii. Mediante cartografía georreferenciada en formato KMZ, que permita distinguir espacialmente dichas categorías; y
- iii. Mediante una figura resumen.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Lo anterior, con el objeto de otorgar adecuada trazabilidad y claridad a la evaluación ambiental del Proyecto.

Respecto de la mano de obra

- 1.49. Se solicita al Titular que, de acuerdo con las observaciones realizada en el presente informe consolidado, actualizar la mano de obra proyectada para todas las fases del Proyecto, incluyendo la dotación promedio y máxima.
- 1.50. En relación con el Campamento Planta Concentradora - Depósito de Relaves, el Titular señala que: “(...) *Se contempla la habilitación de un campamento en la Planta Concentradora - Depósito de Relaves con una capacidad para 10.112 personas y una superficie aproximada de 434.375 m²*”. Al respecto, se solicita lo siguiente
- 1.50.1. Justificar y aclarar la capacidad total proyectada para este campamento (10.112 personas), considerando que en la descripción de la mano de obra se informa que la dotación máxima del proyecto ocurrirá durante la fase de construcción con un límite de 8.842 trabajadores.
- 1.50.2. Presentar una tabla consolidada que detalle la dotación de trabajadores requerida para la habilitación y construcción del propio campamento, precisando el lugar o sector donde se alojarán de forma previa y transitoria, el número de vehículos estimados para su traslado y las rutas que serán utilizadas.
- 1.51. En relación con la Planta Desaladora, respecto a la infraestructura sanitaria, el Titular señala que: “(...) *La Planta Desaladora contará con un cerco por todo su contorno, incluidas las instalaciones temporales ubicadas al sur de la planta, tal como se muestra en la Figura 1-92. El cerco por el contorno de la planta y sus instalaciones permanentes tendrá un largo de 1.973 m y será permanente, mientras que el cerco de la instalación de faena y el campamento planta desaladora tendrán un largo de 1.358 m y 2.452 respectivamente y serán temporales.*”. Al respecto, se solicita lo siguiente:
- 1.51.1. Aclarar si todas las instalaciones e infraestructura del sector contarán con un cerco perimetral continuo o si este será sectorizado, detallando el respectivo fundamento técnico.
- 1.51.2. Informar y detallar las medidas de control y manejo ambiental que se implementarán para evitar la atracción y presencia de perros vagos, asilvestrados o jaurías ferales en las instalaciones industriales, considerando que existen registros de estos animales asociados a los centros poblados y caletas del sector costero.
- 1.52. En relación con el Campamento Planta Desaladora, el Titular señala que: “(...) *El Proyecto contempla la construcción de un (1) campamento asociado a las obras de Planta Desaladora y primer tramo del Acueducto, denominado Campamento Planta Desaladora, el que entregará apoyo logístico, de alojamiento y servicios básicos en las distintas actividades constructivas contempladas en la fase de construcción. El Campamento Planta Desaladora está diseñado para 1.500 personas (N° de camas) y tendrá una superficie aproximada de 299.400 m². La superficie total de las edificaciones habitables será de aproximadamente 14.480 m².*”. Al respecto, se solicita lo siguiente:
- 1.52.1. Aclarar y especificar dónde se alojará la mano de obra encargada de la habilitación y construcción de este campamento temporal.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 1.52.2. Presentar una tabla consolidada con el detalle de los trabajadores considerados para la fase de construcción de dicho campamento, el lugar o sector de alojamiento transitorio, la cantidad de vehículos para su transporte y las rutas viales a utilizar.
- 1.53. En relación con los Campamentos asociados al Acueducto, el Titular señala que: “(...) *El Proyecto considera la construcción de dos (2) campamentos en el tramo del Acueducto de Agua Desalada denominados Campamento Km 18 y Campamento María Elena, los cuales proporcionarán apoyo logístico, de alojamiento y servicios básicos en las distintas actividades constructivas contempladas en la fase de construcción. Adicionalmente, la construcción del Acueducto hará uso del Campamento Planta Concentradora y del Campamento Planta Desaladora.*”. Al respecto, se solicita lo siguiente:
- 1.53.1. Aclarar el lugar de alojamiento de los trabajadores destinados a la etapa de construcción de los campamentos denominados "Km 18" y "María Elena".
- 1.53.2. Presentar una tabla consolidada que desglose la mano de obra considerada para la fase de construcción de estas obras de apoyo, detallando los sitios de pernoctación previos, el número y tipo de vehículos para su traslado, y las rutas que se emplearán.
- 1.54. En relación con la Mano de obra, el Titular señala que: “(...) *Durante la fase de construcción del Proyecto se requerirá una dotación promedio mensual de 4.587 personas, que incrementará hasta 8.842 personas para el mes de mayor demanda. En la Tabla 1-136 se muestra la dotación mensual requerida para la construcción de cada una de las obras principales en función de las temporalidades que indica el cronograma Figura 1-134.*”. Al respecto, se solicita al Titular presentar una tabla consolidada que detalle la dotación de trabajadores mes a mes para todo el ciclo de vida del proyecto, permitiendo visualizar nitidamente las curvas de ascenso, meseta y descenso de personal para las fases de construcción, operación y cierre.
- 1.55. En relación con el Alojamiento, alimentación y servicios sanitarios, el Titular señala que: “(...) *El alojamiento que permitirá dar apoyo a las labores constructivas está considerado en los distintos campamentos que serán habilitados especialmente con dicho fin, los cuales contarán con capacidad suficiente para albergar a todos los trabajadores, además de brindar la alimentación, servicios higiénicos, áreas de esparcimiento, entre otras instalaciones necesarias para la comodidad y descanso del personal. Sin perjuicio de ello, y eventualmente, parte del personal podrá seguir pernoctando en las localidades cercanas.*”. Al respecto, se solicita lo siguiente:
- 1.55.1. Identificar y precisar cuáles son las localidades cercanas contempladas para el pernocte eventual del personal, el número estimado de trabajadores que se desplazaría hacia ellas y la permanencia temporal (número de meses) de dicha condición.
- 1.55.2. Precisar la modalidad de otorgamiento del servicio de alimentación (desayuno, almuerzo y cena) para los trabajadores. En caso de prever el uso de servicios locales en las comunas o localidades aledañas, deberá aclarar la logística, el número de operarios asociados y el sistema de transporte para dichos fines.
- 1.55.3. Detallar el procedimiento para asegurar el servicio de alojamiento. Si se contempla el uso de la oferta habitacional u hotelera de las localidades de la zona de influencia, deberá especificar el número de trabajadores involucrados y el flujo de transporte requerido para su traslado diario a las faenas.



- 1.56. Con relación a la descripción de proyecto desarrollada por el Titular en el 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):

Tabla XX. Partes y obras del proyecto			
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, 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 /o cierre]</i>

- 1.57. Se solicita al Titular aclarar el acto o faena mínima que da cuenta del inicio de ejecución del Proyecto.

- 1.58. Se solicita al Titular actualizar, en caso de corresponder, las fechas estimadas de inicio y término para cada una de las fases del proyecto, de acuerdo con la información presentada en la tabla anterior, en este contexto, se solicita presentar y completar la siguiente tabla:

Tabla XX. Cronología de las fases del proyecto o actividad



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	
Parte, obra o acción que establece el inicio	
Fecha estimada de término	
Parte, obra o acción que establece el término	
Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	
Parte, obra o acción que establece el inicio	
Fecha estimada de término	
Parte, obra o acción que establece el término	
Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	
Parte, obra o acción que establece el inicio	
Fecha estimada de término	
Parte, obra o acción que establece el término	

Respecto de las emisiones

- 1.59. En caso de que corresponda y conforme a las actualizaciones, se solicita al Titular presentar una tabla para las emisiones como para los gases de efecto invernadero (GEI), tomando como ejemplo la siguiente tabla que resuma las emisiones atmosféricas por fase:

Tabla XX. Emisiones atmosféricas				
<i>Fase/Contaminante (t/año)</i>	<i>XX</i>	<i>XX</i>	<i>XX</i>	<i>XX</i>
<i>Construcción</i>				
<i>Operación</i>				
<i>Cierre</i>				

- 1.60. Una vez descritas las medidas de control de material particulado, se solicita al Titular presentar las medidas de control de contaminantes atmosféricos, para cada uno de los procesos involucrados de su proyecto (a saber: excavaciones, transporte en caminos no pavimentados, etc.), para cada fase (construcción, operación y cierre).

Tabla XX: Medidas de control emisiones atmosféricas Fase de (Construcción, operación, cierre)					
Proceso involucrado	Tasa de emisión (t/año)	Medida de control	% de Eficiencia	Frecuencia de aplicación y/o mantención	Medio de verificación

Respecto de los suministros

- 1.61. Se solicita al Titular considerar que los productos químicos a emplear durante cualquier fase del Proyecto deberán estar autorizados por DIRECTEMAR, bajo la circular marítima D.G.T.M. Y M.M. A-52/008 del año 2024 o sus modificaciones, que "Establece



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

los requisitos para solicitar la autorización de uso de desinfectantes, detergentes, antiparasitarios, dispersantes, absorbentes y otros productos químicos (fungicidas, preservantes, entre otros) en la jurisdicción de la Autoridad Marítima Nacional”.

- 1.62. El Titular señala el uso de hipoclorito de sodio y ácido sulfúrico en el proceso; sin embargo, no detalla su régimen de aplicación diario. Por lo anterior, se solicita al Titular precisar la dosificación de hipoclorito de sodio y ácido sulfúrico, indicando si su aplicación será continua o intermitente. En caso de dosificación intermitente, se deberá especificar horarios de uso, frecuencia y duración de cada evento
- 1.63. Se solicita al Titular aclarar si utilizará algún catalizador, aglomerante u otra sustancia durante el proceso de Lixiviación. En caso de ser efectivo, se solicita indicar la cantidad requerida, forma de almacenamiento, junto con incorporar su respectiva hoja de Seguridad, a fin de aclarar el manejo que requiera dicho compuesto.

Respecto del transporte

- 1.64. De acuerdo con lo indicado por el Titular en el Capítulo 1 y específicamente en el anexo 1.11, respecto al Transporte de insumos, residuos y mano de obra fuera del área del emplazamiento del Proyecto, se solicita aclarar lo siguiente:
- 1.64.1. Incorporar en las tablas de flujo vehicular para las fases de construcción, operación y cierre, el número y tipo de vehículos o maquinaria pesada que serán utilizados en cada una de las actividades viales descritas.
- 1.65. Aclarar y/o corregir la inconsistencia observada en la estimación de flujos para la actividad de "Transporte de agua para construcción". Se constata que en la página 1 del anexo se informan 1.600 viajes promedio y 4.333 viajes al mes, mientras que en la página 3, para la misma actividad, se indican 480 viajes promedio y 480 viajes mensuales.
- 1.65.1. Justificar técnicamente los supuestos de la modelación de transporte de personal, detallando el motivo por el cual solo se considera el traslado de trabajadores desde el aeropuerto de Antofagasta, omitiendo el uso del aeropuerto de Calama, dada la proximidad geográfica de este último a las faenas principales del proyecto minero (siendo solo considerado para la fase de operación).
- 1.66. El Titular en el Anexo 4.6-1, acápite 1.5.1.4.1.4 Asignación de viajes a los tramos en Fase de Construcción, el Titular señala que: “(...) Tramo 32: Ruta 26, entre Límite zona urbana y Ruta 5, transitarán 20 camiones en viajes/día (ida-vuelta)”. Al respecto, el Titular deberá:
- 1.66.1. Subsanan o aclarar la inconsistencia de fondo observada en la planificación de esta ruta, toda vez que la Ruta 26 cuenta con una prohibición vigente de tránsito para vehículos de carga (camiones) según lo establecido en la Resolución Exenta N° 1.165 del 12 de octubre de 2023 de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Antofagasta. El Titular deberá reformular la asignación de flujos pesados hacia vías autorizadas y reevaluar los impactos ambientales asociados.



Respecto de los residuos

- 1.67. Se solicita al Titular complementar la descripción de gestión de residuos no peligrosos, específicamente las de correas transportadoras que utilizará este Proyecto, considerando que utilizará grandes cantidades y volúmenes de estas las cuales requieren recambios y reparaciones constantes.
- 1.68. Se solicita al Titular complementar la descripción de la gestión de residuos peligrosos asociados al manejo y almacenamiento de combustibles, incluyendo la identificación de los lodos o borras de hidrocarburos que eventualmente puedan generarse, su clasificación, almacenamiento temporal y disposición final, indicando los mecanismos previstos para asegurar su entrega a gestores autorizados.
- 1.69. Además, se solicita al Titular considerar todos los insumos, específicamente de sustancias peligrosas, que utilizará el Proyecto en todas sus partes, obras y acciones (por ejemplo, en la desaladora), que puedan convertirse en un futuro en residuos peligrosos, además, considerar residuos electrónicos que pueden clasificarse como peligrosos. Por último, el Titular deberá especificar con qué está contaminado cada residuo, con la finalidad de realizar correctamente su clasificación de peligrosidad.
- 1.70. Respecto a la PTAS descrita en el literal b) de la sección 1.6.1.1.9.6 Infraestructura sanitaria de la Descripción de Proyecto, el Titular señala que *“Las PTAS contarán con zanjas de infiltración de aguas tratadas como mecanismo de disposición alternativo ya que en primera instancia el agua tratada será reutilizada principalmente en la humectación de caminos”*. Al respecto, se solicita al Titular aportar los antecedentes suficientes para descartar que dicha infiltración afecte a las aguas superficiales y/o subterráneas y los posibles efectos sobre los ecosistemas que dependen de dicho componente hídrico.
- 1.71. El Titular declara que en el CIMR instalará un cerco perimetral que impedirá el acceso de animales, al respecto se solicita establecer las características que evitarán que fauna con capacidad de excavación ingrese.
- 1.72. En relación con el Capítulo 1 del EIA, particularmente el acápite 1.8.4.3.3 “Centro Integral de Manejo de Residuos (CIMR)”, se solicita al Titular aclarar la distribución proyectada de residuos entre el CIR actualmente operativo y el nuevo CIMR, indicando para cada fase del Proyecto los volúmenes estimados a gestionar en cada instalación, la capacidad remanente disponible y los criterios que determinarán el uso de una u otra infraestructura.
- 1.73. Respecto a la generación de residuos, se solicita al Titular incorporar un cuadro resumen con la información de la totalidad de residuos que generará el proyecto (RSD, RSINP, RESPEL) en cada una de sus fases, indicando cantidad estimada, forma de manejo temporal y definitivo y capacidad del sistema de disposición temporal dentro de las instalaciones del proyecto, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla XX. Residuos, Fase de xxx				
Tipo de residuo	Caracterización de los residuos	Cantidad de residuos generados (kg/mes o m ³ /mes)	Forma de manejo temporal y final	Disposición temporal y final
Residuos líquidos domésticos				



Tabla XX. Residuos, Fase de xxx				
Tipo de residuo	Caracterización de los residuos	Cantidad de residuos generados (kg/mes o m ³ /mes)	Forma de manejo temporal y final	Disposición temporal y final
(Aguas servidas)				
Residuos sólidos domiciliarios				
Residuos sólidos industriales no peligrosos				
Residuos sólidos peligrosos*				
Lodo PTAS				
RILes				

2. DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Respecto del Medio Humano

2.1. El Titular señala en el capítulo 2 del EIA señala que:

“(…) Para la determinación del AI considera los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en el área vinculada con el Proyecto. El AI se definió en función de los siguientes criterios:

- *La Identificación del espacio geográfico en que se emplazarán las partes, obras y/o acciones del Proyecto, extendiéndose hasta el límite geográfico donde ya no sea posible detectar una eventual alteración generada por el mismo.*
- *La identificación de uso de vías para las distintas actividades del Proyecto.*
- *La identificación e inclusión de los asentamientos humanos cercanos a las instalaciones del Proyecto y sus fuentes generadoras de potenciales impacto”.*

No obstante, de la revisión del acápite 2.4.2.12 del EIA Medio Humano, y en específico de la “Figura 2-88: Delimitación Área de Influencia para el Medio Humano”, se observa que dicha delimitación adolece de criterios técnicos que justifiquen su alcance, toda vez que, no presenta de forma espacial ni gráfica la extensión de los límites de los potenciales impactos (tales como emisiones atmosféricas, ruido, vibraciones u alteración del flujo vial) sobre los receptores humanos. Por lo anterior, se solicita al Titular:

- 2.1.1. Reformular y subsanar técnicamente la definición y delimitación del Área de Influencia (AI) del componente Medio Humano. Dicho análisis deberá realizarse en estricta observancia y coherencia con el Artículo 18, literal d) del RSEIA, la Guía para la Descripción del Área de Influencia de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2020) y la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos sobre los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en el SEIA (SEA, 2025). El Titular deberá explicitar detalladamente la relación de causalidad entre cada parte, obra o acción del proyecto y las potenciales alteraciones sobre las



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico.

- 2.1.2. Presentar una nueva cartografía digital georreferenciada (KMZ) que incorpore polígonos claramente definidos, fundados e independientes para el componente Medio Humano. Esta representación gráfica debe superponer las fuentes generadoras de impacto con las áreas de manifestación de los efectos sobre los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos identificados (incluyendo las zonas urbanas de Calama, Tocopilla, Mejillones, y los territorios de los 11 Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) identificado en el EIA, justificando técnicamente el límite de detección de cada impacto.
- 2.2. Se solicita al Titular, presentar la delimitación del área de influencia asociada a impactos sinérgicos y acumulativos en el territorio, incluyendo un análisis específico respecto del medio humano indígena, con el objeto de validar las conclusiones presentadas por el titular, en conformidad con lo establecido en el artículo 18 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA.
- 2.3. Respecto de la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, para la Figura 3.3.2-5; Área de Influencia Hidrogeología – Sector Ascotán, se solicitan los argumentos técnicos para delimitar el área de influencia hacia el norte como una línea recta que pasa justo al norte de la vertiente V8.
- 2.4. Respecto de los recursos hídricos, el Titular deberá tener presente las observaciones que se efectúan sobre la identificación de los componentes del medio ambiente susceptibles de ser impactados por el proyecto (capítulo 4), y en ese sentido, sumado a las observaciones específicas, deberá presentar una actualización del capítulo.
- 2.5. En relación a Tabla 2-2 del capítulo 2 del EIA, se solicita incorporar como componente del proyecto susceptible de causar impacto sobre la calidad de aguas subterráneas, al depósito de relaves generador de infiltraciones hacia el acuífero subyacente.

Respecto de los Ecosistemas Terrestres

- 2.6. De acuerdo con lo mencionado por el Titular en el Capítulo 2 Área de Influencia del EIA, se solicita al Titular especificar los criterios para determinar el área de influencia (en adelante AI) para las componentes suelo, flora y vegetación, y fauna en cada uno de los sectores. Para ello deberá justificar técnicamente los buffers contemplados en cada una de las componentes. Al respecto se le menciona al Titular que la utilización de un buffer único para los 3 componentes debe ser justificado, sin perjuicio que puede existir motivos para su elección, estos criterios deben ser transparentados debido a que cada objeto de protección posee características que lo distinguen y condiciones que pueden hacer variar el buffer según la zona en que se encuentra.
- 2.7. Se solicita al Titular revisar y en caso de corresponder, presentar la delimitación y evaluación del Área de Influencia para el sector Salar de Ascotán. Lo anterior, debido a que en el punto 2.4.1.4 del Capítulo 2 del EIA *“el Titular señala que no se identifican nuevas obras o partes respecto de lo autorizado mediante RCA N° 0114/2008 y, por ende, no se hace necesaria presentar una nueva Área de Influencia en dicho sector”*. Sin embargo, se contempla la extensión de la extracción de agua subterránea en el Salar de Ascotán, más allá de la vida útil definida de la RCA citada, lo que constituye una nueva acción del Proyecto susceptible



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

de generar efectos sobre los componentes ambientales asociados. En consecuencia, deberá reevaluar y justificar la definición del Área de Influencia para este sector, considerando la extensión en el tiempo de la extracción del recurso.

Respecto de los Ecosistemas Marinos

- 2.8. Respecto del área de influencia de Recursos Hídricos Marinos, se solicita al Titular aclarar la exclusión de actividades potencialmente generadoras de impacto, tales como la operación de Sentina/Cámara de Carga, el rescate de la tuneladora (TBM) y la limpieza del fondo marino, en la definición del área de influencia de dicha componente. Asimismo, se solicita justificar técnicamente las diferencias existentes entre las áreas de influencia definidas para las componentes Recursos Hídricos Marinos y Ecosistemas Marinos, considerando que ambas presentan una amplitud espacial distinta. En particular, se requiere fundamentar los criterios utilizados para su delimitación y explicar las razones que sustentan dicha diferencia. Lo anterior, tanto para el Sector Planta Desaladora como para el Sub-sector Lanzamiento de Tuberías (SsLT).
- 2.9. Respecto de la sección 2.4.2.3.5. del Capítulo 2 Área de Influencia del EIA, se solicita al Titular justificar la suficiencia de información para aseverar que la delimitación del AI por ruido submarino se obtiene por la *“presencia de fauna marina que podría encontrarse en el sector de estudio y/o sitios de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación”*, en el entendido de que no se establece un periodo de observación correlacionado con el ciclo de vida de las especies. Adicionalmente, se solicita presentar una cartografía asociada.
- 2.10. Respecto de la sección 2.4.2.6 Ecosistemas Marinos, el Titular indica la realización de “campañas de muestreo entre los años 2017 y 2018 (invierno, primavera, verano y otoño) y luego desde el año 2021 hasta el año 2025 (invierno y verano), caracterizando dentro del área de estudio definida, comunidades fitoplanctónicas, comunidades zooplanctónicas e ictioplanctónicas, comunidades bentónicas submareales de sustrato blando y duro, comunidades bentónicas intermareales de sustrato duro, avifauna marina, reptiles y mamíferos marinos e Ictiofauna litoral; así como también, se analizaron bancos naturales de recursos hidrobiológicos, bioacumulación en tejidos blandos y estudios de toxicidad aguda y crónica, realizando además una descripción del borde costero del sector, como áreas protegidas, zonas de relevancia ecológica marina, entre otros”. Por lo anterior, se solicita al Titular explicar a que corresponde la disminución en el esfuerzo de muestreo, en el entendido de que la planificación inicial permite caracterizar en mejor forma los componentes del medio marino presentes en el sitio de emplazamiento del proyecto y sus respectivas AI en caso de corresponder.
- 2.11. Se solicita al Titular clarificar si utilizo como escenario más desfavorable para la delimitación del AI de Ecosistemas Marinos, una mayor área de dispersión de la salmuera (cuando el aporte antrópico se iguala con el medio basal) o una mayor concentración de salmuera por efecto, por ejemplo, de retención de masas de agua.
- 2.12. Respecto a la definición del Área de Influencia del componente Ruido y Vibraciones terrestre, y ecosistemas marinos, se solicita al Titular, en caso de corresponder, modificar y volver a presentar las áreas de influencia correspondientes considerando las observaciones realizadas en el presente informe.
- 2.13. Respecto a lo indicado en la tabla 2-1 del Capítulo 2 del EIA, se solicita al Titular detallar a cabalidad las obras de la planta desaladora (sistema de captación de agua de mar,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

pretratamiento de agua de mar, osmosis inversa, postratamiento, descarga de efluente al mar, almacenamiento de sustancias químicas, entre otros), toda vez que la información presentada solo aborda las instalaciones de apoyo.

- 2.14. Respecto de los Ecosistemas Acuáticos Continentales El Titular menciona en la sección 2.4.2.4.1. del el Capítulo 2 Área de Influencia del EIA que para definir el AI en el Sector Ascotán: *“Se realizó la identificación de impactos potenciales sobre el componente. La identificación de impactos potenciales sobre la vegetación y flora terrestre de la zona, se puntualizan exclusivamente, en los potenciales efectos sobre este componente que se deriven de un “Descenso en los niveles de agua subterránea en el Salar de Ascotán debido a la continuidad operacional del campo de pozos de bombeo de SCMEA” (impacto IHG-5 evaluado en Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental del presente EIA)”*. Posteriormente el Titular menciona *“(..)se estima que los descensos adicionales proyectados se concentran en torno a la localización de la Vertiente II y su ecosistema asociado. De esta forma, se ha considerado como Área de Influencia para efectos de este componente ambiental un área buffer aproximado de 300 metros desde los límites de las formaciones de vegetación (..)”*, donde lo anterior el Titular lo repite para la delimitación del área de influencia de Vegetación y Flora Terrestre, Criptógamas, Fauna Terrestre e Invertebrados Terrestres. Por otro lado, el Titular en la sección 2.4.2.3.2. para la delimitación del AI de Hidrogeología menciona que: *“dado que se contempla un periodo de transición hídrica, en el que se mantendrá el abastecimiento de agua desde el campo de pozos del Salar de Ascotán, por el periodo 2030 al año 2034 incluido. Dicha acción tiene la capacidad de alterar el componente ambiental por lo cual se ha determinado un AI que incluye el campo de pozo y se extiende a lo largo del acuífero por ~10 Km hacia el sur y ~20 Km hacia el norte aproximadamente.”*(énfasis agregado). Dado que el Titular reconoce como criterio *“El AI se debe definir y justificar tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre los elementos afectados”*, se solicita ampliar el área de influencia para la componente Vegetación y Flora Terrestre, Criptógamas, Fauna Terrestre e Invertebrados Terrestres en el Sector Ascotán, toda vez que el Titular reconoce la posible afectación en la cantidad y calidad de las aguas subterráneas *“a lo largo del acuífero por ~10 Km hacia el sur y ~20 Km hacia el norte aproximadamente”* y no solo en el área buffer aproximado de 300 metros.
- 2.15. El Titular reconoce en el Capítulo 3.4.3 Línea de Base Fauna Vertebrada del EIA que entre los criterios para la delimitación del AI de fauna se incluye *“La localización, distribución y características de fauna que, de acuerdo con los antecedentes disponibles, podría encontrarse expuesta”* como especies sensibles para la región. Asimismo, el Titular reconoce que el desplazamiento diario de *Chinchilla chinchilla* puede ser de 50 m a 350 m. Por lo anterior, el Titular deberá justificar si el buffer definido recoge adecuadamente los rangos de desplazamiento, uso de hábitat y escala espacial de las especies singulares del AI, especialmente para chinchilla, gato colocolo, puma, vicuña, guanaco y zorro.
- 2.16. Se solicita al Titular analizar la incorporación dentro del AI de Recursos Hídricos Marinos y Ecosistemas Marinos las áreas sensibles en el entorno del proyecto, tales como Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), caletas de pesca, zonas de extracción de recursos marinos, áreas de recolección de algas u otras actividades pesqueras presentes en el sector. Junto con lo anterior, el Titular deberá identificar y caracterizar estas áreas sensibles.



Respecto de los Proyectos con RCA Vigente

- 2.17. Se solicita al Titular caracterizar con mayor precisión los proyectos con RCA presentes en el área de influencia, indicando su tipología y principales emisiones al medio marino. Asimismo, el Titular deberá analizar la posible interacción y sinergia entre los proyectos, especialmente en relación con la descarga de efluentes y su comportamiento en el medio receptor, evaluando la superposición de efectos y su implicancia en el área de influencia definida.

Respecto del Paisaje

- 2.18. En base a las observaciones formuladas en el presente ICSARA, se solicita al Titular reevaluar el área de influencia del componente paisaje, considerando que los puntos de observación utilizados podrían no ser representativos. En consecuencia, el Titular podría estar sobreestimando o subestimando dicha área de influencia

Respecto de la Luminosidad

- 2.19. Respecto a lo indicado en la tabla 2-2 del Capítulo 2 del EIA, se solicita al Titular revisar y rectificar en caso de que corresponda, si el componente luminosidad es susceptible de impacto de acuerdo con lo indicado en el D.S N.º 1/2022 del Ministerio del Medio Ambiente.

Respecto de la Calidad del aire

- 2.20. Respecto a la definición del Área de Influencia del componente Calidad del Aire en el Capítulo 2 del EIA, se solicita al Titular volver a presentar estos antecedentes de acuerdo con las modificaciones requeridas según las observaciones al Inventario de Emisiones y Modelación de Emisiones. Asimismo, se solicita representar el potencial impacto de las emisiones provenientes del transporte de insumos, material y residuos del proyecto.
- 2.21. Respecto a la definición del Área de Influencia del componente del Área de Influencia de Luminosidad, presentada en el punto 2.4.2.1.2 del Capítulo 2 del EIA, se solicita al Titular volver a presentar estos antecedentes de acuerdo con D.S N.º 1/2022 del Ministerio del Medio Ambiente.
- 2.22. Se solicita al Titular complementar el análisis de Área de influencia para el Proyecto de acuerdo con la Guía Áreas de Influencia en el SEIA (SEA, 2026 en el siguiente enlace: sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2026/03/06/Guía_AI_2ed2026b.pdf) y con lo señalado en el Criterio de evaluación en el SEIA: Metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024 en el siguiente enlace: [Criterio de Evaluación en el SEIA: Metodologías para la Consideración de los Impactos Acumulativos y Sinérgicos | SEA Chile](#))

3. LÍNEA DE BASE

- 3.1. De acuerdo con lo presentado en el Capítulo 3.1.2 Línea de Base Calidad del Aire, del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 3.1.1. Revisar y en caso de corresponder, rectificar las normas de calidad del aire presentadas en Tabla 3.1.2-1, señalando las normativas vigentes. Además, se solicita incluir las normas relacionadas a los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), arsénico (As) y plomo (Pb).
- 3.1.2. Incluir en el análisis y en tabla 3.1.2-4 la estación “Oasis” de la comuna de Calama que considera los parámetros Material Particulado Sedimentable y Dióxido de azufre (SO₂).
- 3.1.3. En caso de que corresponda, se solicita al Titular presentar un nuevo análisis utilizando datos discretos de MP₁₀ y MP_{2.5}.

Con respecto al Capítulo 3.1.5. Línea de Base Ruido y Vibraciones

- 3.2. Respecto de los puntos de interés de fauna, se solicita al Titular justificar técnicamente la selección de los diez puntos considerados. Para ello, deberá establecer una relación entre dichos puntos y los registros directos obtenidos durante las campañas de terreno, presentados en el Capítulo 3.4.3 Línea de Base Fauna Vertebrada del EIA, indicando los criterios utilizados para su definición. Asimismo, el Titular deberá presentar una cartografía que incorpore la ubicación de los registros directos de fauna y las áreas de hábitat relevante identificadas, de manera que permita verificar la representatividad y pertinencia de los puntos de interés seleccionados. A su vez, el Titular deberá especificar la metodología, cantidad y duración de los registros asociado a los hábitats relevantes de fauna.
- 3.3. Para el componente fauna, en el punto de medición F9 el Titular no contempla como grupo de interés aves, a pesar de la detección en la zona de suri. En el punto F10 sólo incluye anfibios, a pesar de que en la zona detectó mamíferos y reptiles. Por lo anterior, se solicita incorporar estos taxones.
- 3.4. Se solicita al Titular justificar la cantidad y la distribución espacial de las zonas de medición para fauna silvestre. Así también, deberá aclarar por qué en sectores como el área mina, la medición no se llevó a cabo en zonas que constituyen hábitat relevante para fauna.
- 3.5. En la tabla 3.1.5-20 el Titular no considera el umbral de las tronaduras para mamíferos a pesar de que en el sector del acueducto hay presencia de *Chinchilla chinchilla*. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar si realizará tronaduras u ocupará otro tipo de tecnologías para la fragmentación de la roca en dicha área, en caso de que así sea indicar a cual corresponde.
- 3.6. Se solicita al Titular incorporar la ficha de medición del punto de medición F2 de fauna silvestre.
- 3.7. El Titular deberá detallar y justificar de acuerdo a la estacionalidad de cada especie la fecha en qué se llevaron a cabo las mediciones, las cuales deben corresponder a las épocas de mayor sensibilidad para las especies en relación con su abundancia y éxito reproductivo y en las cuales se prevea una coincidencia con las actividades del proyecto.
- 3.8. Se solicita al Titular aclarar si contempla medición de ruido en los frentes móviles asociado a la fauna silvestre.



Con respecto al Capítulo 3.3.4 Línea de Base Recursos Hídricos Marinos

- 3.9. Se solicita al Titular justificar la no incorporación de la oceanografía biológica, caracterizando, entre otros, componentes relevantes en la columna de agua como lo es el fitoplancton, el zooplancton, ictioplancton, entre otros, toda vez que el Proyecto considera estructuras que succionan agua de la columna de agua, como las torres de captación, así como disponer de salmuera en la zona de emplazamiento del emisario submarino, como lo son los difusores, existiendo entonces una inevitable interacción entre dichos componentes ambientales con las estructuras descritas.
- 3.10. Se solicita al Titular aclarar la realización de campañas de muestro para ecosistemas marino, debido a que en el Sector Planta Desaladora (SPD) se indica la realización de campañas de muestreo entre los años 2017 y 2018 (invierno, primavera, verano y otoño) y luego desde el año 2021 hasta el año 2025 (invierno y verano), sin embargo, en el Anexo 3.3.4-1 Permisos – Autorizaciones – Actas SHOA sólo figuran campañas: 2017 invierno/primavera; 2018 verano/otoño; 2021-2025 invierno/verano. A su vez, el Titular deberá justificar la inexistencia de actas de inspección SHOA para los años 2021, 2022, 2023 y 2024, referido al Sector Planta Desaladora. Para el caso del Subsector Lanzamiento de Tuberías, también deberá justificar la inexistencia de Permisos SHOA 2024 verano y 2025 invierno.
- 3.11. El Titular indica que las magnitudes promedio de la velocidad de las corrientes, oscilaron entre los 5,5 cm/s y 13,5 cm/s, encontrando máximos superiores a 60 cm/s asociados a ciertos eventos extremos. Sin embargo, en la campaña de primavera 2017 el Titular indica valores máximos por sobre los señalados, como sería 293,00 cm/s (5,70 nudos). Respecto de lo anterior, se solicita al Titular realizar un análisis en la interpretación de los resultados obtenidos en la línea de base, junto con sustentar dichas conclusiones mediante estadísticos que cuantifiquen su importancia, en la variabilidad del sistema.
- 3.12. En la sección metodología, el Titular indica una lista de parámetros a monitorear en columna de agua y sedimento; sin embargo, en los resultados algunos de estos parámetros no fueron considerados como la columna de agua (Clorofila-a, mercurio y cianuro) y los sedimentos (Hidrocarburos volátiles, sulfatos y plata). Por lo anterior, se solicita aclarar si dichos parámetros fueron analizados o en su defecto, cual fue el motivo de su exclusión.
- 3.13. Se solicita al Titular adjuntar el permiso de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante que autorizó el uso del químico Rodamina B vertido en el agua de mar en las campañas 2017-2018 en la jurisdicción de Tocopilla, todo conforme a la Ley de Navegación y el Reglamento para el control de la contaminación acuática.

Con respecto al Capítulo 3.3.5 Línea de Base Ruido Basal Submarino

- 3.14. Se solicita al Titular cotejar la incidencia en la toma de datos y los resultados reportados en los documentos presentados por el Titular, en virtud de que la referencia “*Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing*” cuenta con una actualización. Considerar que la información y lineamientos contenidos en los documentos publicados por el SEA con una referencia, siendo responsabilidad del Titular utilizar la adecuada información disponible.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 3.15. Se solicita justificar la adecuada consideración de los descriptores acústicos asociados a las actividades que se desarrollarán en las partes, obras y acciones del proyecto, a fin de caracterizar el ruido basal en forma óptima, evitando sesgo o subestimar valores.

Con respecto al Capítulo 3.4.1 Línea de Base Flora y Vegetación

- 3.16. Para el levantamiento de la información, el Titular realizó la metodología de *Braun-Blanquet*, parcelas de muestreo forestal, y adicionalmente, sólo para el área del Salar de Ascotán, aplico el método de *Point Quadrat*. En este sentido, *Braun-Blanquet*, así como la COT, son considerados metodologías de descripción inicial y estimativa, a su vez las parcelas de muestreo forestal están enfocadas en realizar inventarios forestales pudiendo subestimar o aplacar la importancia de las especies que se pueden encontrar en la región. Por lo anterior, el Titular deberá complementar con metodología cuantitativa que refleje la realidad del AI.
- 3.17. Si bien el Titular incluye campañas desde el 2017 al 2025, no todas las temporadas fueron monitoreadas, como tampoco contempla un número de réplicas que permita comparar los datos. Por ejemplo, para el verano del 2023 solamente posee 1 campaña correspondiente a 1 transecto lineal en Ascotán. Por lo anterior, se solicita al Titular complementar las campañas, o en su defecto justificar si estas son representativas.
- 3.18. Para establecer la abundancia de las especies en categoría de conservación, se solicita al Titular la realización de microrruteos que permitan cuantificar la cantidad de ejemplares existentes para especies objetivo de afectación directa o de distribución restringida.
- 3.19. Se solicita al Titular aclarar en la Figura 3.4.1-6: Distribución de parcelas de inventarios fitosociológicos Sectores Acueducto, Planta Desaladora y Lanzamiento de Tuberías; sector Acueducto, la falta de cobertura de parcelas en el brazo norte.
- 3.20. En la Tabla 3.4.1-34: Abundancia registrada de especies con categoría de conservación, se solicita al Titular aclarar la sumatoria correspondiente al sector Mina y Total General, por cuanto se observa discrepancias en esta. Por otro lado, deberá incluir en dicha tabla los antecedentes de abundancia, N° de ejemplares registrados de la especie *Eulychnia iquiquensis*. Además, en la Tabla 3.4.1-35: Abundancia de especies con categoría de conservación en base a Braun-Blanquet (1979), deberá incluir los antecedentes de abundancia, N° de ejemplares registrados de las especies *Cumulopuntia sphaerica* y *Tunilla soehrensi* y N° total de ejemplares se afectarían y N° de ejemplares que se afectaría por sector.
- 3.21. En la tabla 3.4.1-29 el Titular entrega el listado completo de las especies de flora registradas en el área del proyecto, sin incluir a *Eriogyne laui*, especie calificada En Peligro de extinción-Rara. Además, corresponde a una especie endémica regional y local, pues de acuerdo con los antecedentes reportados por el Ministerio del Medio Ambiente, la especie se distribuye, al sur Tocopilla, 5 km hacia el interior desde la costa; en un rango altitudinal que fluctúa entre los 500 y 700 m.s.n.m, en las fisuras de las rocas. Su población muestra pocos ejemplares (menos de 10) en grupos muy pequeños y se trataría de poblaciones muy fragmentadas, con tendencia a la declinación por actividades antrópicas. Junto a lo anterior, es útil señalar que *Eriogyne laui*, está incluida en el listado Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Flora Costera del Norte del D.S. N° 44/2028 y que forma parte del listado de especies priorizadas para el seguimiento del cumplimiento de la meta del plan. Por otro lado, sitio web Key Biodiversity Areas [KBA], hace referencia al sitio nacional



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Tocopilla [47103], Chile Sudamérica, localizado en provincia homónima de Chile, el cual alberga la única población conocida de *Eriosyce laui*. Se encuentra en el desierto costero de Tocopilla, donde *E. laui* crece en fisuras rocosas presentes en las laderas expuestas a la niebla matutina, conocida como camanchaca. El sitio se inserta en el "Matorral Desértico Tropical Costero". en su extremo occidental. Esta área no está habitada por comunidades humanas cercanas, pero se están desarrollando proyectos de inversión en sus alrededores. De acuerdo con KBA, el sitio en cuestión califica como Área Clave para la Biodiversidad de importancia internacional, ya que cumple con los umbrales para al menos un criterio descrito en el Estándar Global para la Identificación de Áreas Clave para la Biodiversidad. Alianza para la Extinción Cero (2018): sitio confirmado como sitio AZE durante el proyecto AZE (2015-2018) debido a la presencia de *Eriosyce laui*, un cactus en peligro crítico de extinción y endémico local. La taxonomía, la nomenclatura y la categoría de la Lista Roja siguen la Lista Roja de la UICN 2016. Al ser el único sitio presente, califica dentro de los criterios A1e. Atendiendo los antecedentes expuestos, se solicita al Titular lo siguiente:

- i. Que efectúe detallado microruteo, en el área de influencia del componente vegetación y flora, en la franja comprendida entre los 500 y 700 de altitud, que compromete faldeos de la Cordillera Costa, y que, de existir restricciones, en algunos sectores para efectuar dicho trabajo, pueda utilizar aeronaves pilotadas a distancia; todo lo anterior con el objeto de detectar individuos de la especie en cuestión.
- ii. Que, según los resultados que obtenga, señale en una figura, a escala legible, los puntos donde se detectó presencia de la especie, y presente los resultados en un informe.

3.22. Respecto de la sección 3.4.1.5.4.8 Identificación y localización de singularidades, el Titular incluye entre sus antecedentes la descripción de dos especies nuevas para Chile, que corresponden a *Baccharis grisebachii* y *Baccharis polygama*. Al respecto se hace referencia a artículo científico "*Baccharis grisebachii* y *B. polygama* (Asteraceae: Astereae), dos nuevos registros para Chile", el cual respecto de la primera de estas señala que el registro consiste en una sola población con numerosos individuos (>80) distribuidos a lo largo del lecho del arroyo presente en la quebrada de Barrera y confinados a un área extremadamente pequeña (<2,0 ha). Esta pequeña población se encuentra muy cerca de un proyecto minero propiedad de la Compañía Minera El Abra. No se pueden descartar otras posibles amenazas para las poblaciones y/o su hábitat. Según los criterios de la UICN (2012, 2022), el área de ocupación (AO) y la extensión de ocurrencia (EO) se estimaron en 0,017 km² y 3,28 km², respectivamente. Por otro lado, respecto de *Baccharis polygama*, la publicación indica que se registraron dos poblaciones pequeñas en la quebrada Pacopaco y solo un fragmento reducido en la quebrada Cherejara. Existen sitios de recolección limitados, con pocos individuos vivos, un patrón de distribución aislado y los fragmentos se limitan a una superficie reducida dentro del área, menor a 2,5 ha. Se aplicaron los estándares de la UICN (2012, 2022) y se estimó que el área de ocupación y la extensión de ocurrencia para todos los fragmentos de población conocidos son de 0.022 km² y 7.11 km², respectivamente. La población de Pacopaco se encuentra cerca de un proyecto minero perteneciente a la empresa minera El Abra; así la proximidad al botadero es la principal amenaza para las poblaciones de la especie. Atendiendo que para ambas especies la información disponible sobre su distribución en Chile es muy escasa no permite por ahora, proponer una categoría de conservación con datos consistentes, a la vez que abre una gran oportunidad para realizar estudios adicionales e iniciativas de conservación poblacional a corto plazo; en tal contexto se solicita al titular lo siguiente:

- i. Una figura a escala legible, señale la localización individuos de las dos especies en el área de influencia del proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- ii. El estado fenológico de los individuos de las dos especies.
- iii. Incorporar en la siguiente table los antecedentes solicitados:

Nombre de la Especie	N° Total de ejemplares Registrados.	N° ejemplares que se perderían	Sector del Proyecto donde fueron observadas las especies	Principales obras o actividades o actividades que las afectan
<i>Baccharis grisebachii</i>				
<i>Baccharis polygama</i>				

3.23. Se solicita al Titular precisar la identificación taxonómica de los ejemplares de *Nolana sp* registrados, toda vez que la información presentada los clasifica únicamente a nivel de género, aun cuando se reportan 18 campañas de muestreo para el componente flora y vegetación en el estudio de línea base y un total de 23 períodos estacionales incluyendo monitoreos complementarios. Esta información es esencial toda vez que existen cuatro (4) especies posibles de encontrar en el AI del proyecto, estas son *Nolana balsamiflua* (VU), *Nolana onoana* (EN), *Nolana stenophylla* (NT) y *Nolana diffusa* (NT).

3.24. Se presentan inconsistencias en la cuantificación de la flora que no pudo ser identificada a nivel de especie a lo largo del informe de caracterización. Mientras que el Titular declara en sus resultados y conclusiones que el total de taxones no determinados corresponde a 19 especies, el análisis de las tablas y figuras del documento revela cifras contradictorias que varían desde 17 especies en la Tabla 3.41-31 hasta 34 especies en la Figura 3.41-21. Respecto a lo anterior se solicitar aclarar esta información y entregar la información taxonómica de todas las especies indeterminadas, para lo cual se deberán incorporar, en el caso de ser necesario, otras metodologías, información disponible de proyectos cercanos, muestras recolectadas u otras fuentes de información.

3.25. En cuanto al muestreo realizado para el componente Flora y Vegetación en el Capítulo 3.4.1 Línea de Base Vegetación y Flora del EIA, si bien el Titular presenta las curvas de acumulación de especies que respaldan la representatividad del esfuerzo de muestreo respecto a la riqueza y composición de la Flora, se observa que dicha herramienta estadística es insuficiente por sí sola para caracterizar el componente estructural de la Vegetación, particularmente en lo que respecta a formaciones xerofíticas y especies en categoría de conservación (tales como *Azorella compacta*, *Eriocyce iquiquensis* y *Solanum siliens*). Atendido que el proyecto prevé intervenciones directas sobre estas formaciones, se solicita al Titular complementar el sustento estadístico de sus inventarios, presentando los estimadores de dispersión y de error, tales como la Desviación Estándar y el Error Muestral asociado al diseño de parcelas realizado. Lo anterior es indispensable para validar la certidumbre de las densidades reportadas (individuos/hectárea) y garantizar una correcta predicción y evaluación de los impactos ambientales.

Respecto al Anexo 3.4.1-1 Caracterización Vegetación y Flora Área de Estudio Salar de Ascotán

3.26. El Titular reconoce la existencia de ejemplares cuya identidad no pudo ser determinada debido a la falta de estructuras diagnósticas (como flores o frutos) al momento del muestreo. No obstante, se observan inconsistencias en la cuantificación de dichas especies: en el apartado de origen y endemismo se declaran 10 especies no identificadas, mientras que en la Figura 12 del Anexo mencionado (riqueza por formación) se reportan 16 especies no determinadas. En consideración a lo anterior y dada la relevancia de especies



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

que pueden encontrarse en categoría de conservación, se solicita aclarar el número efectivo de especies que no pudieron ser identificadas. De ser necesario, se deberán realizar esfuerzos de muestreos adicionales en épocas favorables que permitan encontrar estructuras reproductivas que faciliten una correcta identificación a nivel de especie.

- 3.27. Respecto al apartado Singularidades Ambientales en el área de estudio presentada en la Tabla 32, se solicita al Titular incorporar y evaluar como singularidad ambiental la presencia de formaciones vegetacionales que proveen hábitats críticos para especies especialistas y en categorías de conservación. Específicamente, deberá integrar:
- Hábitat de *Dischitus penai* (Bombílido de Peña): se requiere caracterizar las formaciones de *Parastrephia* spp. (*P. lepidophylla*, *P. lucida*, *P. quadrangularis* y *P. teretiuscula*) y *Adesmia spinosissima* como sustento vital de este invertebrado endémico del altiplano (DD). El Titular deberá evaluar el impacto de la pérdida de hábitat por obras físicas (botaderos, rajos, caminos) que conlleva la muerte directa de larvas y pupas por acción mecánica y el gasto fisiológico extra de los adultos ante la merma de recursos florales.
 - Recursos para camélidos: El Titular deberá profundizar en la caracterización de las comunidades vegetales que sirven de alimentación y refugio para *Vicugna vicugna* y *Lama guanicoe*, especies en categoría de conservación que dependen de la disponibilidad hídrica y vegetal de los humedales y matorrales asociados.
- 3.28. Respecto a la especie *Azorella compacta*, clasificada como Vulnerable y componente clave de las "Formaciones xerofíticas de alto valor ecológico" en el Sector Mina, se solicita al Titular cuantificación de plántulas. Para ello deberá presentar un estudio detallado que identifique y cuantifique las áreas de reclutamiento (plántulas y ejemplares jóvenes), considerando que la viabilidad de sus semillas es inferior al 1% y que la especie requiere microclimas específicos bajo rocas para su establecimiento.
- 3.29. El Titular no considera la singularidad ambiental de "Presencia de formaciones o comunidades vegetales con alta susceptibilidad a los efectos del cambio climático". Al respecto, se solicita entregar una justificación fundada en evidencia científica, considerando que: el propio análisis del Titular identifica riesgos de pérdida para 11 especies y variaciones negativas de superficie en casi todos los pisos vegetacionales bajo los escenarios RCP 2.6 y 8.5, se proyectan fuertes oscilaciones térmicas y de precipitación en la zona andina producto del calentamiento global y la combinación de la aridez natural con la extracción de agua para procesos mineros podría agudizar la vulnerabilidad de las comunidades vegetales altoandinas.

Con respecto al Capítulo 3.4.3 Línea de Base Fauna Vertebrada

- 3.30. Se le menciona al Titular que de acuerdo con el "Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para Campañas de Terreno de Fauna Terrestre y Validación de Datos" del SEA: "*El esfuerzo de muestreo deberá ser el mismo o el más similar posible para todas las campañas en relación con el número de especialistas, número de días y horas del día empleadas, e independientemente de la estacionalidad, de manera que las campañas sean comparables respecto a la información obtenida*". En base a lo anterior, si bien el Titular presenta un amplio período de monitoreo, estos no necesariamente abarcan todos los sectores del área de influencia, como tampoco todas las temporadas, ni los mismos o similares puntos de monitoreo, un ejemplo de esto corresponde al 2025 donde no se llevó a cabo los monitoreos de la temporada de invierno y primavera. En el 2025 la campaña de verano y otoño evidencia amplias diferencias en los días de monitoreo (verano 42 - otoño 6) y de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

profesionales utilizados (verano 23 - otoño 4), contemplando que para otoño no se llevó a cabo el monitoreo en el sector Desaladora, Ascotan y Mina. Algo similar ocurre para el período de verano y otoño 2024. En este sentido, se solicita al Titular justificar técnicamente la representatividad de las campañas, teniendo en consideración la falta de monitoreos en épocas contrastantes en los últimos años, la disparidad en los sectores y puntos monitoreados, como así también en días y cantidad de profesionales participantes. Ante la imposibilidad de justificar técnicamente la disparidad entre campañas, se solicita al Titular complementar o validar los datos.

- 3.31. Según establece la guía de criterios técnicos para campañas de terreno de fauna silvestre y validación de datos, la presentación de la abundancia, riqueza de especies y distribución, debe ser entregada en los siguientes términos: listado de especies registradas (riqueza), la estación y el tipo de ambiente en que fue registrada (distribución) y el número de ejemplares (abundancia total) de manera tabulada. Por lo que se solicita la presentación de forma separada para cada una de las campañas realizadas, al igual que para las abundancias relativas.
- 3.32. Se solicita al Titular actualizar el *kmz* con los puntos de muestreo para fauna incluyendo las metodologías de muestreo utilizadas por punto. Lo anterior, toda vez que existe discrepancia entre lo presentado por el Titular y el Capítulo 3.4.3 Línea de Base Fauna Vertebrada del EIA.
- 3.33. Se solicita al Titular justificar de manera técnica la distancia utilizada entre los puntos de monitoreo para el tránsito de aves diurno y nocturno en todas las LTE del Proyecto.
- 3.34. Se solicita al Titular la aplicación de la metodología de Tránsito aéreo nocturno para el sector de la Planta Desaladora, dado que los movimientos de golondrinas de mar y gaviota garuma se darían desde alta mar hacia el desierto, donde se encuentran sus nidos.
- 3.35. Respecto al registro de la altura de vuelo del tránsito aéreo nocturno de golondrinas de mar y gaviota garuma, fue realizado a través de binocular con visión nocturna. Sin embargo, no se encuentra suficientemente justificado que dicho instrumento permita estimar con robustez la variable altura de vuelo, ya que su principal objetivo es determinar la ruta de vuelo, siendo válidas otras metodologías como por ejemplo el radar modificado. Por lo anterior, se solicita justificar técnicamente la utilización de la metodología de binocular con visión nocturna.
- 3.36. La campaña de tránsito aéreo nocturno para otoño se llevó a cabo únicamente para el año 2025, la falta de monitoreos en dicha temporada toma relevancia considerando que en los resultados indica que el periodo estacional donde detectó mayor cantidad de registros de golondrinas de mar fue en otoño. En este sentido, el Titular deberá complementar con nuevos monitoreos de golondrina de mar en las épocas de mayor actividad y con metodologías adecuadas a las variables a medir.
- 3.37. Se solicita al Titular justificar si el número de cámaras trampa utilizadas en las distintas temporadas (de 1 a 8 puntos de muestreo dependiendo el sector) es adecuada y representativa para el monitoreo del AI de fauna silvestre equivalente a 57.379,50 ha. Deberá justificar la suficiencia y representatividad del esfuerzo de fototrampeo; en caso contrario, deberá complementarlo.



- 3.38. En cuanto a la instalación de cámaras trampa para el monitoreo de chinchillas, se observa que existe disparidad tanto en la cantidad de puntos de monitoreo como en la cantidad de días de la unidad de esfuerzo de muestreo. Se evidencia que en verano del 2025 se concentra la mayor cantidad de esfuerzo, disminuyendo drásticamente en las otras temporadas del 2022, 2023 y 2024, lo que dificulta la comparación entre los distintos períodos.
- 3.39. Se solicita al Titular entregar en formato *kmz* y *shape* la ubicación de cada estación de muestreo en proyección UTM, Datum WGS84 y Huso según corresponda, y en su tabla de atributos deberá incluir las especies registradas por estación para cada una de las campañas realizadas y la respectiva metodología utilizada para ello.
- 3.40. Se solicita aclarar si las densidades de fauna silvestre por ambiente, fue estimada con la sumatoria de todos los años de monitoreo (2017-2025), ya que, si este fuese el caso, se podría sobreestimar la cantidad de individuos por ha.
- 3.41. En relación con la información presentada por el Titular respecto del componente fauna, específicamente sobre el registro de individuos y nidos de gaviota garuma y golondrinas de mar en el área de influencia del Proyecto, se solicita al Titular precisar la identificación taxonómica de los ejemplares de golondrina de mar registrados, toda vez que la información presentada los clasifica únicamente a nivel de género, aun cuando se reportan 31 campañas para el componente fauna vertebrada. Esta información es esencial toda vez que existen, al menos, 2 especies posibles de encontrar en el AI del proyecto, estas son *Hydrobates markhami* (golondrina de mar negra) y *Hydrobates hornbyi* (golondrina de mar de collar), en categoría de conservación En Peligro y Vulnerable, respetivamente, las que son susceptibles a distintas amenazas y tienen diferentes requerimientos ecológicos, patrones de uso del hábitat y características reproductivas, como es posible de observar en los antecedentes del “Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de Golondrinas de Mar del Norte de Chile” (Plan RECOGE) aprobado mediante D.S. N°6/2022 del MMA, instrumento que establece lineamientos y medidas específicas para su conservación. Estos antecedentes inciden directamente en la determinación de impactos y en la definición, alcance y eficacia de las medidas que se propongan para abordarlos.
- 3.42. El Titular menciona que para golondrina de mar (numeral 3.4.3.5.9.1) no hubo detección directa de la especie, sin embargo, posteriormente señala que detectó 6 registros de nidos activos entre los cuales observó huevos o adultos empollando, por lo cual se solicita aclarar.
- 3.43. Se solicita al Titular justificar con bibliografía las fechas en que se llevó a cabo el monitoreo de tránsito nocturno para golondrina de mar y gaviota garuma. En caso de que faltaran monitoreos en la época de mayor actividad reproductiva asociada a los vuelos de costa a desierto y viceversa, se solicita al Titular complementar.
- 3.44. El Titular señala que hay nidos inactivos de golondrina de mar, no obstante, falta que lleve a cabo monitoreos en época de mayor actividad reproductiva de las especies para poder asegurar que efectivamente el nido está inactivo, lo anterior, según lo indica la guía del SEA "Golondrinas de mar en el marco del SEIA": si el proyecto o actividad considera una campaña en época reproductiva en la que se distingan nidos inactivos, se deberá complementar la información de terreno con una nueva campaña en época reproductiva. Dependiendo de los resultados, se deberá actualizar la evaluación de impactos y definición de medidas o CAVs, según corresponda.



- 3.45. Respecto al monitoreo de *Chinchilla chinchilla*, el Titular menciona en la tabla 3.4.3-15 los puntos de muestreo por estación del año para el sector acueducto, donde se observa que en primavera solamente se instaló 1 punto de muestreo y en otoño 5, lo que es insuficiente para un sector donde existe conocimiento que es un área de colonias de chinchilla. Por lo anterior, el Titular deberá robustecer el monitoreo con cámaras trampa para las distintas temporadas del año en el sector acueducto detallando la distancia entre cámaras, la cantidad utilizada y el criterio para definir su ubicación.
- 3.46. En atención a la distribución espacial de los registros de *Chinchilla chinchilla* reportados en la línea de base (Anexo 3.4.3-5 planilla Darwin Core del EIA), se observa un patrón de agregación consistente con la conformación de colonias o núcleos poblacionales. En este contexto, se solicita fundamentar técnicamente la omisión de esta categoría ecológica en la caracterización de la especie, detallando los criterios y metodologías empleadas para descartar la presencia de colonias, considerando especialmente que proyectos cercanos y colindantes, bajo las mismas condiciones ambientales, sí reconocen colonias en sus áreas de influencia.
- 3.47. La línea de base de fauna del Proyecto no es suficiente para caracterizar adecuadamente la presencia y uso del área por parte de los felinos *Leopardus colocolo* (NT), *Leopardus jacobita* (EN-R) y *Puma concolor* (NT), dado que los escasos registros obtenidos entre 2017 y 2025 provienen de metodologías generalistas que no consideran la baja detectabilidad y el comportamiento críptico de estas especies. Por ello, se solicita al Titular elaborar un estudio específico con diseño metodológico adecuado a la ecología de estas especies, que incluya redes sistemáticas de cámaras trampa, transectos estandarizados, estimación de detectabilidad y análisis de uso de hábitat y conectividad.
- 3.48. Se solicita al Titular establecer el ámbito hogar de *Leopardus colocolo* y *Puma concolor* así como su desplazamiento dentro del AI del proyecto.
- 3.49. El Titular presenta la caracterización de anfibios en la Vertiente 11 mediante un número acotado de estaciones de muestreo, señalando que estos organismos se asocian a ambientes con presencia de agua superficial, particularmente humedales de vertiente. Asimismo, el Capítulo 3.5 Ecosistemas Acuáticos Continentales del EIA reconoce que la Vertiente 11 corresponde a un sistema heterogéneo, con variaciones en profundidad, cobertura de macrófitas, tipo de sustrato, sectores de canal intervenido, áreas de inundación y vegas asociadas. Por su parte, el Capítulo 3.4.4 Invertebrados Terrestres del EIA describe los componentes bióticos del sistema, sin explicitar su distribución en función de dicha heterogeneidad interna. Por lo anterior, la línea de base asociado a la Vertiente 11 no incorpora un diseño de muestreo que represente el gradiente abiótico interno del sistema, pese a la heterogeneidad reconocida por el propio Titular en el componente Ecosistemas Acuáticos Continentales (EAC). Asimismo, se identifica una falta de coherencia entre componentes, en tanto la heterogeneidad del sistema es reconocida en la caracterización EAC, pero no es incorporada como criterio de muestreo ni análisis en los componentes de fauna vertebrados, los cuales no son evaluados en función de las distintas unidades funcionales del hábitat. Esta situación limita la representación de la distribución espacial de la fauna y la comprensión de su uso de hábitat, particularmente en un sistema donde los organismos dependen directamente de la disponibilidad de agua y de las condiciones microhábitats. Los anfibios se encuentran en aguas superficiales y ambientes húmedos, y se indica que están confinados a humedales de vertiente por la limitada conectividad entre cuerpos de agua. Estos antecedentes resultan necesarios para caracterizar adecuadamente la



relación entre hábitat y fauna acuática, y sustentar la evaluación de sus eventuales impactos en un sistema heterogéneo y sometido a alteraciones hidrológicas. Por lo anterior, se solicita al Titular ampliar la línea base del componente fauna vertebrada para la Vertiente 11, incorporando:

- i. Un diseño de muestreo espacialmente representativo de la Vertiente 11, que cubra el gradiente interno del sistema (surgencia, canal intervenido, áreas de inundación y vegas asociadas).
- ii. La evaluación de la fauna en función de las unidades funcionales del hábitat, integrando la heterogeneidad descrita en el componente Ecosistemas Acuáticos Continentales.
- iii. La incorporación de distintos estados de vida y uso de microhábitat, incluyendo registros de adultos, larvas y condiciones de refugio.
- iv. La coherencia metodológica entre los componentes de fauna vertebrada y la caracterización del sistema EAC, de modo de sustentar la interpretación ecológica del sistema y la evaluación de sus eventuales impactos. Especialmente la evaluación de la distribución espacial de *Telmatoebius cf. philippii* (En Peligro según RCE) con el objeto de caracterizar su uso del sistema y su potencial respuesta frente a cambios en las condiciones hidroecológicas de la vertiente, considerando el escenario de extracción continua y los posibles retrasos en la recuperación del nivel freático.

Con respecto al Capítulo 3.5 Línea de Base Ecosistemas Acuáticos Continentales

3.50. En el Capítulo 3.5 Línea Base del componente Ecosistemas Acuáticos Continentales y en el Capítulo de Calidad de Aguas, ambos del EIA, el Titular caracteriza la Vertiente 11 mediante una única estación de muestreo, describiendo el sistema como un canal intervenido con heterogeneidad interna relevante (variaciones de profundidad, sectores de mayor densidad vegetal, área de inundación y sustrato variable) y señalando la operación de un sistema de recarga artificial destinado a mantener un caudal mínimo continuo. De acuerdo con la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales en Humedales en el SEIA, la caracterización del sistema receptor debe ser representativa de su variabilidad espacial y permitir analizar la relación entre condiciones abióticas y bióticas que sustentan el funcionamiento del ecosistema, donde observa que la línea base por una parte, no incorpora una caracterización espacial del sistema que refleje su heterogeneidad interna ni la distribución de sus unidades funcionales; por otra, los antecedentes de calidad de agua, sedimentos, hábitat y biota se presentan de manera desagregada, sin un análisis integrado que relacione las variaciones físicoquímicas (conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto, temperatura, nutrientes, entre otros) con la presencia, ausencia o abundancia de los componentes bióticos registrados. Asimismo, pese a que el propio Titular reconoce la influencia del sistema de recarga artificial en la hidroquímica de la vertiente, no se desarrolla un análisis que integre la calidad del agua recargada, la condición local del sistema y la respuesta biológica observada. Lo anterior, limita la comprensión del funcionamiento del ecosistema y debilitan el sustento técnico para la evaluación de impactos asociados a la extracción de agua subterránea y la recarga artificial. Por lo anterior, se solicita al Titular ampliar la línea base del componente Ecosistemas Acuáticos Continentales en la Vertiente 11, incorporando:

- i. Una caracterización espacial del sistema mediante transectos o estaciones representativas de sus principales unidades funcionales, incluyendo variaciones en profundidad, cobertura de macrófitas, tipo de sustrato, permanencia del flujo y sectores bajo influencia del sistema de recarga artificial.



- ii. La integración de variables abióticas y bióticas, incluyendo calidad de agua, sedimentos, macrófitas, hábitat acuático, zoobentos, zooplankton, fitobentos, fitoplancton e ictiofauna.
- iii. Un análisis integrado temporal que relacione las variables fisicoquímicas del agua, sedimentos y macrófitas con la presencia, ausencia y abundancia de la biota acuática, incluyendo taxa representativos del sistema.
- iv. La integración de la influencia del sistema de recarga artificial, considerando la relación entre calidad del agua recargada, condiciones locales de la vertiente y respuesta biológica observada.
- v. En caso de ser necesario, la incorporación de información histórica disponible, incluyendo monitoreos y antecedentes generados en el marco del plan de manejo ambiental de la Vertiente 11 desde el año 2010 en adelante.

3.51. El Titular presenta registros de biota acuática para la estación V-11, incluyendo antecedentes históricos y recientes de gastrópodos asociados a los géneros *Heleobia* y familia *Cochliopidae* (con identificación específica de *Heleobia ascotanensis* en campañas anteriores e identificación a nivel familiar en campañas más recientes), así como registros de zoobentos correspondientes a *Biomphalaria sp.* y familia *Planorbidae* en distintas campañas dentro del Salar de Ascotán. De acuerdo con las guías SEA para evaluación de ecosistemas acuáticos, la caracterización de la biota debe permitir interpretar su distribución y variabilidad temporal, asegurando consistencia en los niveles de identificación taxonómica para sustentar adecuadamente la condición de referencia del sistema. Se observa que los antecedentes presentados no diferencian de manera explícita la interpretación temporal de los registros de los taxa señalados en la estación V-11, particularmente entre registros históricos y recientes, ni precisan de manera suficiente la presencia y alcance temporal de cada uno de ellos en dicha estación. En particular: Respecto de los gastrópodos, se identifican registros de *Heleobia sp.* en campañas anteriores (por ejemplo, otoño 2018) sin que se observe recurrencia clara del taxón a nivel de género o especie en campañas recientes, reportándose ausencia en algunos períodos. Asimismo, se constata que en campañas anteriores se realizó identificación específica respaldada por análisis genéticos, mientras que en campañas posteriores la identificación se restringe a nivel familiar, lo que introduce diferencias metodológicas que pueden influir en la interpretación de la presencia o continuidad de estos taxa en el sistema. Respecto del zoobentos, el registro de *Biomphalaria sp.* constituye un antecedente relevante para la caracterización del sistema en la estación V-11; no obstante, los antecedentes presentados no precisan con claridad su alcance temporal ni su nivel taxonómico en dicha estación. Por otra parte, la presencia de *Planorbidae* registrada en campañas posteriores en otras estaciones del salar no permite inferir su persistencia en V-11 sin un registro específico en esa estación, lo que limita la interpretación de la continuidad de este taxón en el sistema. En ambos casos, la falta de consistencia en los niveles de identificación taxonómica entre campañas y la ausencia de una interpretación explícita de la variabilidad temporal de los taxa registrados limitan la posibilidad de caracterizar adecuadamente la condición de referencia del sistema y evaluar eventuales cambios asociados a las actividades del Proyecto, particularmente en relación con la extracción de agua subterránea y la operación del sistema de recarga artificial. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar y complementar la información de biota acuática y zoobentos para la estación V-11, incorporando:

- i. La diferenciación explícita entre registros históricos y recientes para todos los taxa mencionados, indicando campañas, años y condiciones de muestreo asociadas.
- ii. La homologación o justificación de los niveles de identificación taxonómica (especie, género, familia) entre campañas, considerando las diferencias



metodológicas identificadas, particularmente en lo referido al uso de análisis genéticos en campañas anteriores y su ausencia en campañas posteriores.

- iii. La precisión de la presencia y alcance temporal de *Biomphalaria sp.* y *Planorbidae* en la estación V-11, diferenciando de manera explícita los registros propios de dicha estación de aquellos obtenidos en otras estaciones del salar.
- iv. La interpretación de la variabilidad temporal de estos taxa, indicando si las ausencias o cambios en los registros corresponden a variabilidad natural del sistema, diferencias metodológicas entre campañas, o cambios en las condiciones del sistema asociados a la intervención existente.

3.52. El Titular reporta registros de zoobentos para las estaciones Loa-03 y Loa-04 ubicadas sector del cruce del acueducto, incluyendo antecedentes de *Heleobia sp.*, así como registros a nivel de familia *Cochliopidae* e *Hydrobiidae*, con abundancias reportadas en campañas como otoño 2018. La caracterización de la biota acuática debe asegurar consistencia en los niveles de identificación taxonómica, de modo de permitir una adecuada interpretación de la distribución y relevancia de los taxa presentes en el sistema. Se observa que los antecedentes presentados incorporan registros a distintos niveles taxonómicos (especie, género y familia) sin explicitar la correspondencia entre ellos, particularmente en relación con *Heleobia sp.*, *Cochliopidae* e *Hydrobiidae* en las estaciones Loa-03 y Loa-04. Esta situación introduce incertidumbre respecto de la identidad taxonómica de los registros, considerando que la identificación de especies del género *Heleobia* en la cuenca del río Loa presenta complejidades asociadas a similitudes morfológicas y la posible presencia de múltiples taxa. Estos antecedentes resultan necesarios para caracterizar adecuadamente la composición del zoobentos y sustentar la interpretación de la presencia de moluscos bentónicos en el área de estudio. Se solicita al Titular aclarar la información de zoobentos para las estaciones Loa-03 y Loa-04, incorporando:

- i. La precisión de la identidad taxonómica de los registros reportados, indicando si los registros de *Cochliopidae* e *Hydrobiidae* corresponden efectivamente al género *Heleobia* o a otros taxa de gasterópodos acuáticos.
- ii. La explicación de los criterios taxonómicos utilizados, incluyendo metodologías de identificación y nivel de resolución alcanzado en cada campaña.
- iii. La consistencia en la asignación taxonómica entre campañas, diferenciando registros a nivel de especie, género y familia.

3.53. Respecto del apartado de singularidades y antecedentes de zoobentos para el sector del cruce del acueducto. El Titular presenta un análisis de singularidades, incorporando un apartado específico referido a la relación entre cambio climático, ecosistemas acuáticos y sus atributos singulares. No obstante, en dicho análisis no se incorporan de manera explícita los registros de moluscos bentónicos asociados al género *Heleobia* u otros taxa relacionados (*Cochliopidae/Hydrobiidae*) identificados en el sector del río Loa medio-bajo, en el área del cruce del acueducto. La identificación de singularidades del componente ecosistemas acuáticos debe considerar la presencia de taxa con características de endemismo, distribución restringida o relevancia ecológica, de modo de sustentar adecuadamente la condición de referencia del sistema y su evaluación frente a intervenciones. Se observa que los antecedentes presentados no incorporan de manera explícita en el análisis de singularidades los registros de *Heleobia sp.* o de la entidad taxonómica que corresponda, considerando además las diferencias en la asignación taxonómica reportadas en el expediente. Esta situación limita la identificación de atributos singulares del sistema, particularmente considerando que los taxa del género *Heleobia* presentan características de endemismo y relevancia ecológica en sistemas acuáticos del norte de Chile, y que los registros del río Loa podrían corresponder a especies o linajes propios de dicha cuenca. Estos



antecedentes resultan necesarios para caracterizar adecuadamente las singularidades del sistema y sustentar la evaluación de sus eventuales impactos sobre el componente Ecosistemas Acuáticos Continentales. Se solicita al Titular aclarar el análisis de singularidades del componente Ecosistemas Acuáticos Continentales para el sector del acueducto, incorporando:

- i. La inclusión explícita de los registros de moluscos bentónicos asociados a *Heleobia sp.* o al taxón que corresponda, considerando las aclaraciones taxonómicas realizadas en el expediente.
- ii. La evaluación de su carácter de singularidad, en función de su distribución, endemismo y relevancia ecológica en el sistema del río Loa.
- iii. La consistencia entre la línea base y el análisis de impacto, en relación con la identificación de estos taxa y su consideración en la evaluación ambiental.

3.54. El Titular el Capítulo 3.3 Línea Base de Calidad del Agua en el EIA presenta una caracterización de calidad de aguas del río Loa basada en una red histórica de monitoreo superficial, incluyendo estaciones como L1, L2, L3, L4, L5, P5 y P6, con registros prolongados en el tiempo. Asimismo, estos antecedentes son utilizados para la caracterización del sector Planta de Lixiviación. No obstante, dicha caracterización fisicoquímica no se encuentra acompañada por una caracterización equivalente del componente Ecosistemas Acuáticos Continentales en el mismo tramo del río. Se observa que los antecedentes presentados incorporan una red de monitoreo fisicoquímico del río Loa, sin contar con una caracterización biológica y ecológica equivalente en el Capítulo 3.5 Línea Base Ecosistemas Acuáticos Continentales, particularmente en el tramo asociado a L-02 y al área operacional de Minera El Abra. Lo anterior, impide relacionar la condición de calidad de agua del río Loa con su estado ecológico, limitando la interpretación integrada del sistema en términos de hábitat acuático, sedimentos y biota (zoobentos, fitobentos, macrófitas e ictiofauna), siendo antecedentes necesarios para caracterizar adecuadamente la condición ecológica del sistema y sustentar la evaluación de sus eventuales impactos en el área de intervención. Se solicita al Titular aclarar la línea base del componente Ecosistemas Acuáticos Continentales para el río Loa en el sector indicado, incorporando:

- i. La justificación técnica de la ausencia de estaciones EAC en el tramo asociado a L-02 y área operacional, o bien la incorporación de estaciones representativas aguas arriba y aguas abajo del sector.
- ii. Una caracterización biológica y ecológica del sistema, incluyendo hábitat acuático, sedimentos y biota (zoobentos, fitobentos, macrófitas e ictiofauna), en coherencia con la red de monitoreo de calidad de aguas existente.
- iii. La integración entre calidad de agua y estado ecológico del sistema, permitiendo una interpretación conjunta de los antecedentes.
- iv. Se sugiere comparar o complementar según sea el caso otros levantamientos para esta cuenca, como por ejemplo con la caracterización realizada en el marco del estudio FNDR del Ministerio del Medio Ambiente denominado “Diagnóstico del caudal ambiental del río Loa, región de Antofagasta (2020)”.

Con respecto al Capítulo 3.6 Línea de Base Ecosistemas Marinos

3.55. Respecto de las campañas de muestreo, se evidencia que estas no presentan una continuidad temporal homogénea, realizando campañas en estaciones intermedias (primavera y otoño) durante los años 2017 y 2018, además de la ausencia de campañas entre invierno 2018 - verano 2020 y verano 2024. Por lo anterior, se solicita al Titular:

- i. Justificar la suficiencia de las campañas de muestreo realizadas para la obtención de datos de las especies presentes en las áreas de interacción del proyecto, en atención



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

si es que estas son congruentes con caracterizar apropiadamente la ocurrencia de las especies (presencia/ausencia), ciclos de vida, etapas de maduración, reproducción, alimentación, entre otros. Esto en el entendido de que las campañas no mantienen una línea temporal (bianual, semestral, otras), que permitan establecer una serie de tiempo.

- ii. Justificar la selección de las campañas realizadas y la inclusión de estaciones intermedias en ciertos periodos.
- iii. Explicar las razones de la ausencia de campañas en los años y estaciones señaladas.

3.56. Se observa que las estaciones de muestreo correspondientes a las campañas 2017-2018 difieren significativamente en ubicación y distribución respecto de aquellas consideradas en las campañas 2021-2025. En particular, se identifica un cambio en la cantidad de estaciones y en su distribución espacial, esta situación limita la trazabilidad de las estaciones. Se solicita:

- i. Justificar el cambio en la distribución espacial y número de estaciones entre campañas.
- ii. Indicar los criterios utilizados para la redefinición de estaciones de muestreo.

3.57. Debido a los cambios en la ubicación de las estaciones entre campañas, no es posible realizar una trazabilidad directa de las estaciones de muestreo en el tiempo. Esta situación limita la capacidad de evaluar la evolución de las condiciones del medio marino en sitios específicos, por lo que se solicita justificar la modificación de las estaciones entre campañas.

3.58. Considerando los antecedentes presentados en Capítulo 3.6 Línea de Base Ecosistemas Marinos del EIA, se observa una disminución progresiva y relevante en la conformación de bancos naturales dentro del área de influencia marina del Proyecto. En efecto, mientras durante la campaña de 2017 se identificaron seis especies con potencial conformación de bancos naturales en el área general de estudio, entre los años 2021 y 2025 únicamente huiro palo (*Lessonia trabeculata*), caracol tégula (*Tegula atra*) y piure (*Pyura chilensis*) conformaron bancos naturales de manera recurrente. Asimismo, específicamente para el área directamente asociada al Proyecto, durante la campaña del año 2025 solo *Lessonia trabeculata* presentó conformación de banco natural conforme a los criterios metodológicos aplicados. En consideración a esta tendencia de disminución en la presencia y persistencia de bancos naturales, y atendiendo a que las actividades contempladas por el Proyecto consideran intervenciones sobre el medio submareal asociadas a instalación de infraestructura marítima, hincado de pilotes, maniobras de lanzamiento, disposición de estructuras y tránsito marítimo, se solicita al Titular complementar la evaluación ambiental analizando de manera detallada la eventual afectación directa o indirecta sobre los recursos bentónicos que actualmente conforman bancos naturales en el área de influencia marina. En particular, se solicita precisar:

- i. Superposición espacial entre las obras proyectadas y la distribución actual e histórica de bancos naturales;
- ii. Superficie potencialmente afectada por las actividades constructivas y operacionales;
- iii. Grado de intervención y alteración sobre hábitats bentónicos;
- iv. Especies potencialmente afectadas y su estado actual de abundancia relativa;
- v. Posibles efectos sobre procesos de recuperación, recolonización y persistencia de bancos naturales;
- vi. Evaluación de pérdidas temporales o permanentes de biomasa bentónica asociadas a las obras y maniobras marítimas.



3.59. Considerando la aparente reducción temporal en la conformación de bancos naturales observada en las distintas campañas de línea base, se solicita al Titular evaluar si dicha tendencia pudiera reflejar condiciones de vulnerabilidad ecológica o disminución de resiliencia de las comunidades bentónicas presentes en el área de influencia, especialmente frente a nuevas perturbaciones físicas derivadas de las obras del Proyecto.

3.60. En atención a la existencia de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) en el entorno del Proyecto, así como a la presencia de recursos bentónicos que conforman bancos naturales en el área de influencia marina, se solicita al Titular complementar la línea de base incorporando antecedentes orientados a caracterizar la dinámica poblacional de especies bentónicas de fondos duros de relevancia extractiva y/o comercial. En particular, se solicita incorporar antecedentes relativos a:

- i. reclutamiento;
- ii. asentamiento;
- iii. crecimiento;
- iv. variabilidad temporal;
- v. conectividad poblacional;
- vi. capacidad de recuperación natural de los bancos presentes en el área de influencia.

Lo anterior, con el objeto de evaluar si las obras y actividades del Proyecto podrían generar alteraciones relevantes sobre: persistencia de bancos naturales; procesos de recolonización; productividad bentónica; y desempeño futuro de las áreas bajo manejo presentes en la zona costera.

3.61. Dadas las características del Proyecto y los volúmenes de captación de agua de mar contemplados, se solicita al Titular complementar la línea de base mediante una revisión bibliográfica de antecedentes asociados a evaluaciones de recursos pesqueros desarrolladas por el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura y programas de seguimiento de pesquerías pelágicas desarrollados por el Instituto de Fomento Pesquero. Lo anterior, con el objeto de evaluar y fundamentar si el área de influencia marina del Proyecto corresponde o no a una zona relevante para:

- i. Distribución.
- ii. Reproducción.
- iii. Desove.
- iv. Crianza.
- v. Tránsito de pelágicos menores.

Asimismo, se solicita evaluar la pertinencia de incorporar dichos antecedentes en la predicción de impactos asociados a captación de agua de mar y alteraciones del medio marino.

3.62. En relación con la evaluación de bancos naturales de recursos hidrobiológicos bentónicos presentada en la línea de base marina, se observa que durante las campañas desarrolladas entre los años 2017 y 2025 se identificó la presencia recurrente de recursos bentónicos que, conforme a la metodología IPBAN establecida en las Resoluciones Exentas SUBPESCA N° 2353/2010 y N° 387/2014, conformaron bancos naturales en distintos periodos de monitoreo dentro del área de influencia marina del proyecto. En el sector Caleta Viuda destacan principalmente las especies *Lessonia trabeculata*, *Tegula atra*, *Pyura chilensis*, *Concholepas concholepas*. Mientras que en el subsector de lanzamiento de tuberías en Bahía de Mejillones destacan *Agarophyton chilense*, *Argopecten purpuratus*, *Chondracanthus chamissoi* y *Ulva lactuca*. No obstante, se observa que la evaluación presentada corresponde principalmente a una determinación de ocurrencia de bancos naturales mediante índice IPBAN, sin incorporar una caracterización cuantitativa



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

suficientemente detallada respecto de abundancia, biomasa y distribución espacial de los recursos bentónicos identificados. Por lo anterior, se solicita complementar la línea de base incorporando una caracterización cuantitativa de las especies bentónicas de mayor relevancia extractiva, ecológica y/o comercial presentes en el área de influencia marina del proyecto. Dicha caracterización deberá considerar, al menos:

- i. Estimaciones de densidad, abundancia y biomasa;
- ii. Descripción de metodologías de muestreo y estimación;
- iii. Parámetros de precisión y dispersión estadística;
- iv. Delimitación espacial de bancos naturales;
- v. Cartografía georreferenciada;
- vi. Planos de isodensidad e isobiomasa;
- vii. Análisis de interacción espacial entre los bancos identificados y las obras proyectadas.

Asimismo, se solicita incorporar un análisis orientado a evaluar la potencial afectación sobre la permanencia, estabilidad y recuperación natural de dichos bancos durante las etapas de construcción y operación del proyecto.

3.63. Se solicita realizar un análisis específico de las estaciones ubicadas en el entorno de la captación y descarga con el objetivo de generar una base de referencia que permita la comparación con futuros resultados del Programa de Vigilancia Ambiental, toda vez que el Titular realiza el análisis general del estado de la bahía, en atención a la falta de continuidad en los puntos georreferenciados de las estaciones, donde se estima necesario contar con un análisis específico en aquellas estaciones próximas a las áreas de captación y descarga proyectadas, con el objeto de establecer una línea base representativa para el seguimiento ambiental posterior.

3.64. Se solicita precisar las profundidades de muestreo de los lances realizados en la columna de agua mediante botella Niskin y los perfiles obtenidos con CTD.

3.65. El Titular presenta información batimétrica del área de estudio; sin embargo, no se especifica su origen, fecha de levantamiento resolución del Servicio Hidrográfico de la Armada (SHOA) que lo certifica. Se solicita: Precisar la fuente de la información batimétrica utilizada.

3.65.1. Indicar la fecha de levantamiento y resolución de los datos.

3.65.2. Acreditar su validación por parte del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, adjuntando los antecedentes correspondientes.

3.66. Se solicita generar un apartado que enfatice los resultados históricos obtenidos para la caracterización física, química y biológica de la zona donde se emplazarán la torre de captación y el emisario submarino con sus difusores. Esta información es basal para los futuros monitoreos, por lo cual se debe establecer con estricto orden cual es la “condición de salud” del medio marino, previo a la condición “con proyecto”.

3.67. En los acápites 3.6.5.2.1.8 del Capítulo 1 y del Capítulo 3, el Titular señala que *Pyura chilensis* fue seleccionada como especie modelo para la evaluación de bioacumulación en el sector submareal de Caleta Viuda, e indica que los elementos rocosos cercanos a las obras serán removidos mediante explosivos. Esta actividad implica la pérdida directa y permanente del sustrato rocoso que constituye el hábitat de esta especie y de las comunidades



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

asociadas, incluyendo macroalgas, invertebrados filtradores y otras especies que conforman la biodiversidad bentónica del área. En este sentido, la Guía Metodológica para la descripción de los ecosistemas marinos (SEA, 2022) establece que la caracterización de comunidades bentónicas debe ser suficiente para evaluar los impactos del proyecto sobre la biodiversidad marina. No obstante, el Titular se limita a señalar la potencial indisponibilidad de individuos de *Pyura chilensis* para muestreos futuros, sin evaluar la pérdida de biodiversidad bentónica que implica la destrucción permanente del sustrato rocoso. Esta aproximación es insuficiente para determinar si el impacto es significativo ni qué medidas de mitigación o compensación serían adecuadas. Por lo anterior, se solicita al Titular presentar una evaluación de la pérdida de biodiversidad bentónica asociada a la remoción de sustrato rocoso mediante explosivos, que incluya: la caracterización de la comunidad bentónica de sustrato duro presente en el área de intervención directa, la estimación de la superficie de hábitat a destruir, la identificación de las especies asociadas y su estado de conservación, y una propuesta de medidas de mitigación o compensación. Asimismo, se solicita indicar cómo se abordará el monitoreo de la biodiversidad bentónica durante la etapa de seguimiento, considerando la modificación permanente del sustrato en el área intervenida.

3.68. En la Figura 3.6-1 del acápite 3.6.4, el Titular presenta la red de estaciones de muestreo para distintos análisis de la línea de base marina, entre ellos la bioacumulación en tejidos blandos. Se observa que el número de estaciones definidas para este análisis es reducido y no contempla zonas adyacentes a las obras del proyecto ni estaciones de control ubicadas fuera del área de influencia, tampoco en las áreas de captación y descarga, siendo la bioacumulación de contaminantes en organismos marinos un indicador relevante del estado de la biodiversidad bentónica y de la exposición de la fauna a sustancias potencialmente tóxicas. Asimismo, se debe considerar que las actividades de construcción y operación del proyecto, particularmente el dragado y la resuspensión de sedimentos, podrían incrementar la concentración de metales disueltos y particulados en la columna de agua, favoreciendo su incorporación en organismos filtradores y bentónicos. De igual manera, la descarga de salmuera podría modificar las condiciones físicoquímicas locales y contribuir a la movilización y disponibilidad de estos elementos en el medio marino. En este contexto, la bioacumulación puede producirse debido a que diversos organismos marinos poseen mecanismos fisiológicos para absorber elementos esenciales como zinc, hierro o calcio, los cuales también pueden incorporar metales potencialmente tóxicos, como cadmio o plomo, debido a sus similitudes químicas y afinidad biológica. La Guía Metodológica para la descripción de los ecosistemas marinos (SEA, 2022) señala que la red de muestreo debe ser representativa del área de influencia y permitir la comparación entre zonas intervenidas y no intervenidas. La ausencia de estaciones de control impide evaluar si las actividades del proyecto generan cambios en la bioacumulación en la biota marina que sean atribuibles al proyecto. En consecuencia, se solicita al Titular justificar la distribución de estaciones de muestreo para bioacumulación en tejidos blandos, e incorporar al menos una estación de control ubicada fuera del área de influencia del proyecto en cada sector (Caleta Viuda y Mejillones), así como estaciones cercanas a las áreas de dragado captación y descarga, con el fin de permitir la comparación entre zonas intervenidas y no intervenidas y evaluar adecuadamente los impactos sobre la biodiversidad marina.

3.69. En los acápites 3.6.4.1.7 y 3.6.4.1.8, el Titular describe que para el Sector Planta Desaladora (Caleta Viuda) el número de estaciones de avistamiento se redujo de 11 a 6 entre los periodos 2017-2018 y 2021-2025, disminuyendo además el radio de observación de 150 a 100 metros, sin que el EIA justifique estos cambios. A diferencia del Sub-sector Lanzamiento de Tuberías en Mejillones, donde se definió una estación de control dentro de la red de monitoreo, el Sector Planta Desaladora no cuenta con estación de control para



avifauna marina ni para mamíferos y reptiles marinos. La Guía Metodológica para la descripción de los ecosistemas marinos (SEA, 2022) establece que el diseño de muestreo debe ser representativo y comparable entre campañas, y que la existencia de estaciones de control es necesaria para discriminar cambios atribuibles al proyecto de variaciones naturales. La reducción del esfuerzo de muestreo sin justificación técnica compromete la comparabilidad entre campañas y la representatividad de los resultados para dos grupos de fauna nativa bajo competencia directa del SBAP, en tanto la ausencia de estación de control impide atribuir cambios observados al proyecto. Por lo anterior, se solicita al Titular:

3.69.1. Justificar técnicamente la reducción en el número de estaciones y en el radio de observación entre periodos de muestreo.

3.69.2. Justificar la ausencia de estación de control en el Sector Planta Desaladora para avifauna y mamíferos marinos

3.69.3. Indicar la duración y el esfuerzo de muestreo de las campañas de avistamiento, considerando que la detectabilidad de las especies depende directamente del tiempo e intensidad del muestreo.

3.70. En el acápite 3.6.5.1.9 del Capítulo 3, el Titular reconoce que en la línea de base se registran concentraciones de metales que superan umbrales ecotoxicológicos de referencia propuestos por la NOAA (Buchman, 2008), y que las actividades de construcción, en particular la excavación submarina y la remoción de sustrato mediante explosivos, podrían generar resuspensión de sedimentos aumentando las concentraciones de metales en el medio marino. Sin embargo, el EIA no presenta una evaluación de los riesgos que la resuspensión y redistribución de dichos metales producto de las actividades constructivas podría generar sobre los organismos bentónicos, incrementando su exposición respecto de las condiciones actuales del sistema. La resuspensión de sedimentos durante las obras marítimas puede aumentar la biodisponibilidad de metales en la columna de agua, afectando la estructura y composición de las comunidades bentónicas presentes en el área de influencia. La omisión de esta evaluación impide determinar si el proyecto podría generar impactos significativos sobre la biodiversidad marina y si las medidas propuestas son suficientes para prevenirlos. En consecuencia, se solicita al Titular presentar una evaluación del riesgo ecológico en columna de agua, sedimento y biota marina, asociado a la resuspensión de sedimentos con contenido de metales durante las actividades de construcción, que considere el aumento potencial en la exposición y biodisponibilidad de metales respecto de las condiciones basales existentes y los efectos sobre los componentes de biodiversidad identificados en la línea de base, siguiendo el marco metodológico de la EPA (1998).

3.71. En los acápites 3.6.4.1.5 y 3.6.4.1.6 del Capítulo 3, el Titular indica que el muestreo de la comunidad bentónica intermareal se realizó con dos réplicas por estación en ambos sectores del proyecto (Caleta Viuda y Mejillones). La Guía Metodológica para la descripción de los ecosistemas marinos (SEA, 2022) establece que el diseño de muestreo debe garantizar la representatividad y confiabilidad estadística de la información, con el fin de que la línea de base sea suficiente para fundamentar la evaluación de impactos y las medidas propuestas. Dos réplicas por estación son insuficientes para capturar adecuadamente la variabilidad natural de las comunidades bentónicas intermareales, lo que compromete la robustez estadística de la línea de base y, en consecuencia, la capacidad del EIA de evaluar correctamente los impactos del proyecto sobre la biodiversidad bentónica intermareal, así como la posibilidad de verificar durante el seguimiento si dichos impactos están ocurriendo. Por lo anterior, se solicita al Titular justificar técnicamente el número de réplicas utilizado



en el muestreo de comunidades bentónicas intermareales, acreditando que dicho diseño es estadísticamente suficiente para evaluar los impactos del proyecto sobre la biodiversidad bentónica y para detectar cambios durante la etapa de seguimiento.

- 3.72. El Titular presenta la caracterización de los distintos componentes bióticos marinos sin incluir tablas de abundancia total, abundancia relativa y frecuencia de ocurrencia de especies por localidad, campaña y estación de muestreo, ni medidas de dispersión como medianas y desviación estándar. La Guía Metodológica para la descripción de los ecosistemas marinos (SEA, 2022) establece explícitamente que la línea de base debe presentar esta información para cada componente analizado, dado que constituye la base necesaria para evaluar cambios en la biodiversidad marina durante el seguimiento del proyecto. La ausencia de estos antecedentes impide evaluar adecuadamente el estado de la biodiversidad marina en el área de influencia, comparar resultados entre campañas y estaciones, y verificar durante el seguimiento si las actividades del proyecto están generando cambios en la composición y abundancia de los componentes bióticos marinos. En consecuencia, se solicita al Titular complementar la línea de base del Capítulo 3.6, incorporando para cada componente biótico analizado tablas de abundancia total, abundancia relativa y frecuencia de ocurrencia de especies por localidad, campaña de monitoreo y estación de muestreo, junto con las medidas de dispersión correspondientes, de acuerdo con lo establecido en la Guía Metodológica para la descripción de los ecosistemas marinos (SEA, 2022).

Respecto de la geología, geomorfología y riesgos geológicos y geomorfológicos

- 3.73. En relación con la línea de base geológica y geomorfológica presentada, Anexo 3.2.1 del EIA, se solicita ampliar la información, describiendo y caracterizando la geología y geomorfología a escala local, de manera acorde a las dimensiones del proyecto. Dado que el proyecto se emplaza en zonas geográficas distintas, cada una con particularidades que influyen en la evaluación de peligros geológicos y geomorfológicos, se recomienda estructurar la información diferenciando los sectores. Esta diferenciación permitirá interpretar con mayor precisión las condiciones del entorno y evaluar de manera detallada los peligros en cada sector.
- 3.74. En relación con el acápite 3.2.1.5.3.4 del Anexo 3.2.1 del EIA, respecto de las fuentes sísmicas corticales asociadas a fallas activas en el Área de Influencia, se señala que la traza de la Falla Salar del Carmen cruza el Sector Acueducto y que no se identifican evidencias de actividad reciente ni de fallas activas o sismogénicas de relevancia en el entorno del Proyecto. Asimismo, en el acápite 3.2.1.6 del mismo anexo se presentan las principales estructuras geológicas identificadas en los sectores del Proyecto. De acuerdo con lo señalado por el SERNAGEOMIN en su Ord. N.º 1301, de fecha 15 de mayo de 2026, y considerando la información presentada en la Figura 3.2.1.6 del Anexo 3.2.1 del EIA, se observa que dicha afirmación no resulta consistente con los antecedentes estructurales disponibles en estudios más recientes, tales como Maldonado et al. (2021). En este contexto, se solicita revisar y fundamentar dicha afirmación, precisando los criterios técnicos utilizados para determinar la relevancia sismogénica de las estructuras identificadas, así como su potencial relación e influencia respecto del área del Proyecto.
- 3.75. En relación con el acápite 3.2.1.4.6.2 del Anexo 3.2.1 del EIA “*El mapa de peligro sísmico de Pagani et al. (2018) contiene la distribución geográfica global de las aceleraciones máximas del terreno (PGA, de sus siglas en inglés Peak Ground Acceleration)*”



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

en unidades de “g” (9,8 m/s), con un 10% de probabilidad de ser excedida en 50 años, equivalente a un periodo de retorno de 475 años, computados para condiciones de terreno con velocidades de onda $VS30=760-800$ m/s.”. Con respecto a lo anterior, se utilizan valores de aceleración máxima del suelo (PGA) provenientes del modelo Pagani et al. (2018) para estimar el nivel de daño esperado en el área del Proyecto. Sin embargo, dichos valores corresponden a condiciones de referencia en roca, por lo que su uso directo no representa necesariamente la respuesta sísmica en superficie. En este sentido, se solicita aclarar este aspecto, mostrando con claridad la posible amplificación asociada a las condiciones locales del terreno o al comportamiento de los diferentes depósitos (suelos blandos, arcillosos o rellenos no consolidados) en las zonas de influencia del proyecto, la relación directa de la geometría y características de las unidades con la amplificación y concentración de daños en las obras del proyecto, ya que bajo ciertas condiciones de susceptibilidad pueden sufrir fenómenos como licuación o amplificación sísmica. Se solicita complementar la información presentada aplicando factores de amplificación de suelo mediante un análisis de respuesta de sitio según la normativa sísmica local aplicado en las obras de mayor envergadura en el área de influencia de las fallas activas.

Respecto del Capítulo 3.3.1 Línea de Base, Hidrología, se hacen las siguientes observaciones.

- 3.76. En relación al Salar de Ascotán, y su área de influencia, el Titular indica que el proyecto no considera agregar más obras a dicho Sector, por lo que no se generará nuevos efectos sobre la hidrología superficial, no incluyéndose como parte del AI, agregando que ello si está considerado como parte de la AI de la línea de base de hidrogeología. Al respecto, se solicita incorporar en Línea de Base Hidrología, toda vez que, el Proyecto producto de la continuación en la explotación de agua subterránea pudiera generar nuevos efectos sobre las vertientes del sector.
- 3.77. Se solicita al Titular aclarar la razón para caracterizar las subcuencas con caudales instantáneos, toda vez que gran parte de las estaciones indicadas en “Tabla 3.3.1-1: Estaciones fluviométricas DGA en el AC Regional (caudales instantáneos)” poseen registros continuos, y que los aforos aislados no se realizan durante las crecidas limitando la caracterización de la variable; con todo, se solicita fundamentar la exclusión de otras estaciones existentes
- 3.78. Se solicita incorporar en el análisis la estación fluviométrica “Río Loa en La Finca”, y “Río San Salvador antes Junta Río Loa”.
- 3.79. Se solicita justificar con la información hidrométrica de respaldo, el empleo de la estación fluviométrica “Río Loa después Junta San Salvador (Chacance)”, en vez de la estación fluviométrica “Río Loa después Junta San Salvador (María Elena)”, para la caracterización de los caudales máximos asociados al cruce del Acueducto de Agua Desalada con el río Loa.
- 3.80. En relación a la subcuenca del Río San Pedro de Inacaliri, se debe tener presente que los caudales que escurren por las estaciones fluviométricas “Río San Pedro en Parshall N° 1” y “Río San Pedro en Parshall N° 2” tiene su componente principal asociada a la inyección de agua que realiza CODELCO desde el campo de pozos ubicado en la subcuenca. De acuerdo a lo anterior, se solicita revisar el análisis efectuado en incorporar dicha información en su análisis.



- 3.81. En el Capítulo 3.3.1, Secciones 3.3.1.5.4 y 3.3.1.5.4.1 (literales A, D y L), el documento declara que el relleno de datos se hizo mediante la adopción de la distribución mensual representativa de cada estación de forma independiente debido a la falta de correlación espacial. Dado que rellenar series temporales utilizando los promedios mensuales intrínsecos aplanan artificialmente la varianza estadística de la serie y afecta la correcta estimación de caudales extremos y rendimientos medios interanuales, se solicita cuantificar el margen de error introducido por este método determinístico y evaluar la factibilidad de utilizar métodos estocásticos de generación de datos para no subestimar la variabilidad hidrológica.
- 3.82. En relación a los caudales aguas arriba de la ciudad de Calama, se solicita al Titular que la estadística se deberá construir complementando la información de la estación fluviométrica “Río Loa en Escorial” y “Río Loa en Yalquincha” ubicadas muy cerca una de otra, y empleadas como sustitución mutua después de crecidas importantes.
- 3.83. En relación a la estimación de la recarga subterránea se solicita tener presente las observaciones que se realizan a los respectivos modelos conceptuales. Sin perjuicio de ello, el análisis debe incluir el Salar de Ascotán
- 3.84. En relación a las proyecciones de cambio climático en caudales medios y recarga subterránea se solicita tener presente las observaciones que se realizan al respectivo anexo (3.3.1.-H). Sin perjuicio de ello, el análisis debe incluir el Salar de Ascotán
- 3.85. Respecto de lo presentado en el Anexo 3.3.1 A, se solicita presentar los cálculos asociados al relleno de estadística y las razones específicas que motivaron no efectuar aquello para algunos datos. Lo anterior para cada estación presentada.
- 3.86. Respecto de lo presentado en el Anexo 3.3.1 C, en el registro contenido en Tabla C-1, se solicita incorporar la estación “Río Loa en Yalquincha”, y por otro lado, generar análisis crítico asociado a la pérdida de información ante eventos de crecidas extremas. Se solicita, además, indicar el mes del caudal máximo instantáneo presentado.
- 3.87. Respecto de lo presentado en el Anexo 3.3.1 D, específicamente en el Capítulo 3.3.1, Sección 3.3.1.5.4.2 literal B, y Anexo 3.3.1-D, Tabla D-6, el Titular indica que la estación “Río Loa D.J. San Salvador (Chacance)” cuenta con un registro limitado de solo 11 años, los cuales se ajustan a una distribución Gumbel para extrapolar caudales de diseño de hasta un periodo de retorno de 250 años (149,8 m³/s). Dado que la extrapolación a periodos de retorno altos a partir de una serie temporal tan corta carece de validez estadística y genera una incertidumbre para el diseño de las obras de protección del Acueducto en el cruce del río, se solicita al Titular complementar esta estimación mediante información local hidrológica, modelación lluvia-escorrentía, o justificar numéricamente la validación de estos caudales máximos para garantizar la seguridad de la infraestructura ante crecidas.
- 3.88. Respecto de lo presentado en el Anexo 3.3.1 E “Caracterización Hidrometeorológica”, se solicita al Titular lo siguiente:
- 3.88.1. Actualizar el análisis nival presentado en 3.2.2.3 a partir de la información de las estaciones glaciológicas y otras con medición de la variable.
- 3.88.2. El Titular señala que: *“Debido a que la evaporación es una variable estable a lo largo del tiempo, no se ha descartado del análisis las estaciones con periodos acotados de*



registros y/o interrupciones en su medición. Asimismo, del análisis realizado no es concluyente que exista una tendencia a lo largo de los últimos años hacia el aumento o disminución de la evaporación, y las fluctuaciones anuales no son siempre consistentes (en la misma dirección) entre diferentes estaciones. Por lo tanto, se ha optado por no corregir las medias de evaporación obtenidas para cada estación, como se ha hecho por ejemplo para la temperatura o la humedad relativa. De este modo, se ha usado para cada estación el período completo de datos disponible”.

Al respecto, se solicita presentar gráficos con la variación histórica mensual para la variable, adjuntando los respectivos respaldos en archivo Excel.

3.89. Respecto de lo presentado en el Anexo 3.3.1 G “Estimación de Recarga Subterránea”, se solicita al Titular lo siguiente:

3.89.1. Presentar gráfico (adjuntando el respectivo archivo Excel) con las series diarias históricas de precipitación empleadas, diferenciando los datos rellenados para cada una de las 5 estaciones (Chiu-Chiu, Conchi Viejo, Calama, Planta y Mina), y los respectivos gráficos empleados para el relleno

3.89.2. Fundamentar el empleo de las estaciones Chiu-Chiu, Planta y Mina para determinar la recarga dejando fuera las estaciones de Calama y Conchi Viejo.

Respecto del Capítulo 3.3.2 Línea de Base, Hidrogeología, se hacen las siguientes observaciones.

3.90. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.3 Área de Contexto Regional y Área de Influencia, con respecto al Sector Acueducto, el Titular menciona “*se descarta potencial interacción entre las partes, obras y/o acciones del Proyecto Continuidad Operacional El Abra con el componente ambiental hidrogeología, debido a la naturaleza de las obras, y la presencia de un horizonte de suelo natural mayor a 30 m de espesor no saturado (sin evidencia de presencia de un sistema hidrogeológico hasta los 30 m de profundidad)*”. Se solicita al Titular incluir un plano con la piezometría que dé cuenta la profundidad del nivel estático en toda la extensión del acueducto, así como la planta desaladora y el subsector del lanzamiento de tuberías.

3.91. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, para la Figura 3.3.2-10: Mapa Geológico Regional, se solicita al Titular, usar un achurado, o sólo una polilínea para las obras del proyecto dado que al usar un polígono relleno de color naranja, no se aprecia cuál es la geología que subyace a las obras del proyecto.

3.92. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en la Figura 3.3.2-12: Mapa Geológico Local, se solicita al Titular ubicar todas las obras del proyecto que aparecen en la leyenda, en particular no se muestra la Huella de la Planta Concentradora. Además, en las referencias que aparecen en la leyenda de la figura se mencionan las zonas climáticas, cuando lo que se está mostrando es la geología, se solicita corregir.

3.93. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.3.1 Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves, se solicita al Titular incluir figuras por sector donde se muestre la ubicación de los distintos tipos de ensayos realizados.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 3.94. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en la Tabla 3.3.2-6 Ensayos hidráulicos Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves, se solicita incluir una tabla o un anexo que muestre los valores de las constantes elásticas obtenidas con cada tipo de ensayo
- 3.95. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base, Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.3.1 Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves, se recomienda definir previamente las unidades geológicas (UG), en el apartado de geología
- 3.96. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.3.2 Sector Mina, se observa que en la definición de unidades hidrogeológicas se agrupan las rocas meteorizadas con las rocas fracturadas en una sola UH (UH-2). Se solicitan los argumentos técnicos para definir una sola UH y no diferenciarla en dos. En particular, se solicita explicitar si es que existen datos de constantes elásticas para las rocas meteorizadas y para zonas de falla o de rocas fracturadas.
- 3.97. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.3.3 Sector Planta de Lixiviación, se solicita al Titular incluir en una tabla los valores obtenidos en las pruebas de bombeo, e incluir una figura donde se muestre la ubicación de las pruebas hidráulicas.
- 3.98. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.3.4 Sector Ascotán, se solicita incluir en un anexo la estratigrafía, habilitación y niveles estáticos medidos en todos los pozos.
- 3.99. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.3.4 Sector Ascotán, en la descripción de las unidades hidrogeológicas, se especifica un espesor a todas las unidades, excepto a la UH-1. Se solicita incorporar los valores de espesor para esta UH.
- 3.100. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, para la Figura 3.3.2-20: Ubicación Pozos de Bombeo en el Sector Planta de Lixiviación y la Figura 3.3.2-21: Caudales promedios mensuales extraídos desde Sector Planta de Lixiviación, se observa que hay pozos que aparecen en una figura, pero no en la otra y viceversa. Por ejemplo, los pozos PB-10 y 11 aparecen en la figura 3.3.2-20 y no en la 3.3.2-21, y los pozos PB-03, PB-04 y XW-28 aparecen en la figura 3.3.2-21 pero no en la 3.3.2-20. Se solicita homologar las figuras y que todos los pozos que muestren su ubicación en la figura 3.3.2-20 luego muestren su caudal en la figura 3.3.2-21.
- 3.101. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en la Figura 3.3.2-25: Hidrogramas Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves, zona superior, se muestra que en los niveles estáticos hay una diferencia de 145 m aproximadamente entre los pozos RC-GA-23 y RC-GA-31, los cuales no presentan una gran distancia en planta entre ellos. Se solicita al Titular aclarar a que se debe la diferencia de los niveles entre los pozos.
- 3.102. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en la Figura 3.3.2-27: Hidrogramas Sector Planta Concentradora – Depósitos de Relaves, zona futuras instalaciones norte, se muestra que los niveles del pozo Pz-01 se encuentran más profundos que los de CLB-01, siendo que este último se encuentra aguas abajo del primero. Se solicitan los esquemas de estratigrafía, perforación y habilitación para verificar si están habilitados en el mismo acuífero.



- 3.103. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en la Figura 3.3.2-29: Hidrogramas Sector Planta Concentradora – Depósitos de Relaves, zona aguas abajo futuras instalaciones, se solicita al Titular utilizar colores más contrastantes, dado que no se distingue el pozo RC-GA-20 del RC-GA-52C.
- 3.104. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, con respecto a la Figura 3.3.2-31: Piezometría en Sector Planta Concentradora – Depósitos de Relaves a agosto 2024, se solicita al Titular aclarar con qué metodología se modeló la piezometría, cuál es el error asociado a cada punto de observación, y aclarar si es que se asume una sola piezometría tanto para el acuífero sedimentario como para el acuífero en roca
- 3.105. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.5.2 Sector Mina, el Titular menciona que: “*Los pozos RC-GA-02 y PMR-3A, ubicados en flancos opuestos del Cerro Pajonal, presentan registros con valores menores al RC-GA-01, confirmando la existencia de una divisoria de aguas subterráneas cercana a este último pozo*”. Se solicita al Titular incluir un perfil hidrogeológico que ilustre la divisoria de agua y explicitar qué factores geológicos la estarían condicionando.
- 3.106. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, para la Figura 3.3.2-41: Piezometría en Sector Mina a agosto 2024, se solicita al Titular incluir perfiles hidrogeológicos que muestren los sentidos de flujo y las divisorias del agua subterránea.
- 3.107. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, para la Figura 3.3.2-45: Hidrogramas Sector Planta de Lixiviación, zona aguas debajo de la pila dinámica (inactiva), se solicita al Titular aclarar las variaciones de los pozos de la cortina hidráulica SMW-4 y SMW-7, en particular las oscilaciones de los niveles en SMW-4.
- 3.108. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, con respecto a la Figura 3.3.2-56: Profundidad en niveles de agua subterránea, salar Ascotán centro-norte, se solicita al Titular aclarar a qué se debe el valor extremo de recarga en el pozo SAF-20 versus los datos de los pozos SAF-17 que no muestran ese valor.
- 3.109. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, para las Figuras 3.3.2-58, 59, 60, 61, 62, 63 y 64: Hidrogramas Sector Ascotán, se solicita al Titular acortar la escala del gráfico en el eje vertical restringiéndose a los valores de niveles observados.
- 3.110. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.6.1 Sector Planta Concentradora -Depósito de Relaves, se solicita al Titular incluir una figura con la geología estructural de detalle en torno a los pozos de agua subterránea CC-01, CC-02A y CC-02B.
- 3.111. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en la Figura 3.3.2-69: Ubicación sistemas de afloramiento de agua subterránea Sector Ascotán, se solicita al Titular incluir la ubicación del pozo de agua PV-11 y las estaciones meteorológicas, en el caso de que estas estén muy separadas, incluir otra figura donde se observe su ubicación.



- 3.112. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en la Figura 3.3.2-70: Zonas de afloramiento de agua subterránea en Salar de Ascotán, se solicita al Titular incluir una marca de donde aflora inicialmente el agua en la vertiente
- 3.113. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, particularmente el acápite 3.3.2.5.7.1 Sector Planta Concentradora – Depósitos de Relaves, el Titular menciona que: *“Bajo la traza del muro, las rocas se alzan como resultado del desplazamiento conjugado de sistemas de fallas”*. Al respecto se solicita al Titular los antecedentes de geología estructural que permitan descartar actividad neotectónica en la falla que se encuentra por debajo del muro y, adicionalmente, los datos de constantes elásticas que se tengan de las estructuras bajo el depósito de relaves y en particular de la falla que se encuentra bajo el muro propuesto.
- 3.114. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.7.1 Sector Planta Concentradora – Depósitos de Relaves, se solicita al Titular presentar todos los perfiles hidrogeológicos, e incluir un mapa de mayor tamaño donde se presenten la traza de los perfiles sobre las unidades hidrogeológicas.
- 3.115. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, para la Figura 3.3.2-77: Perfil Hidrogeológico A-A’ Sector Planta de Lixiviación, se solicita al Titular agregar triángulos invertidos a la curva del nivel piezométrico.
- 3.116. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.5.7.4 Sector Ascotán el Titular menciona que: *“Se interpreta que la secuencia volcano sedimentaria puede estar interceptada por un conjunto de fallas subverticales que generan desplazamiento de las unidades, aunque no se descarta que puedan ser acuíferos de origen volcano sedimentario”*. Al respecto, se solicita al Titular los antecedentes técnicos que permitan verificar o descartar la interpretación realizada.
- 3.117. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.7 Conclusiones, para el Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves se observa que para la UH-6 Sistemas de Fallas Permeables, se le asignan rangos de permeabilidad bastante bajos, por lo que se solicitan los antecedentes técnicos que sustenten esos valores.
- 3.118. En relación con el Anexo 3.3.2-A del Capítulo 3.3.2 del EIA, se solicita al Titular rellenar los datos faltantes del catastro de captaciones, tanto de coordenadas, como de cotas, así como también cotas de referencias.
- 3.119. Respecto al Anexo 3.3.2-C del Capítulo 3.3.2 del EIA, se solicita al Titular incluir la información de cota de los pozos que no presentan esa información. Además, se solicita completar los datos que no están en los registros de niveles en el Anexo 3.3.2-C. También se solicita revisar los valores presentados para el pozo S-4, dado que presentan como cota 32 m.s.n.m. siendo que todos los valores van de los 1.000 a los 4.000 m s.n.m.
- 3.120. Respecto a los Anexos 3.3.2-C y D del Capítulo 3.3.2 del EIA, se solicita al Titular incluir una figura con todos los pozos que aparecen en estos anexos.
- 3.121. En relación con el Anexo 3.3.2-D del Capítulo 3.3.2 del EIA, se solicita ajustar la escala vertical del gráfico a los valores mostrados. Adicionalmente, se solicita aclarar la diferencia que se observa en algunos pozos de las mediciones manuales versus las



automáticas con sensor (pozos RC-GA-21, 23, 26, 28, 51, 52C, PM-03A, PV-18, S-01, S-03, S-05, S-13, etc.)

- 3.122. Se solicita al Titular incluir en el archivo Excel contenido en “Anexo 3.3.2-C: Registro de niveles de agua subterránea (archivo digital)”, los respectivos gráficos que dieron origen al “Anexo 3.3.2-D: Hidrogramas individuales”.

Se solicita, además, presentar en formato digital kmz y shapefile (datum WGS 1984, huso 19s), la ubicación de los pozos, cuya tabla de atributos de dicha capa contenga como mínimo el nombre del pozo, cota de terreno (m.s.n.m), cota del brocal (m.s.n.m) y una columna por cada año del periodo que se cuente con datos, en las cuales se debe indicar el promedio anual del nivel freático:

Pozo	Cota terreno	Cota brocal	1995	1996	(...)	2023
A						
B						

De igual forma, se solicita incluir en el archivo Excel contenido en “Anexo 3.3.3-A: Base de Datos de calidad de aguas”, los respectivos gráficos que se presentan en el Capítulo 3.3.3 Calidad del Agua.

- 3.123. En base a la revisión de lo presentado por el Titular en el Capítulo 3.3.2 del EIA, se solicita lo siguiente:

3.123.1. En relación a la caracterización de las unidades hidrogeológicas, se solicita detallar la información correspondiente a los sistemas de falla para cada sector, y presentar un análisis crítico respecto de su suficiencia.

3.123.2. Respecto del apartado 3.3.2.5.2.1, “Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves”, se solicita aclarar a qué se refiere el Titular con el término “*Unidades de Suelo*”, por cuanto en dicha sección se describen unidades aluviales. Al respecto, se solicita precisar la terminología empleada y restringirse al uso de conceptos geológicos apropiados, considerando que un suelo corresponde a una unidad de naturaleza distinta, que usualmente no se representa en cartografía geológica de este tipo.

3.123.3. Presentar al menos un perfil geológico para cada uno de los mapas geológicos presentados para todos los sectores que conforman el proyecto. Estos perfiles geológicos deberán confeccionarse en una escala apropiada y considerar una simbología y leyenda homogéneas entre sí.

3.123.4. Respecto del apartado 3.3.2.5.3, “Unidades Hidrogeológicas”, se solicita describir y definir todos los códigos asignados a las unidades geológicas presentadas (por ejemplo, UG-01, UG-02 y UG-03), indicando además su correspondencia con las unidades geológicas establecidas en las cartas geológicas de SERNAGEOMIN.

3.123.5. Se solicita aclarar a qué unidad geológica específica se correlaciona la UH-1, dado que no resulta claro si corresponde a depósitos aluviales recientes, asociados a quebradas con escurrimientos actualmente activos y generalmente asignados al Pleistoceno-Holoceno, o bien a unidades aluviales más antiguas, comúnmente atribuidas al Mioceno-Plioceno, de mayor extensión superficial y mayor potencia sedimentaria. Lo anterior deberá precisarse considerando que en la geología presentada



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

se representa una única unidad aluvial, mientras que la cartografía geológica de SERNAGEOMIN distingue distintos tipos de depósitos aluviales. En este contexto, se solicita además reevaluar la denominación de la UH-1, por cuanto el nombre “depósitos recientes” alude a depósitos actuales o activos, lo que no se condice de manera clara con la unidad representada en el mapa geológico.

- 3.123.6. Respecto al Sector Planta Concentradora - Depósitos de Relaves, se solicita profundizar y detallar las razones por las cuales la Formación Collahuasi no fue incorporada dentro de la unidad hidrogeológica UH-4, correspondiente al macizo rocoso.
- 3.123.7. Respecto al Sector Planta Concentradora – Depósitos de Relaves, se solicita aclarar y fundamentar las razones por las cuales no se ha definido una unidad hidrogeológica asociada a roca meteorizada, como si se ha hecho para otros sectores del Proyecto.
- 3.123.8. Respecto del numeral 3.3.2.5.3.4, “Sector Ascotán”, se solicita explicar y fundamentar, con base en antecedentes estratigráficos y de terreno pertinentes, las razones por las cuales se descarta la presencia de una costra salina superficial como unidad hidrogeológica diferenciable de la UH-1 “Sedimentos no consolidados”. Lo anterior, considerando que la presencia superficial de una costra salina en el salar resulta evidente, pero no ha sido descrita geológicamente ni ha sido representada como una unidad hidrogeológica específica por la titular.
- 3.123.9. Se solicita presentar un archivo digital kmz que contenga la ubicación de los pozos mencionados en el numeral 3.3.2.2.2.1, “Sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves”.
- 3.123.10. Respecto de la piezometría del sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves, presentada en la Figura 3.3.2-31, se solicita corroborar el trazado de las isopiezas en los sectores donde aflora el basamento y la Formación Collahuasi (UH-4 y UH-5), dado que, según lo presentado, las isopiezas transitan desde el relleno sedimentario hacia el basamento sin evidenciar variaciones. Si bien ello podría eventualmente ser posible, no se presentan los antecedentes técnicos que el Titular habría utilizado para sustentar dicha modelación conceptual de las isopiezas.
- 3.123.11. Se solicita presentar los perfiles geológicos que sustentan los perfiles hidrogeológicos mostrados en todas las figuras 3.3.2-73 y 3.3.2-74. Al respecto, se hace presente que la caracterización geológica desarrollada en este anexo no incorpora perfiles geológicos que permitan corroborar la conceptualización hidrogeológica representada.
- 3.123.12. Respecto del perfil hidrogeológico presentado en la Figura 3.3.2-73, correspondiente al sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves, se solicita revisar y/o corroborar la posición del nivel freático en el extremo oeste del perfil, representado por la línea segmentada azul, dado que éste aparenta una profundidad mayor a la que se desprende de las evidencias presentadas, en particular respecto del pozo de agua CC-01. De ser necesario, se solicita incorporar un perfil complementario con mayor detalle en el sector de dicho pozo, a fin de verificar adecuadamente la posición del nivel freático representado.



- 3.123.13. Respecto de los perfiles hidrogeológicos presentados en las Figuras 3.3.2-73 y 3.3.2-74, se solicita detallar cómo se reconoce la subdivisión de la UH-3 en las subunidades a, b y c, considerando que, al revisar la estratigrafía de pozos presentada, no se observa una diferenciación interna de la Formación Altos de Pica (UH-3). Al respecto, se solicita indicar las evidencias litológicas que sustentan dicha subdivisión.
- 3.123.14. Se solicita corregir o corroborar lo representado en el perfil de la Figura 3.3.2-74 respecto del sondaje DDH-GA34, dado que no se correlaciona con la estratigrafía de dicho pozo presentada en los anexos. En el perfil se muestra que este sondaje no intercepta la Formación Altos de Pica, mientras que en la estratigrafía del pozo sí se reconoce. En consecuencia, se solicita revisar y corregir esta inconsistencia, así como también dar cuenta de que se ha verificado el traspaso de todas las estratigrafías representadas en los perfiles.
- 3.123.15. Respecto de lo presentado en el numeral 3.3.2.5.7.4, “Sector Ascotán”, se aclara que los perfiles presentados corresponden a perfiles geológicos. En consecuencia, se solicita presentar los perfiles hidrogeológicos respectivos, los que deben ser elaborados a partir de dichos perfiles geológicos y de las unidades hidrogeológicas definidas en el apartado 3.3.2.5.3.4.
- 3.123.16. Respecto de los perfiles geológicos presentados en el numeral 3.3.2.5.7.4, “Sector Ascotán”, se solicita aclarar por qué éstos no consideran la presencia de una costra salina, la cual resulta observable en superficie. Se solicita fundamentar con antecedentes geológicos y estratigráficos su inexistencia. Si ello obedece a una limitación de escala, se solicita modificarla considerando que el nivel freático se presenta muy somero y que la escala utilizada en los perfiles no permite observar con suficiente detalle dicha sección. En este contexto, se solicita evaluar su eventual definición como unidad hidrogeológica, en concordancia con la observación previamente formulada sobre esta materia.
- 3.123.17. En el sector oriental del perfil presentado en la Figura 3.3.2-85, se observa una litología adicional que no se encuentra identificada en la simbología. En consecuencia, se solicita corregir dicha inconsistencia.
- 3.123.18. Se solicita rehacer la topografía del perfil C–C’ y D–D’, dado que no se condicen con el relieve real a lo largo de sus trazas. Se presentan horizontales en sectores donde la topografía real es de pendientes
- 3.123.19. Se solicita indicar y fundamentar las evidencias utilizadas para situar las fallas geológicas interpretadas en los perfiles.
- 3.123.20. Se solicita aclarar a qué se refiere el Titular al señalar que no se reconoce un sistema acuífero, considerando que al menos la Formación Altos de Pica, cuando se presenta saturada y asociada a un paleorrelieve claramente definido, constituye una unidad con comportamiento acuífero. Asimismo, se solicita explicar cómo dicha afirmación se compatibiliza con las evidencias presentadas de un nivel freático muy próximo a la superficie.



Respecto del Capítulo 3.3.3 Calidad del agua, se tienen las siguientes observaciones.

- 3.124. Se solicita fundamentar los analitos considerados para el cálculo del Error de Balance Iónico (Tabla 3.3.3-6) toda vez que, se asume que existe una gran diversidad en los tipos de agua analizados para cada sector.
- 3.125. En relación al área de lixiviación, se solicita proponer monitoreo isotópico para verificar o descartar efectos sobre el río Loa, o bien fundamentar su no aplicabilidad.
- 3.126. Sin perjuicio de lo anterior, se solicita incorporar en el presente capítulo la información isotópica generada a la fecha (con su respectiva base de datos y gráficos editables).
- 3.127. Se solicita incorporar en anexos toda la data generada con indicación de aquella que no se han considerado (por balance iónico, u estabilización, como se indica en TABLA 3.3.3-34, a modo de ejemplo).
- 3.128. Presentar archivos digitales kmz y shape (todos los puntos deberán tener etiquetas con su identificación):
- 3.128.1. Puntos de monitoreo superficial y subterráneo que dieron origen a la línea de base de calidad de aguas en el sector acueducto, expuestos en la Tabla 3.3.3-1: “Puntos de monitoreo del sector acueducto”.
 - 3.128.2. Área de influencia sector acueducto expuesto en la Figura 3.3.3-8 “red de monitoreo del sector acueducto”.
 - 3.128.3. Puntos de monitoreo superficial y subterráneo que dieron origen a la línea de base de calidad de aguas en el sector Planta Concentradora – Depósito de relaves, expuestos en la Tabla 3.3.3-2: “Puntos de monitoreo del sector Planta Concentradora”.
 - 3.128.4. Área de influencia sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves y cuencas, expuestas en la Figura 3.3.3-9 “red de monitoreo de calidad de aguas del sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves”.
 - 3.128.5. Puntos de monitoreo superficial y subterráneo que dieron origen a la línea de base de calidad de aguas en el sector Mina, expuestos en la Tabla 3.3.3-3: “Puntos de monitoreo del sector Mina”.
 - 3.128.6. Área de influencia sector mina y cuencas, expuestas en la Figura 3.3.3-10 “red de monitoreo de calidad de aguas del sector mina”.
 - 3.128.7. Puntos de monitoreo superficial y subterráneo que dieron origen a la línea de base de calidad de aguas en el sector planta de lixiviación, expuestos en la Tabla 3.3.3-4: “Puntos de monitoreo del sector planta de lixiviación”.
 - 3.128.8. Área de influencia sector planta de lixiviación y cuencas, expuestas en la Figura 3.3.3-11 “red de monitoreo de calidad de aguas del sector Planta de lixiviación”.



- 3.128.9. Puntos de monitoreo superficial y subterráneo que dieron origen a la línea de base de calidad de aguas en el sector Ascotán, expuestos en la Tabla 3.3.3-5: “Puntos de monitoreo del sector Ascotán”.
- 3.128.10. Área de influencia sector Ascotán y cuencas, expuestas en la Figura 3.3.3-12 “red de monitoreo de calidad de aguas del sector Ascotán”.
- 3.129. Complementar las Tablas 3.3.3-1, 3.3.3-2, 3.3.3-3, 3.3.3-4 y 3.3.3-5, asociadas a los puntos de monitoreo en las distintas áreas del proyecto para la definición de línea de base de calidad de las aguas, con información de la profundidad de los pozos de monitoreo, habilitación y UH que monitorean, complementando además el documento, con perfiles hidrogeológicos de cada sector para un mayor entendimiento de las zonas acuíferas que se están caracterizando.
- 3.130. Respecto de la caracterización hidroquímica del agua subterránea para caracterizar el sector rajo, subzona entre rajo y ROM I según se desprende de la Tabla 3.3.3-23: “Línea de base de calidad de aguas de proyecto Óxidos – sector Mina”, que el Titular agrupa los pozos PMR1 y PMR2, para caracterizar la zona “entre rajo y ROMI I”. Sin embargo, se aprecia que el pozo PMR2 tiene una caracterización hidroquímica en su evolución temporal muy distinta a la del pozo PMR1, razón por la cual se solicita presentar antecedentes hidrogeológicos de ambos pozos que permitan validar la unión de sus valores máximos o mínimos, o en su defecto presentar valores mínimos y máximos característicos independientes para cada pozo.
- 3.131. Se solicita presentar de forma independiente las gráficas de evolución temporal para aguas superficiales y subterráneas en los puntos de monitoreo que describen las aguas subterráneas en la zona del depósito de relaves

Respecto del Cap. 3.12 y Anexo 3.12-02 LdB Medio Humano del EIA

- 3.132. El Titular en el capítulo 3.12 la TABLA MH-1: “Justificación Área de Influencia Medio Humano”, donde expone los factores generadores de impacto y determina el alcance geográfico de cada uno. Al respecto, el Titular deberá:
- 3.132.1. Justificar técnicamente la exclusión de las avenidas y calles principales de las ciudades de Tocopilla y Calama dentro del área de influencia, teniendo presente la interacción con el transporte de la mano de obra durante la fase de construcción y la potencial alteración de los flujos vehiculares locales.
- 3.132.2. Subsanan o aclarar técnicamente por qué no se incluyó a la Comunidad Indígena Atacameña de Taira en el análisis de la potencial afectación por alteración al acceso de zonas habitadas o donde realicen sus actividades los grupos humanos.
- 3.132.3. Subsanan o aclarar la omisión de las comunidades locales de Tocopilla, Calama, María Elena y Mejillones respecto a la potencial afectación por dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan incidir en los sentimientos de arraigo o cohesión social. Para ello, deberá incorporar los antecedentes que el mismo Titular presenta en los acápites sobre “Festividades y ritos comunitarios” del Capítulo 3.12.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

3.132.4. Subsanar o aclarar técnicamente la omisión de la Comunidad Indígena Atacameña de Taira en la evaluación de potenciales impactos sobre sitios naturales con significación cultural y espacios geográficos utilizados como sustento económico o productivo por parte de los grupos humanos.

3.133. El Titular indica en el Capítulo 3.12, respecto a la dimensión demográfica, en el acápite de “indicadores socioeconómicos”, del área de influencia basándose en los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2024. Al respecto, se aclara al Titular que dicho instrumento censal tiene por objeto principal el recuento de viviendas y la estructura demográfica de la población, no así la medición exhaustiva de las condiciones socioeconómicas. Para este último fin, el instrumento público idóneo corresponde a la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN).

Sin perjuicio de lo anterior, y considerando que el proyecto prevé una presencia e interacción intensiva de mano de obra durante su fase de construcción en las ciudades de Calama, Tocopilla y Mejillones, se solicita al Titular presentar un informe técnico complementario de caracterización social y sociocultural enfocado exclusivamente en estas tres comunas. Este informe deberá actualizar el diagnóstico de vulnerabilidad, uso de servicios públicos y dinámicas urbanas locales (utilizando los datos de las encuestas CASEN e información primaria/secundaria sectorial), permitiendo identificar con precisión las realidades socioeconómicas receptoras. Lo anterior tiene como propósito evitar la omisión o invisibilización de particularidades locales y asegurar un correcto análisis de significancia respecto de la duración o magnitud de las posibles afectaciones contempladas en el Artículo 7 del RSEIA.

3.134. El Titular indica en el Capítulo 3.12, respecto a la dimensión antropológica, las “*festividades y ritos comunitarios*”. Respecto de lo anterior, se solicita lo siguiente:

3.134.1. Presentar la cartografía o figuras respectivas en las que se identifiquen y georreferencien espacialmente las festividades y ritos comunitarios de las comunidades locales de Tocopilla, Calama, María Elena y Mejillones que se localizan en el área de influencia.

3.135. El Titular en el Capítulo 3.12, respecto a la dimensión bienestar social básico, presenta la caracterización del acceso a servicios básicos, sin embargo, se constata que no se detalla el acceso a los servicios de alimentación y alojamiento de las localidades evaluadas. Por tanto, se solicita al Titular:

3.135.1. Presentar una figura detallada que identifique la capacidad y oferta real de los servicios de alojamiento y alimentación en las localidades del área de influencia.

3.135.2. Aclarar y evaluar de qué manera interactuará dicha oferta local con la demanda generada por el alojamiento y alimentación de la mano de obra durante la fase de construcción en Calama, Tocopilla y Mejillones.

3.135.3. Realizar el respectivo análisis de significancia respecto a la duración y magnitud de los efectos potenciales según las directrices del Artículo 7 del RSEIA.



- 3.135.4. Detallar las medidas específicas que se adoptarán para resguardar que el uso de estas capacidades locales no genere un detrimento, encarecimiento o alteración en el acceso y la calidad de vida de la infraestructura, bienes y servicios básicos de la población residente.
- 3.136. El Titular en el Capítulo 3.12, respecto a la dimensión bienestar social básico, incluye el acápite “*Infraestructura comunitaria y recreativa*”. Sobre este punto, el Titular deberá:
- 3.136.1. Presentar una figura cartográfica para cada una de las localidades del área de influencia, identificando con precisión la ubicación de la infraestructura comunitaria y recreativa existente.
- 3.136.2. Aclarar y evaluar la existencia de interacciones entre dicha infraestructura de uso local y la dotación de trabajadores de la fase de construcción en Calama, Tocopilla y Mejillones.
- 3.136.3. En caso de verificarse interacciones, efectuar el análisis de significancia conforme a los criterios establecidos en el Artículo 7 del RSEIA.
- 3.136.4. Informar las medidas de control y manejo orientadas a evitar perturbaciones o restricciones en el acceso y uso libre de los equipamientos recreativos o comunitarios de los grupos humanos locales.
- 3.137. El Titular en el Capítulo 3.12 (acápites 5.2.4) y en el Anexo 3.12-2 (acápites 4.6) presenta una caracterización del Poblado de Taira y la Comunidad Indígena Atacameña de Taira en base a recopilación de fuentes secundarias. Al respecto gran parte de dicha información proviene de la “Declaración de Impacto Ambiental (DIA) Ampliación Campaña de Sondeos de Exploración, El Abra. Anexo 2-14 Caracterización Medio Humano.” Al respecto, se advierte al Titular que dicha caracterización es insuficiente para el presente proceso, dado que la citada DIA reducía su alcance a partes y obras preexistentes, sin relevar las áreas territoriales donde este nuevo proyecto ejecutará obras nuevas de gran envergadura (tales como la planta concentradora, la correa transportadora y las expansiones del rajo, entre otras). Con el propósito de subsanar esta insuficiencia y resguardar los criterios del Artículo 7 del RSEIA, el Titular deberá:
- 3.137.1. Presentar una actualización del Informe antropológico de la Comunidad Indígena Atacameña de Taira que refleje sus áreas de desarrollo indígena, uso tradicional y ocupación actual del territorio. Este documento deberá incorporar obligatoriamente un levantamiento de información de fuentes primarias que certifique la participación del Grupo Humano Perteneciente a Pueblo Indígena (GHPPI); o bien
- 3.137.2. Acreditar de forma íntegra, cronológica y verificable las gestiones realizadas en terreno para la obtención de dicha información primaria, acompañando todas las actas, bitácoras de campo, comunicaciones oficiales u otros documentos de respaldo que den cuenta de los esfuerzos desplegados por el equipo técnico.
- 3.137.3. Aclarar de manera explícita si existen interacciones espaciales o socioculturales entre las nuevas partes y obras del proyecto en evaluación y el territorio o dinámicas de la Comunidad Indígena Atacameña de Taira.
- 3.137.4. De existir interacciones, desarrollar la predicción y análisis de significancia de los impactos según las metodologías asociadas al Artículo 7 del RSEIA.
- 3.137.5. Detallar las medidas de control y mitigación específicas que se diseñarán para prevenir impactos adversos sobre el GHPPI de Taira.



3.138. El Titular en el Capítulo 3.12 (acápito 5.2.5) y en el Anexo 3.12-2 (acápito 4.7) presenta una caracterización del Poblado de Conchi Viejo y la Comunidad Indígena Atacameña Conchi Viejo en base a recopilación de fuentes secundarias. Al respecto gran parte de dicha información proviene de la “Declaración de Impacto Ambiental (DIA) Ampliación Campaña de Sondeos de Exploración, El Abra. Anexo 2-14 Caracterización Medio Humano.” Al respecto, se advierte al Titular que dicha caracterización es insuficiente para el presente proceso, dado que la citada DIA reducía su alcance a partes y obras preexistentes, sin relevar las áreas territoriales donde este nuevo proyecto ejecutará obras nuevas de gran envergadura (tales como la planta concentradora, la correa transportadora y las expansiones del rajo, entre otras).

3.138.1. Presentar una actualización del Informe antropológico de la Comunidad Indígena Atacameña Conchi Viejo, detallando sus dinámicas actuales y áreas de desarrollo indígena, el cual debe fundarse en un levantamiento de información primaria con participación efectiva del GHPPI; o bien,

3.138.2. Acreditar de forma íntegra, cronológica y verificable las gestiones realizadas en terreno para la obtención de dicha información primaria, acompañando todas las actas, bitácoras de campo, comunicaciones oficiales u otros documentos de respaldo que den cuenta de los esfuerzos desplegados por el equipo técnico.

3.138.3. Aclarar de manera explícita si existen interacciones espaciales o socioculturales entre las nuevas partes y obras del proyecto en evaluación y el territorio o dinámicas de la Comunidad Indígena Atacameña Conchi Viejo.

3.138.4. De existir interacciones, desarrollar la predicción y análisis de significancia de los impactos según las metodologías asociadas al Artículo 7 del RSEIA.

3.138.5. Detallar las medidas de control y mitigación específicas que se diseñarán para prevenir impactos adversos sobre el GHPPI de Conchi Viejo.

3.139. El Titular presenta en el Capítulo 3.12 la “FIGURA MH-77: Red vial de la ciudad de Tocopilla”, no obstante, en dicha cartografía no se identifican con claridad las avenidas y calles principales de la trama urbana interna de la ciudad. Al respecto, se solicita al Titular:

3.139.1. Presentar una figura cartográfica a escala adecuada que detalle la red vial urbana interna de la ciudad de Tocopilla, identificando explícitamente las avenidas, calles y nudos críticos que serán utilizados por el flujo vehicular, de insumos o de trabajadores del proyecto

3.139.2. Aclarar y ponderar el nivel de interacción que causarán las faenas, transportes y operaciones del proyecto en evaluación sobre la habitabilidad y conectividad urbana de la comunidad de Tocopilla.

3.139.3. Realizar la respectiva predicción de impactos y su análisis de significancia bajo el marco técnico del Artículo 7 del RSEIA.

3.139.4. Informar detalladamente las medidas de gestión del tránsito y control socioambiental que el Titular implementará para evitar la congestión, aumento en los tiempos de viaje o el menoscabo de la calidad de vida de la población local.



3.140. En el capítulo 3.12 sobre Línea de base de medio humano del EIA, el Titular indicó que realizó el levantamiento de información mediante fuentes de información primaria y secundaria. Respecto del pueblo Chango, el Titular indicó que: *“Minera El Abra identificó diversas agrupaciones, asociaciones y organizaciones representantes del pueblo chango con potencial presencia en el área de influencia del Proyecto”*:

- *Organización Social Deportiva y Cultural Indígena Sur.*
- *Organización socioambiental recreativa esperanza indígena.*
- *Agrupación de carácter indígena Mujeres Changas del Borde Costero de Tocopilla.*
- *Agrupación de carácter indígena chango, recolectores pescadores y buzos algueros mariscadores Camanchangos de Caleta Cobija”* (572 anexo 3.12-2).

En este sentido, se solicita al Titular precisar o corregir la información entregada, de modo de tener claridad, respecto a lo indicado en relación con una *“potencial presencia en el área de influencia”*.

3.141. Dentro del levantamiento de información en el capítulo 3.12 el Titular identifica a la Asociación Gremial de Sindicatos y Empresas de Pescadores Artesanales de la Provincia de Tocopilla (ASOPESCA) como uno de los grupos humanos asociados a impactos y compromisos ambientales. Sin embargo, dentro de los sindicatos que conforman esta organización se encuentra el denominado Sindicato Indígena, GHPPI que no cuenta con una caracterización por parte del titular (p.522). En base a la observación anterior, se solicita entregar antecedentes cartográficos que representen cómo interactúan las obras, acciones y emisiones del proyecto y un análisis en particular sobre cómo interactúan los usos actuales de cada uno de los GHPPI con el AIMH a fin de poder validar la determinación de impactos establecidos en el estudio, además el titular puede presentar una tabla resumen en donde se indiquen los sitios de significación, ceremonia y uso actual en el territorio que realicen los GHPPI que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto en donde se indique la distancia respecto del proyecto, obras y acciones.

3.142. De la revisión del Registro Nacional de Comunidades y Asociaciones Indígenas, se identifica la vigencia de la Comunidad Changos Ancestrales de Hornitos, localizada en la comuna de Mejillones, la cual no fue identificada en el EIA. Al respecto se solicita al Titular lo siguiente:

3.142.1. Evaluar y determinar formalmente si la referida comunidad se encuentra inserta dentro del Área de Influencia del Proyecto, considerando el emplazamiento de las obras marítimas y las rutas de transporte. Para ello, el Titular deberá aportar los antecedentes técnicos, territoriales y georreferenciados que justifiquen fundadamente su exclusión; o bien, en caso de identificarse susceptibilidad de afectación, proceder con su inclusión formal en el área de estudio del componente Medio Humano.

3.142.2. En caso de que corresponda su inclusión conforme al punto anterior, el Titular deberá incorporar a dicha comunidad en la Línea de Base y presentar una caracterización pormenorizada de este Grupo Humano Perteneciente a Pueblos Indígenas (GHPPI), detallando sus sistemas de vida y costumbres, dinámicas socioculturales, actividades económicas.



- 3.142.3. El levantamiento antes requerido deberá sustentarse en fuentes de información primaria, mediante la aplicación de metodologías cualitativas a actores clave pertenecientes a la comunidad. El Titular deberá acompañar todos los medios de verificación que acrediten dicho trabajo de campo, incluyendo: pautas de preguntas, transcripciones íntegras de las entrevistas semiestructuradas y los respectivos consentimientos informados firmados, de conformidad con los criterios éticos.
- 3.142.4. En caso de negativa debe incorporar los verificadores al expediente digital que den cuenta de la negativa del GHPPI, incorporando una tabla resumen sobre los intentos de contactos en donde se indique fecha, medio de contacto y respuesta entregada en donde se accede o rechaza a participar del levantamiento de información.
- 3.142.5. Además, el titular deberá indicar la distancia de los GHPPI del proyecto con el área de influencia mediante cartografía y archivos digitales kmz.
- 3.143. Finalmente, una vez que el Titular actualice la información de la línea de base se solicita incorporar una tabla resumen en donde se indiquen los GHPPI que se encuentran dentro del AI del Proyecto, indicando la comuna correspondiente y de qué manera interactúan con ellos las partes, emisiones o acciones del Proyecto.

Respecto del Cap. 3.7.1 Patrimonio Cultural Arqueológico Terrestre

- 3.144. Se solicita al Titular presentar un archivo digital kmz con los puntos de los pozos de sondeos ya realizados y mencionados en la Línea de Base Arqueológica.

4. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE

- 4.1. En relación con el Capítulo 1 del EIA, particularmente el acápite 1.8.4.3.3 “Centro Integral de Manejo de Residuos (CIMR)”, y con los antecedentes de manejo de residuos presentados en el EIA, se solicita al Titular complementar la información relativa al cumplimiento de la Ley N°20.920, identificando los productos prioritarios que serán generados durante las distintas fases del Proyecto, los sistemas de gestión asociados, los mecanismos de trazabilidad considerados y la forma en que se acreditará el cumplimiento de las obligaciones establecidas en dicha normativa.
- 4.2. Se solicita al Titular cumplir con lo dispuesto en el punto 6.2 de la Norma de Emisión D.S. N° 90/00, respecto de que exista un lugar de fácil acceso, especialmente habilitado para la instalación de un equipo de monitoreo por una ETFA externa, en un futuro proceso de fiscalización. De la misma forma se solicita identificar las coordenadas UTM del punto exacto donde se ubicará la cámara o dispositivo para toma de muestra. Dicha infraestructura debe ser independiente a la toma de muestras automáticas propias del proyecto.
- 4.3. En la Tabla 10-15 del Capítulo 10 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental del EIA, el Titular señala el D.S. N°44/2018, del Ministerio del Medio Ambiente, “Aprueba Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Flora Costera del Norte, el cual abarca 91 especies de Formaciones Vegetales Costeras, cuatro de las cuales: *Copiapoa humilis* var. *tocopillana* *Eulychnia iquiquensis*, [priorizada], *Nolana* cf. *balsamiflua* y *Cumulopuntia sphaerica*, se encuentran en el Capítulo 3.4.1. del EIA. En el contexto señalado, se solicita al Titular que relacione las acciones a generar como los compromisos ambientales con los objetivos y líneas de acción contenidos en el D.S. N°44/2018 del MMA, con énfasis en la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

especie *Eulychnia iquiquensis*. Para lo anterior, el Titular deberá presentar la información en el siguiente formato:

Tabla: Relación especies de flora amenazadas registradas en el área del Proyecto con Plan RECOGE

Objetivo	Indicador de Seguimiento	Relación con Especie de Flora Amenazada
Controlar y mitigar las amenazas que afectan a la flora costera	Disminución de actividades fuera de ruta de vehículos motorizados	
n	n	n

- 4.4. Se solicita al Titular considerar el D.S. N° 461/1995 del MINECON, en relación con las actividades de caracterización hidrobiológica desarrolladas en cuerpos de agua asociados al área de influencia del proyecto, precisando la forma en que su contenido ha sido incorporado en la evaluación ambiental y en las actividades de levantamiento de información biológica realizadas.
- 4.5. Dada la presencia potencial de especies ícticas nativas y otros organismos hidrobiológicos de interés de conservación en el área de influencia del proyecto, se indica al Titular que deberá considerar como parte de la normativa ambiental aplicable el D.E. N° 878/2011 del MINECON. En este contexto, deberá entenderse el referido decreto como un instrumento sectorial orientado a la conservación de especies hidrobiológicas protegidas y a la prevención de mortalidades o afectaciones derivadas de actividades antrópicas. Asimismo, se solicita al Titular precisar las medidas, acciones y criterios de diseño considerados para evitar afectaciones sobre especies hidrobiológicas protegidas presentes en ecosistemas acuáticos continentales intervenidos por el proyecto.
- 4.6. Considerando que el Proyecto contempla la ejecución de modificaciones de cauce y/o obras de cruce sobre ecosistemas acuáticos continentales con presencia potencial de especies hidrobiológicas que presentan categorías de conservación, el Titular deberá considerar particularmente lo establecido en el artículo 3° del D.E. N° 878/2011 del MINECON. Lo anterior, debido a que la ejecución de dichas obras podría requerir la implementación de medidas de rescate y relocalización de especies ícticas nativas y/u otros organismos hidrobiológicos en categoría de conservación, con el objeto de evitar mortalidades o afectaciones derivadas de las actividades constructivas asociadas a las obras de cruce o intervenciones de cauce. En este contexto, se solicita al Titular precisar:
- Criterios para activación de rescates.
 - Metodologías de captura y relocalización.
 - Sitios receptores.
 - Medidas de seguimiento.
 - Indicadores de éxito.
 - Protocolos de contingencia asociados.
- Asimismo, se recuerda al Titular que el permiso sectorial correspondiente para la ejecución de dichas actividades deberá ser tramitado ante la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en caso de que dicha medida sea comprometida durante el proceso de evaluación ambiental y posteriormente incorporada en la respectiva Resolución de Calificación Ambiental.
- 4.7. Considerando que el Proyecto contempla actividades de línea de base, prospección y eventual rescate de organismos hidrobiológicos asociados a cuerpos de agua continentales



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

presentes en el área de influencia, se solicita al Titular considerar la R.E. N° 3034/2025 de SUBPESCA, que modifica la R.E. N° 1843/2024 y “Establece Condiciones de Otorgamiento de Pescas de Investigación Ambientales de Bajo Impacto”. En este contexto, se solicita precisar si las actividades desarrolladas y/o proyectadas requieren autorización sectorial asociada a pesca de investigación ambiental, indicando además las medidas destinadas a minimizar perturbaciones sobre organismos hidrobiológicos durante la ejecución de dichas actividades.

- 4.8. Considerando que el Proyecto contempla la ejecución de obras de cruce, intervenciones sobre cauces y actividades constructivas en sectores asociados al río Loa y otros ecosistemas acuáticos continentales presentes en el área de influencia, se indica al Titular que deberá considerar como parte de la normativa ambiental aplicable lo dispuesto en el artículo 168 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, especialmente en lo relativo a la protección de recursos hidrobiológicos y la prohibición de ejecutar acciones que puedan afectar cuerpos de agua, hábitats y especies hidrobiológicas continentales sin adoptar las medidas necesarias para evitar daño ambiental. En caso de corresponder, el Titular deberá explicitar las medidas de prevención, manejo y contingencia destinadas a evitar afectaciones sobre la calidad de aguas, conectividad ecológica, hábitat y ejemplares de fauna hidrobiológica presentes en los sectores intervenidos. Asimismo, deberá evaluar la necesidad de implementar medidas específicas de rescate, relocalización, monitoreo y manejo adaptativo para especies hidrobiológicas nativas y/o en categoría de conservación potencialmente expuestas a las actividades de construcción asociadas a obras de cruce e intervención de cauces.
- 4.9. Dadas las actividades contempladas por el Proyecto en el medio marino, particularmente aquellas asociadas a tránsito marítimo, ruido submarino, obras marítimas y aumento de actividad operacional en el área de influencia, se recomienda al Titular considerar lo establecido en el D.E. N° 202500204/2025 del MINECON, que “Renueva veda extractiva de mamíferos marinos, reptiles marinos y pingüinos por el período que indica”. En particular, se releva lo señalado en su artículo 3°, el cual establece que: *“En toda actividad antrópica que conlleve riesgo para las especies protegidas mediante el presente decreto, se propenderá a la aplicación de las mejores prácticas y tecnologías disponibles para prevenir eventuales daños a su integridad”*. En este contexto, el Titular deberá considerar e informar las medidas, procedimientos, tecnologías y protocolos operacionales destinados a minimizar riesgos e impactos sobre mamíferos marinos, reptiles marinos y pingüinos durante las etapas de construcción y operación del proyecto. Asimismo, se solicita precisar los mecanismos de seguimiento y control destinados a verificar la efectividad de dichas medidas.
- 4.10. Considerando que el Proyecto ha requerido la caracterización de recursos bentónicos y la determinación de la existencia de bancos naturales de recursos hidrobiológicos en el área de influencia marina, se sugiere al Titular considerar la R.E. N° 2353/2010 de SUBPESCA, que “Establece Metodología para la Determinación de Bancos Naturales de Recursos Hidrobiológicos”. En este contexto, se solicita precisar la metodología utilizada para la identificación y delimitación de bancos naturales presentes en el área de influencia marina del proyecto, así como su compatibilidad con los criterios establecidos en la referida resolución.
- 4.11. Se solicita al Titular detallar el desarrollo del plan de cumplimiento del PAS N° 115, en el marco legal normativo en el cual se sitúa. Incorporando la Ley de Navegación N° 2.222/1978 y su reglamento D.S. N° 1/1993 para el control de la contaminación acuática, todo cuanto que el proyecto requiere de la aprobación de dicho permiso sectorial.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 4.12. El proyecto contempla intervención sobre la especie *Chinchilla chinchilla*. Al respecto, se hace presente que la especie además de estar catalogada En Peligro Crítico, se encuentra declarada Monumento Natural (D.S. N° 2/2006 de MINAGRI) y que el artículo 44 de la Ley N° 21.600 establece una especial protección a la especie. Por lo tanto, se solicita al Titular detallar cómo se dará cumplimiento al mandato del artículo 44.
- 4.13. En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico durante las excavaciones del proyecto, y a fin de evitar incurrir en el delito de daño a Monumento Nacional establecido en el artículo N° 38 de la Ley N° 17.288, el Titular deberá proceder según lo establecido en los artículos N° 26 y 27 de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y el artículo N° 23 del Decreto Supremo N° 484 de 1990 del Ministerio de Educación, Reglamento sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, paralizando toda obra en el sector del hallazgo e informando de inmediato mediante un informe, que incluya coordenadas UTM y fotografías de buena resolución, al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), para que este organismo determine los procedimientos a seguir, cuya implementación deberá ser efectuada por el Titular del Proyecto.
- 4.14. En caso de hallazgo paleontológico se deberá, además, proceder de la siguiente manera:
- i. Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se considerarán 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar del hallazgo. Lo anterior, teniendo certeza de que el hallazgo es puntual y no se presenta dentro de un nivel con abundancia de fósiles con continuidad lateral (horizontal) mayor al afloramiento detectado. En el caso que se presente un nivel (estrato) paleontológico, es necesario despejar más la zona, de manera de delimitar claramente la potencia de este nivel.
 - ii. Dar aviso de manera inmediata al/la profesional asesor/a en paleontología o en su ausencia al/la jefe/a de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, informando de su localización exacta al departamento de medio ambiente, o similar, que represente al/la titular del proyecto.
 - iii. Se deberá proceder a delimitar y señalizar correctamente (señalética, banderín) el área para su protección. Se deberá disponer para ello de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral (2 metros de alto) que limite y resguarde el hallazgo.
 - iv. Se deberá notificar al CMN acerca del hallazgo paleontológico no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación deberá ser informada por el/la profesional asesor/a en paleontología, encargado/a de medio ambiente, u otro/a representante del/la titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El CMN determinará las medidas a implementar por parte del titular y se solicitará tramitar el permiso de prospección y/o excavación paleontológica correspondiente, considerando la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación D. S. N° 484 de 1990.
 - v. Asimismo, este protocolo deberá incluirse en las charlas de inducción de carácter ambiental realizadas a todas las personas involucradas en el proyecto, puesto que esto debe ser de conocimiento de todos/as los/las trabajadores/as, especialmente del encargado/a de medio ambiente de la obra.



- 4.15. Se solicita al Titular considerar e incorporar en el Capítulo 10 del EIA, el cumplimiento de los límites de radiancia espectral para la luminaria del Proyecto, establecidos en el D.S N° 1/2022, del Ministerio del Medio Ambiente.
- 4.16. Se solicita al Titular revisar, y en caso de corresponder, complementar la normativa ambiental aplicable al Proyecto para todos sus componentes y todas sus fases de acuerdo con lo indicado en la Normativa general del Sistema Evaluación de Impacto Ambiental, los Planes y normas dictados conforme a la Ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, la normativa sectorial relevante y el cumplimiento normativo PAS (para mayor información en el siguiente enlace: <https://www.sea.gob.cl/normativa-ambiental-aplicable>)
- 4.17. De acuerdo con lo indicado en la Tabla 10-13, del Capítulo 10 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:
- 4.17.1. . Complementar la tabla de acuerdo con las observaciones realizadas en el acápite de descripción de Proyecto relativo a las luminarias para todas las partes, obras y acciones a las que aplica la normativa.
- 4.17.2. Agregar en indicador de cumplimiento remitir información a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (“SISAT”), de acuerdo con lo indicado en la forma de control y seguimiento.
- 4.18. Respecto al cumplimiento de la Ley Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje, Ley N° 20.920, se solicita al Titular lo siguiente:
- 4.18.1. . Presentar de manera detallada la generación y manejo de los productos prioritarios definidos en esta Ley para todas las fases del Proyecto. Lo anterior, de manera de tener una cuantificación de la recolección y valorización de estos productos.
- 4.18.2. Agregar en indicadores de cumplimiento y forma de control y seguimiento la mantención de los certificados de valorización y demás antecedentes que acrediten su correcta gestión, los cuales deberán mantenerse disponibles para la autoridad competente. Asimismo, en caso de adherir a un sistema de gestión, deberá conservar los registros o comprobantes que acrediten el cumplimiento de las obligaciones y metas de valorización que le sean aplicables.
- 4.18.3. El Titular deberá cumplir con la inclusión formal de recicladores de base en la segregación en origen de residuos valorizables conforme a los principios de inclusión de la Ley citada.
- 4.19. De acuerdo con lo presentado en la tabla 10-30 del Capítulo 10 del EIA, sobre el cumplimiento D.S. N°148/2003 del Ministerio de Salud, se aclara al Titular que la forma correcta de realizar la trazabilidad para residuos peligrosos (RESPEL) es través del sistema SIDREP de RETC, donde se debe declarar cada vez que se realicen retiros programados de RESPEL a disposición final. Al respecto se solicita corregir el sistema declarado de SINADER el cual corresponde a Residuos No Peligrosos.
- 4.20. De acuerdo con lo presentado en la tabla 10-8 del Capítulo 10 del EIA, sobre el cumplimiento del D.S. N°1/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, se aclara al Titular que



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

las instalaciones que generan y/o reciben anualmente más de 12 toneladas de residuos están obligados a declarar mensualmente en el sistema sectorial SINADER del RETC, considerando que el Proyecto genera más de 12 toneladas anuales de residuos el Titular deberá rectificar lo declarado en la tabla citada anteriormente.

- 4.21. De acuerdo con lo presentado en la Tabla 10-28, del Capítulo 10 del EIA Se solicita al Titular complementar el cumplimiento al D.S. N°189/2005, del Ministerio de Salud, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, indicando las partes, obras y acciones el relleno, las emisiones que pueda presentar y si corresponde considerar un Plan de Monitoreo Preventivo de Emisiones Fugitivas y Biogás en las celdas del relleno sanitario.
- 4.22. Se solicita al Titular considerar en la Tabla 10-28, del Capítulo 10 del EIA, sobre el cumplimiento al D.F.L. N°725/1967, del Ministerio de Salud, un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición y Correos.
- 4.23. En razón de las observaciones realizadas y las eventuales actualizaciones del EIA, se solicita al Titular actualizar el capítulo de Plan de cumplimiento de la normativa aplicable al Proyecto y, además, hacerlo incorporando el cumplimiento en la fase de cierre del Proyecto, de acuerdo con la siguiente tabla:

COMPONENTE/MATERIA: [nombre del componente ambiental o materia que regula la norma]	
NORMA	<i>[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.]</i>
Otros cuerpos	<i>[Identificación de otros cuerpos normativos asociados a la norma identificada.]</i>
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	<i>[fase de construcción, operación y/o cierre].</i>
Parte, obra o acción a la que aplica	<i>[Indicar brevemente a que parte, obra u acción del Proyecto le es aplicable la Normativa (Por ejemplo: El Proyecto generará residuo s líquidos domésticos debido al uso de instalaciones sanitarias).]</i>
Forma de cumplimiento	<i>[Si corresponde indicar además oportunidad y lugar]</i>
Indicador que acredita su cumplimiento	<i>[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]</i>
Forma de control y seguimiento	<i>[Si corresponde, 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 (SMA y eventualmente otros, solo si lo han pedido durante el proceso de evaluación y son competentes) de informes y su contenido]</i>

Cabe señalar que, los indicadores que acreditan el cumplimiento de la normativa y que deberán ser propuestos por el Titular 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



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

deberán dar señales de cumplimiento parcial. En efecto, no se verifica como indicador de cumplimiento, por ejemplo: “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

- 5.1. Se solicita al Titular que en caso de actualizar la información de los Permisos Ambientales Sectoriales (en adelante PAS) contenida en la descripción del Proyecto, también deberá actualizar dicho capítulo. Lo anterior para dar coherencia a todos los capítulos del EIA.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 115 del Reglamento del SEIA

- 5.2. Se solicita al Titular implementar una metodología de validación en terreno de la pluma salina durante la fase inicial de operación y verificar la distancia efectiva de dilución de la descarga respecto de la salinidad basal del medio receptor.
- 5.3. El Titular indica que en el sistema de descarga al mar *"La salmuera se vierte al océano a través de difusores y la calidad del agua de la salmuera se controla con respecto a la conductividad, el pH, la turbidez y el cloro en la cámara de medición de descarga. Si cualquiera de estos parámetros excede los umbrales, la instalación emitirá una alarma en "Alto" para permitir a los operadores rectificar cualquier parámetro fuera del rango de operación y una alarma en "Alto" detendría la operación de la Planta de manera sistemática"*. En base a lo anterior se solicita detallar los umbrales de alerta asociados a los parámetros de salinidad (conductividad), pH, turbidez y cloro que serán monitoreados en la cámara de carga y cuáles serán las medidas a adoptar si dichos parámetros sobrepasan el umbral señalado.
- 5.4. Se solicita al Titular aclarar las medidas a implementar ante la presencia del "Fraccionamiento de Espuma" (FOAM), considerando que el efecto espumógeno producido por la caída del agua con alto contenido orgánico es propio del proceso industrial cuando existe una diferencia de nivel, como es el caso de la cámara de carga, la cual posee una diferencia de altura de 33,5 metros aproximadamente.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 119 del Reglamento del SEIA

- 5.5. Considerando la presencia de especies ícticas nativas altoandinas y organismos hidrobiológicos en categoría de conservación en el área de influencia del Proyecto, se solicita al Titular incorporar explícitamente en el PAS N°119 las metodologías autorizadas para el monitoreo de ictiofauna en el Río Loa y el Salar de Ascotán. Adicionalmente se solicita considerar informar la metodología de rescate y relocalización de la especie del género *Heleobia* por cuanto no se describe en el CAV-L1: Liberación de área en cruce del río Loa. En este contexto, se solicita priorizar metodologías de monitoreo no extractivas o de mínima intervención, tales como sistemas BRUV u otras técnicas equivalentes, con el objeto de minimizar perturbaciones sobre especies sensibles. Lo anterior, considerando que el plan propuesto contempla principalmente pesca eléctrica y otros métodos de captura activa que podrían generar estrés, daño físico; alteraciones conductuales o mortalidad postcaptura. En caso de mantenerse el uso de pesca eléctrica u otros métodos extractivos, el PAS N°119 deberá incorporar:
 - i. Justificación técnica del esfuerzo de pesca.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- ii. Protocolos de minimización de daño.
- iii. Evaluación de mortalidad postcaptura.
- iv. Criterios de suspensión.
- v. Medidas de contingencia.
- vi. Seguimiento posterior de individuos manipulados.

Finalmente, se informa que, en caso de requerirse actividades de rescate y relocalización asociadas al cumplimiento del Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) propuesto por el Titular, las cuales podrían considerar la captura temporal de ejemplares del género *Heleobia* sp. y/o de la especie *Basilichthys semotilus* en el sector de instalación del Acueducto de Agua Desalada del Proyecto, el respectivo permiso sectorial deberá ser solicitado ante la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura una vez obtenida una eventual Resolución de Calificación Ambiental favorable. Asimismo, en dicha solicitud el Titular deberá incorporar el correspondiente aviso al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, con el objeto de facilitar el ejercicio de sus funciones de fiscalización en el marco de las actividades autorizadas.

- 5.6. Considerando los volúmenes de captación de agua de mar informados para el Proyecto, se solicita al Titular incorporar un programa de monitoreo orientado a evaluar la mortalidad de organismos hidrobiológicos asociada al sistema de captación de agua de mar, así como la efectividad de las medidas de mitigación comprometidas para minimizar dichos efectos. Asimismo se solicita al Titular precisar:
- i. metodologías de muestreo;
 - ii. frecuencia y temporalidad de monitoreo;
 - iii. estaciones de muestreo;
 - iv. indicadores biológicos;
 - v. criterios de evaluación;
 - vi. mecanismos de control operacional asociados al sistema de captación.

Asimismo, se solicita considerar la implementación de estaciones de monitoreo al interior del sistema de aducción de agua, con el objeto de evaluar empíricamente el ingreso y mortalidad de organismos hidrobiológicos asociados a la captación. Adicionalmente, el Titular deberá proponer un procedimiento de monitoreo destinado a verificar el cumplimiento de la velocidad de captación comprometida ($\leq 0,15$ m/s), considerando mediciones efectuadas a una distancia no superior a 8 cm de la barrera física del punto de captación. Para lo anterior, el Titular deberá considerar como referencia metodológica el proyecto FIPA 2016-53 denominado “Implementación de la Metodología de Estimación del Impacto por Succión de Recursos Hidrobiológicos para Proyectos Sometidos al SEIA”.

- 5.7. Se solicita al Titular incorporar una estimación numérica del impacto por captación de agua de mar asociada a la pérdida proyectada de ejemplares adultos equivalentes, expresada tanto en número de individuos como en biomasa anual potencialmente afectada. Dicha estimación deberá considerar especies representativas del área de influencia, incluyendo especies pelágicas y bentónicas susceptibles de ser afectadas por el sistema de captación. En particular, el Titular deberá considerar:
- i. Revisión bibliográfica del método de estimación utilizado;
 - ii. Selección fundada de especies representativas;
 - iii. Consolidación de parámetros vitales requeridos;
 - iv. Cuantificación de huevos, larvas y esporas;
 - v. Evaluación de variabilidad temporal y estacional;
 - vi. Estimaciones probabilísticas;



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- vii. Incorporación de incertidumbre y parámetros de dispersión;
- viii. Evaluación del efecto de las medidas de mitigación comprometidas.

Asimismo, se solicita que las estimaciones permitan evaluar el grado de efectividad de las medidas propuestas para minimizar la mortalidad de biomasa planctónica y organismos hidrobiológicos de mayor tamaño, incluyendo: reducción de velocidad de captación; sistema de captación pasivo; barreras físicas; y profundidad del punto de captación.

- 5.8. Respecto de la descarga de salmuera, se solicita complementar la propuesta de monitoreo incorporando estaciones de muestreo:

- i. Al interior de la zona de mezcla;
- ii. En sectores próximos al punto de descarga;
- iii. Fuera de la zona de dilución.

Lo anterior, con el objeto de comparar espacialmente parámetros fisicoquímicos y biológicos asociados al comportamiento de la descarga y sus potenciales efectos sobre el ecosistema marino. Asimismo, se solicita precisar: frecuencia de monitoreo; variables a evaluar; criterios de comparación; umbrales de alerta; y medidas adaptativas frente a desviaciones observadas.

- 5.9. Dadas las características del Proyecto y los volúmenes de agua de mar a captar, así como la presencia de bancos naturales identificados en la línea de base, se solicita complementar el PAS N°119 incorporando un programa de seguimiento de recursos bentónicos y bancos naturales presentes en el área de influencia. En particular, se solicita incorporar:

- i. Cartas de isodensidad.
- ii. Estimaciones de abundancia y biomasa.
- iii. Parámetros de dispersión estadística.
- iv. Estructuras de talla.
- v. Análisis comparativos interanuales.
- vi. Criterios de representatividad muestral.

Asimismo, se solicita garantizar un esfuerzo de muestreo suficiente para alcanzar coeficientes de variación inferiores a 30% en las estimaciones de biomasa y abundancia utilizadas para el seguimiento poblacional.

- 5.10. Respecto de la duración propuesta para el PAS N°119, y considerando la magnitud del Proyecto y los volúmenes de captación de agua de mar contemplados, se solicita evaluar la extensión del programa de monitoreo durante al menos los primeros 10 años de operación, además de los monitoreos asociados a la fase de construcción. Lo anterior, con el objeto de disponer de información suficiente que permita evaluar tendencias temporales, estabilidad ecológica y efectividad de las medidas de mitigación implementadas. Asimismo, se solicita que, finalizado dicho período, el Titular evalúe conjuntamente con la autoridad competente la pertinencia de mantener, ajustar o finalizar las acciones de seguimiento comprometidas. Finalmente, se informa que los antecedentes necesarios para la obtención del permiso de rescate y relocalización que se señala eventualmente se requerirán, deberá ser solicitado a la subsecretaría de Pesca y Acuicultura una vez obtenida una eventual RCA favorable. En dicho requerimiento, deberá incorporar el respectivo aviso a Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura para que este pueda dar cumplimiento a su función fiscalizadora.



Con respecto al PAS contenido en el artículo 126 del Reglamento del SEIA

- 5.11. De acuerdo con lo presentado en el PAS 126, permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas, se solicita al Titular lo siguiente:
- 5.12. Reestructurar el PAS considerando que este es aplicable a las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas que requieran contar con un proyecto de ingeniería aprobado por la autoridad sanitaria para el sistema de manejo de lodos, el cual debe incluir todas las instalaciones relacionadas con el manejo de lodos. El Titular deberá presentar los siguientes contenidos:
- a) Descripción de los procesos en los que se generan los lodos, cuantificación y caracterización de los lodos generados y clasificación sanitaria de los lodos tratados.
 - b) Diseño de las unidades y equipamiento necesario para conducir, tratar y/o dar disposición final a los lodos generados.
 - c) Programa de control de parámetros críticos de la operación del sistema de manejo de lodos.
 - d) Plan de contingencias.
 - e) Plan de emergencia.
- 5.13. Se solicita complementar la descripción del presente PAS, incorporando las medidas de diseño, control operacional y programas de monitoreo destinados a prevenir la proliferación de vectores sanitarios y minimizar la generación de olores.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 132 del Reglamento del SEIA

Componente Arqueológico

- 5.14. Para los sitios arqueológicos detectados en la inspección visual y que no serán afectados por las obras del presente proyecto, se deberá dar cumplimiento a las medidas de protección para todos aquellos que se encuentren a 50 m. o menos de las obras proyectadas. Estas medidas corresponden al cercado perimetral de los sitios, mediante un cerco visible simple (mallas y postes) de 1,20 m. de altura como mínimo.

Los cercados deberán implementarse 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. Esta actividad deberá ser supervisada por un/a arqueólogo/a o Licenciado/a en Arqueología y comunicada al CMN a través de un informe. Estos cercos deberán ser instalados previos al inicio de las obras (considerando la habilitación de caminos) debiendo permanecer hasta el final de las mismas, 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) y por lo tanto, deberán ser retirados una vez que finalicen las actividades del proyecto, actividad que también deberá ser informada al CMN.

Se deberá remitir a la SMA y CMN un informe acerca de la implementación de estas medidas de protección, el cual deberá incluir fotografías para cada uno de los sitios.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 5.15. Dada la presencia de sitios arqueológicos dentro del área de influencia del proyecto, se solicita implementar monitoreo arqueológico permanente, por arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de limpieza, escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación subsuperficial en el área del proyecto.
- 5.16. Se deberá remitir a la SMA el informe mensual de monitoreo elaborado por el/la arqueólogo/a en un plazo máximo de 15 días hábiles luego de terminado el mes, el que deberá incluir los siguientes antecedentes:
- a) Descripción de las actividades en todos los frentes de excavación del mes, con fecha.
 - b) Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación.
 - c) Plan mensual de trabajo de la constructora donde se especifique en libro de obras los días monitoreados por el/la arqueólogo/a.
 - d) Planos y fotos (de alta resolución) de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avances.
 - e) Contenidos de las charlas de inducción efectuadas y la constancia de asistentes con la firma de cada trabajador/a.
 - f) De evidenciarse restos arqueológicos, incorporar:
 - f.1. Ficha de registro arqueológico con fotografías panorámicas y específicas de los hallazgos (en alta resolución).
 - f.2. Descripción detallada del estado de conservación y si hubiera afectación por las obras del Proyecto.
 - f.3. Medidas de protección y/o conservaciones implementadas.
 - Constancia de aviso del hallazgo al CMN, de acuerdo con lo establecido en el art. 26 de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales.
 - f.4. Planilla de registro de sitios arqueológicos (en formato Excel), siguiendo los criterios definidos en el Instructivo Registro de Sitios, ambos disponibles en:
<https://www.monumentos.gob.cl/servicios/formularios-protocolos/planilla-registro-sitios-arqueologicos>
 - g) Efectuar el seguimiento del estado de conservación de las medidas de prevención a implementar si corresponden (cercado, señaléticas, etc.).
 - h) El informe final de monitoreo debe dar cuenta de las actividades realizadas, y de haberse detectado sitios arqueológicos, incluir la información de rescate correspondiente. En estos casos se incluirá una revisión bibliográfica de la zona, el análisis (por tipo de materialidad) y la conservación de todos los materiales arqueológicos que se encuentren motivo de esta actividad. Se recuerda que para los rescates de hallazgos no previstos que aparezcan durante el monitoreo o en otra instancia, se deberá solicitar el permiso de intervención arqueológica, según el Artículo 7° del Reglamento de Excavación, establecida en la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales.
 - i) De recuperarse materiales arqueológicos, la propuesta de destinación definitiva deberá ser indicada al momento de entregar el informe final del monitoreo, para lo cual, se remitirá un documento oficial de la institución museográfica aceptando la eventual destinación. Se deben solventar los gastos de análisis, conservación y embalaje del material arqueológico, así como su traslado a la institución receptora.



Componente Paleontológico

5.17. Se solicita al Titular, la implementación de charlas de inducción en paleontología, las cuales deberán ser dictadas por un profesional cuya información curricular sea acorde con la Res. Ex. N°650 de 2022 sobre la “Actualización de Antecedentes Profesionales para la Obtención de Permisos de Intervención Paleontológica y Realización de Trabajos en Paleontología Aplicada en Materias de Competencia del Consejo de Monumentos Nacionales” y de manera sincrónica (ya sea presencial o en línea), excluyendo el formato de sesiones grabadas, previo al inicio de las obras, y cada vez que se incorpore personal. Los informes de esta actividad deberán ser suscritos por el asesor en paleontología a cargo de las charlas con periodicidad mensual y deberán incluir:

- a) Nombre y firma del arqueólogo/a o licenciado/a en arqueología que realizó la charla de inducción.
- b) Contenidos de la inducción realizada.
- c) Copia del material gráfico presentado a los asistentes.
- d) Registro fotográfico y/o audiovisual de la actividad.
- e) Síntesis de comentarios, observaciones y preguntas efectuadas por los/as asistentes.
- f) Constancia de asistencia a la charla, indicando nombre, cargo, rut y fecha de ingreso a la obra de cada asistente, la cual deberá ser debidamente firmada por cada uno/a de los/as trabajadores/as.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 135 del Reglamento del SEIA

5.18. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, se observa que, respecto de la sección a.2 “Principales accesos a la faena minera”, el Titular describe los accesos asociados al Proyecto; sin embargo, no acompaña dicha información con cartografía que permita visualizar espacialmente los caminos considerados para las fases de construcción y operación. En este contexto, se solicita complementar la información presentada mediante un plano o mapa georreferenciado donde se identifiquen claramente el camino de construcción, la ruta B-117 y el camino de operación, indicando su trazado y relación con la faena minera y el depósito de relaves.

5.19. En relación al Anexo 10.5 del Capítulo 10 del EIA, referente al PAS 135, se observa una inconsistencia entre los antecedentes presentados respecto del plan de crecimiento del depósito de relaves. En particular, el cronograma de construcción de los muros presentado en la sección c.3, Tabla 6, indica un crecimiento desarrollado en 10 etapas, mientras que la sección d.5, correspondiente al crecimiento anual del depósito, señala un crecimiento en 9 etapas, detallando una altura de 6,6 m por etapa y una cota final de 2.580 m.s.n.m. Al respecto, dicha inconsistencia impide comprender adecuadamente la secuencia constructiva y la configuración final del depósito proyectado. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar y homologar los antecedentes presentados respecto de las etapas de crecimiento del depósito, rectificando la información que corresponda y asegurando la consistencia entre el cronograma constructivo, el crecimiento anual y las características geométricas finales del proyecto.

5.20. En relación con el Anexo 10.5 del Capítulo 10 del EIA, referente al PAS 135, respecto del sistema de impermeabilización del muro, la sección d.5 del Proyecto indica que, dependiendo del comportamiento de los relaves durante la operación y de las potenciales acumulaciones de agua en el depósito, *“se podría prescindir de su instalación en algunas secciones del muro o en las etapas de crecimiento posteriores”*. Al respecto, no se definen los criterios técnicos bajo los cuales eventualmente podría prescindirse de la instalación del



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

sistema de impermeabilización en el talud aguas arriba. Por lo anterior, se solicita al Titular complementar la información presentada, indicando los criterios y antecedentes técnicos que sustenten dicha condición.

- 5.21. En relación con el Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de la sección d.2 que refiere al ritmo de depositación en toneladas por días media y máxima, el titular presenta únicamente el ritmo de depositación promedio anual, correspondiente a 270.000 ton/día, no incorporando el ritmo de depositación máxima del depósito. Por lo anterior, se solicita complementar la información presentada, incorporando el ritmo de depositación máxima.
- 5.22. En relación con el Anexo 10.5 del EIA PAS 135, la sección d.4 indica una vida útil de 43 años, considerando las fases de construcción, operación y cierre. Sin embargo, el cronograma presentado en la sección c), específicamente en las Tablas 5 y 6, da cuenta de una duración total de 41 años y 9 meses. Asimismo, la Tabla 6 presenta un crecimiento del depósito en 10 etapas, lo que no resulta consistente con las 9 etapas de crecimiento indicadas en la sección d.5. Al respecto, las inconsistencias señaladas impiden comprender adecuadamente la secuencia temporal y el crecimiento proyectado del depósito de relaves. Por lo anterior, se solicita al titular aclarar y rectificar los antecedentes presentados, dando consistencia entre la vida útil del proyecto, el cronograma de construcción y las etapas de crecimiento del depósito.
- 5.23. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, en la sección e.1.2 correspondiente a mapa y perfiles geológicos, respecto de los sistemas de fallas identificados en el área del proyecto, el Titular concluye que éstos no presentan actividad reciente a partir de análisis de terreno y observaciones geomorfológicas superficiales. Al respecto, no se presentan antecedentes suficientes que permitan sustentar adecuadamente dicha conclusión, particularmente en relación con los criterios utilizados para determinar la inactividad de las estructuras identificadas, su potencial actividad cuaternaria y su posible influencia en el emplazamiento del depósito de relaves. Por lo anterior, se solicita complementar la información presentada, incorporando el sustento técnico y metodológico utilizado para descartar actividad reciente de las estructuras identificadas y evaluar su eventual influencia sobre el proyecto.
- 5.24. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de la caracterización geológica e hidrogeológica del área donde se emplazará el depósito de relaves, se observa que la cubeta del depósito se encuentra en contacto directo e indirecto con diversas unidades geológicas y condiciones estructurales que podrían favorecer procesos de infiltración y flujo preferencial de aguas subterráneas. En particular, el informe identifica la presencia de depósitos aluviales y coluviales, roca fracturada, zonas de falla y unidades pertenecientes a las formaciones Quehuita, Altos de Pica y Tolar, además de horizontes con permeabilidad secundaria asociada a fracturamiento. Asimismo, se reconoce la existencia de sistemas estructurales y sectores con potencial conectividad hidráulica, especialmente en zonas asociadas al estribo derecho del depósito.

No obstante, lo anterior, no se presentan antecedentes suficientes que permitan evaluar integralmente el comportamiento hidrogeológico del sector y la influencia de dichas condiciones sobre el control de infiltraciones durante las distintas etapas de operación y cierre del depósito.

Lo anterior resulta especialmente relevante considerando que:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- El proyecto contempla una impermeabilización basal localizada mediante geomembrana HDPE en un área optimizada;
- No se presenta un balance de aguas suficientemente desarrollado para las distintas etapas del proyecto;
- Y no se justifica adecuadamente la suficiencia de las medidas consideradas para el control, recuperación y mitigación de infiltraciones.

Por lo anterior, se solicita complementar la información presentada, incorporando una evaluación integrada del comportamiento hidrogeológico del área de emplazamiento del depósito, considerando las condiciones geológicas, estructurales y geotécnicas identificadas, junto con la justificación técnica de la suficiencia y efectividad de las medidas de impermeabilización, drenaje y control de infiltraciones consideradas para las distintas etapas del proyecto, incluyendo sus posibles efectos sobre el comportamiento hidrogeológico y geotécnico aguas abajo del depósito.

- 5.25. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de la caracterización geoquímica presentada para las unidades geometalúrgicas que darán origen al relave, si bien el Titular identifica los minerales presentes en el material a explotar, no se presentan antecedentes respecto de las especies minerales que permanecerán en el relave una vez realizado el proceso de concentración. Asimismo, la caracterización presentada no se encuentra debidamente respaldada mediante un informe técnico que sustente la caracterización mineralógica y el comportamiento geoquímico del material que efectivamente será dispuesto en el depósito de relaves. Por lo anterior, se solicita complementar la información presentada, incorporando antecedentes que permitan caracterizar mineralógica y geoquímicamente el relave final a depositar, junto con el correspondiente sustento técnico.
- 5.26. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de la caracterización del material de empréstito, se solicita indicar el origen de las 105 muestras sometidas a análisis mineralógico mediante DRX indicadas en la sección e.1.5.1, incorporando las coordenadas de los puntos de toma de muestra y su correspondiente identificación. Asimismo, se deberá señalar expresamente si dichas muestras corresponden a las zonas desde donde se proyecta extraer material de empréstito para la construcción de los muros del depósito de relaves.
- 5.27. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de la caracterización geoquímica de los materiales de empréstito, y en particular del análisis asociado a su potencial de generación de drenaje ácido presentado en la sección e.1.5.2, considerando que el Titular identifica muestras puntuales con presencia de sulfuros y una muestra clasificada como PAG, se solicita justificar técnicamente la representatividad de dichas muestras respecto de los materiales que serán efectivamente utilizados en la construcción de los muros del depósito.
- 5.28. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de los parámetros geotécnicos presentados en la sección e.2.1.1, se solicita indicar el sustento técnico y metodológico de la información declarada, precisando el origen de los parámetros utilizados y señalando si éstos provienen de ensayos de laboratorio, ensayos geofísicos, investigaciones de terreno u otras fuentes. Asimismo, se solicita incorporar una descripción de las campañas y ensayos realizados, o bien confirmar que éstos corresponden a los descritos en la sección e.2.2, junto con los antecedentes que respalden la obtención y representatividad de los parámetros utilizados en el diseño del depósito.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 5.29. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de los parámetros geotécnicos del material de relleno del muro presentados en la Tabla 12, se observa que se identifican unidades denominadas “Relleno de muro 1” y “Relleno de muro 2”, sin indicarse claramente el origen de dichos materiales. Por lo anterior, se solicita precisar a qué sectores o fuentes de empréstito corresponde cada uno de los rellenos considerados, homologando dicha información con la nomenclatura utilizada para las áreas de empréstito y materiales constructivos del depósito.
- 5.30. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, se solicita incorporar un perfil longitudinal a lo largo de la traza del coronamiento del depósito, tanto para la condición inicial como para la condición final de la vida útil, de manera que permita visualizar la relación entre el crecimiento proyectado del depósito y las unidades geológicas presentes en el área de emplazamiento, particularmente respecto de la Formación Quehuita ubicada en el estribo izquierdo.
- 5.31. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, el documento indica la presencia de suelos fuertemente cementados y/o caliche, los cuales provocaron rechazo de excavación en algunas calicatas a profundidades menores a 3 m. Al respecto, se solicita evaluar la eventual interacción entre infiltraciones provenientes del depósito y dichos materiales, considerando su posible influencia sobre las condiciones de fundación y estabilidad física del depósito.
- 5.32. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de los parámetros geotécnicos del suelo de fundación presentados en la Tabla 15, se solicita indicar el origen y sustento técnico de la información declarada, precisando cuáles parámetros corresponden a ensayos de laboratorio, ensayos geofísicos, investigaciones de terreno u otros métodos de estimación, junto con una descripción de dichos antecedentes y ensayos.
- 5.33. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, se solicita explicar y justificar técnicamente las razones para establecer escenarios de análisis específicos para cada sección presentada en la Tabla 17, particularmente respecto de la selección de condiciones drenadas y no drenadas para las distintas unidades de fundación y sectores analizados. Asimismo, considerando que para el cumplimiento de los criterios de aceptación establecidos en el marco del D.S. N°248/2007 resulta relevante la condición de drenaje adoptada para las unidades GU-1 y GU-3, se solicita justificar técnicamente la utilización de comportamiento drenado en los análisis pseudoestáticos donde se adopta un factor de seguridad mínimo de 1,2, indicando los antecedentes y criterios utilizados para sustentar dicha condición. Finalmente, se solicita incorporar planos en planta y perfiles correspondientes a las secciones analizadas, indicando la geometría considerada en los análisis y la forma en que fue incorporado el nivel freático en los modelos de estabilidad.
- 5.34. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, el Anexo 10.5-B, correspondiente a la caracterización geoquímica del sector depósito de relaves, presenta únicamente un compilado de resultados, sin adjuntar los certificados o informes de respaldo de los ensayos de terreno y laboratorio. Se solicita incorporar dichos antecedentes.
- 5.35. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, en contexto de los antecedentes hidrológicos presentados, el proyecto describe información de precipitaciones asociada a una única estación meteorológica denominada “Estación Sitio 2”, incorporando además antecedentes correspondientes al año 2024. Sin embargo, considerando la magnitud del depósito de relaves y la relevancia de las precipitaciones extremas en la definición de las condiciones de diseño hidráulico, revancha, manejo de aguas superficiales, control de



infiltraciones y escenarios de contingencia, los antecedentes presentados no resultan suficientes para sustentar adecuadamente las precipitaciones de diseño adoptadas para el proyecto. En particular, para la definición de la Precipitación Máxima Probable (PMP), el titular utiliza la herramienta “Gridded AEP Toolbox” desarrollada por AWA (2025), según se indica en el Apéndice A del Anexo 10.15-4. Al respecto, no se presentan antecedentes que permitan verificar la representatividad y aplicabilidad de dicha herramienta para el área específica de emplazamiento del proyecto y para una obra de la magnitud del depósito de relaves evaluado. Por lo anterior, se solicita presentar un estudio hidrometeorológico específico para el área del proyecto, que permita sustentar técnicamente las precipitaciones de diseño adoptadas, considerando información pluviométrica disponible, representatividad de las estaciones utilizadas, análisis estadístico de eventos extremos, análisis de incertidumbre, efectos topográficos/orográficos locales, evaluación de la influencia del cambio climático sobre las precipitaciones extremas relevantes para el diseño del depósito y comparación con antecedentes regionales disponibles, incluyendo los resultados obtenidos mediante la herramienta AWA. Asimismo, se deberá justificar que las precipitaciones de diseño adoptadas son representativas y conservadoras para las obras proyectadas y que no comprometen la seguridad hidráulica ni física del depósito de relaves.

- 5.36. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de la sección e.4.1.1 “Nivel freático”, se solicita indicar la base de información utilizada para definir las profundidades y condiciones del nivel freático descritas en el área del depósito, precisando si éstas provienen de pozos, piezómetros, sondajes, afloramientos, campañas de monitoreo u otros antecedentes. Asimismo, se solicita incorporar una descripción de los puntos de monitoreo considerados, incluyendo su ubicación, tipo de punto, período de medición, registros disponibles y representatividad respecto del área de emplazamiento del depósito de relaves.
- 5.37. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, la sección e.4.1.2 indica que “*no se identifican acuíferos en el área del depósito de relaves*”. Sin embargo, dicha afirmación no resulta consistente con lo señalado en la sección e.4.1.1, donde se describen niveles freáticos, flujo subterráneo y unidades hidrogeológicas asociadas al área de emplazamiento del depósito. Por su parte, la sección e.4.3 indica que los niveles de aguas subterráneas observados durante el período de monitoreo se mantuvieron dentro de rangos estables. Por lo anterior, se solicita aclarar y compatibilizar los antecedentes hidrogeológicos presentados, precisando la definición y criterios utilizados para descartar la presencia de acuíferos en el área del proyecto y su relación con las unidades hidrogeológicas y condiciones de flujo subterráneo indicadas en el informe.
- 5.38. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, la sección e.4.1.3 presenta valores de conductividad hidráulica para las distintas unidades hidrogeológicas identificadas en el área del proyecto. Al respecto, se solicita indicar el origen y sustento técnico de dicha caracterización, precisando la metodología utilizada para la determinación de los parámetros presentados y señalando si éstos provienen de ensayos de terreno, ensayos de laboratorio, correlaciones, antecedentes bibliográficos u otras fuentes.
- 5.39. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, la sección e.4.1.2 indica que se identifican dos zonas de afloramiento esporádico de agua subterránea en superficie: Sierra San Lorenzo y Quebrada Chug-Chug. Sin embargo, posteriormente, en la sección e.4.1.5 solo se describen antecedentes asociados a la interacción del proyecto con los afloramientos ubicados en Sierra San Lorenzo, sin incorporarse un análisis equivalente para los tres pozones de agua en la quebrada Chug-Chug (CC-01, CC-02A y CC-02B). Por lo anterior, se solicita complementar la información presentada, incorporando antecedentes respecto de la



interacción entre el proyecto y los afloramientos identificados en la Quebrada Chug-Chug, indicando su caracterización, condiciones hidrogeológicas y eventual influencia de las obras proyectadas sobre dichos sectores.

- 5.40. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, la sección e.4.2 referente a la caracterización detallada de la hidrogeoquímica del agua subterránea, indica que en el sector bajo hay un incremento de sodio y cloruro, lo que sugiere un posible proceso de disolución de halita en el sistema hidrogeológico. Al respecto, considerando la presencia de unidades con evaporitas descritas para la Formación Quehuira, así como la posible contribución de otras unidades geológicas presentes en el área, se solicita al titular analizar el origen y alcance de dichos procesos de disolución, incluyendo la identificación de minerales evaporíticos y otros elementos o compuestos que pudiesen estar participando en las interacciones hidrogeoquímicas del sistema, evaluando además si la infiltración asociada al depósito de relaves podría favorecer o intensificar la disolución de estos materiales. Asimismo, se requiere evaluar los potenciales efectos que esta condición podría generar sobre el comportamiento hidrogeológico y geotécnico del sector, incluyendo posibles cambios en la permeabilidad, desarrollo de vías preferenciales de flujo, erosión interna y afectación de la calidad y dinámica de las aguas subterráneas aguas abajo del depósito.
- 5.41. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto del modelo hidrogeológico numérico presentado, se observa que las precipitaciones consideradas para la evaluación correspondiente al período de operación y cierre del proyecto (138 años) corresponden a precipitaciones asociadas a un período de retorno de 5 años. Asimismo, se indica que la precipitación media mensual fue distribuida homogéneamente en 30 días para efectos de la modelación. Al respecto, considerando la extensión temporal de la evaluación y las características hidrometeorológicas del área de emplazamiento del proyecto, los supuestos adoptados no resultan suficientemente representativos para evaluar adecuadamente las condiciones de infiltración y respuesta hidrogeológica del sistema, particularmente considerando que las precipitaciones en la zona pueden concentrarse en eventos de corta duración y alta intensidad. Por lo anterior, se solicita justificar técnicamente los criterios utilizados para la definición y distribución temporal de las precipitaciones incorporadas en el modelo hidrogeológico numérico y evaluar la representatividad de dichos supuestos respecto de las condiciones hidrometeorológicas del área y de la vida útil del proyecto.
- 5.42. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto del Plan de Alerta Temprana (PAT) presentado en la sección e.4.6, se observa que éste se enfoca principalmente en el seguimiento de niveles piezométricos y en la implementación de medidas reactivas destinadas a evitar la ocurrencia de afloramientos de agua subterránea en superficie. No obstante, no se presenta un análisis integral respecto de los potenciales efectos asociados al aumento del nivel freático y al desarrollo de infiltraciones no controladas producto de la operación del depósito de relaves, particularmente en relación con cambios en las condiciones de flujo subterráneo, propagación lateral de infiltraciones, interacción con las unidades hidrogeológicas del sector y potencial afectación de los sistemas aguas abajo. Asimismo, no se identifica un programa de monitoreo hidrogeoquímico asociado al PAT que permita detectar oportunamente eventuales cambios en la calidad de las aguas subterráneas vinculados a procesos de infiltración desde el depósito. Al respecto, se solicita al titular complementar el análisis del PAT, incorporando una evaluación integral de los efectos hidrogeológicos asociados al ascenso piezométrico y a potenciales infiltraciones no controladas, así como justificar la suficiencia de las variables de monitoreo consideradas para detectar tempranamente impactos sobre el sistema hidrogeológico y la calidad de las aguas subterráneas.



- 5.43. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, la sección e.5.1 “Estudio de peligros sísmicos” indica que se realizó un análisis de riesgo sísmico probabilístico (PSHA) y determinístico (DSHA) específico para el sitio del proyecto. No obstante, dicho estudio no fue identificado dentro de la documentación presentada en el expediente, por lo que no es posible verificar los criterios, parámetros y resultados utilizados. Al respecto, se solicita al titular incorporar el estudio de peligro sísmicos mencionado, junto con sus respectivas memorias, metodología, parámetros de entrada y resultados utilizados para la evaluación y diseño del depósito de relaves.
- 5.44. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de la información meteorológica presentada, se observa que el titular incorpora una descripción de las condiciones de viento registradas en distintas estaciones del área de estudio. No obstante, no se presenta un análisis integrado respecto de la influencia de dichas condiciones sobre el comportamiento del depósito de relaves, particularmente en relación con el potencial levantamiento y dispersión de material particulado desde superficies expuestas del depósito. Al respecto, se solicita al titular complementar el análisis presentado, evaluando la relación entre las condiciones de viento del sector y el potencial de emisión, transporte y dispersión de material particulado asociado al depósito de relaves, incluyendo la identificación de sectores potencialmente más susceptibles y las medidas consideradas para su control.
- 5.45. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de la sección g), correspondiente a la descripción de las dimensiones del depósito, se solicita indicar el largo del muro principal y del muro sur en su condición final de construcción. Asimismo, se requiere incorporar el plan de crecimiento del muro sur, incluyendo las etapas consideradas para su desarrollo.
- 5.46. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto de la sección i.3 “Balance de masas del relave”, se observa que la información presentada se limita a indicar los flujos de alimentación de mineral, concentrado y relave, sin desarrollar un balance de masas y aguas asociado al depósito de relaves. Al respecto, se solicita al titular complementar dicha sección incorporando un balance que considere, al menos, el caudal de relave que ingresa al depósito, el contenido de sólidos y agua, las aguas evaporadas, infiltradas, captadas o evacuadas por el sistema de drenaje y recuperadas, de manera consistente con el diseño hidráulico, operacional y de control de infiltraciones del depósito.
- 5.47. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, no se identifica claramente el sistema de captación, conducción, recuperación y disposición de las aguas asociadas al drenaje del Muro Sur, ni su interacción con el sistema general de recuperación de aguas del depósito, por lo que se solicita complementar la descripción y esquemas respectivos, indicando caudales esperados, infraestructura asociada y destino final de dichas aguas.
- 5.48. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto del Estudio de Distancia Peligrosa, se observa que el volumen de salida adoptado para la modelación corresponde a 10,4 Mm³, de los cuales 3,9 Mm³ corresponden a relaves erosionados y movilizados de un total de 2.400 Mm³ almacenados. No obstante, no se presenta una justificación suficiente respecto de los criterios y supuestos utilizados para definir dicho volumen potencialmente movilizable ante el escenario de falla analizado. Al respecto, se solicita al titular justificar técnica y cuantitativamente el volumen de 3,9 Mm³ de relaves erosionados considerado en la modelación, así como incorporar un análisis de sensibilidad que evalúe el efecto de considerar mayores volúmenes movilizados sobre los resultados obtenidos.



5.49. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto del sistema de monitoreo presentado, se observa que el titular no define de manera explícita los valores considerados como situación base ni los umbrales operacionales que serán utilizados para la activación de medidas de contingencia. En particular, los antecedentes presentados en los acápite i.2 e i.3 corresponden principalmente a una descripción del tipo de relave y balance de masas del proyecto, sin establecer parámetros específicos de monitoreo, criterios de control ni umbrales asociados al comportamiento ambiental y operacional del depósito. Asimismo, no se presentan antecedentes suficientes respecto de las variables que serán monitoreadas para resguardar la estabilidad física e hidráulica del depósito y la protección de los componentes ambientales potencialmente afectados, incluyendo aspectos asociados a infiltraciones, comportamiento hidrogeológico, calidad y cantidad de aguas, material particulado u otras variables relevantes para la operación del depósito. Por lo anterior, se solicita complementar el sistema de monitoreo presentado, incorporando los parámetros de control considerados, sus valores base, umbrales operacionales y criterios de activación de medidas de contingencia asociados a la operación del depósito de relaves.

5.50. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135r, respecto del programa de capacitación presentado en la sección k.4, se solicita complementar la información incorporando la periodicidad y frecuencia de las capacitaciones consideradas para el personal propio, contratistas y nuevos ingresos, así como los mecanismos de actualización y reforzamiento de los contenidos asociados a operación segura y manejo de emergencias del depósito de relaves.

5.51. En relación al Anexo 10.5 del EIA PAS 135, respecto del requerimiento contenido en la sección k.6, referido al plan de contingencias o plan de alerta temprana ante posibles riesgos a la estabilidad física y química del depósito y a la eventual expansión de una pluma contaminante, se observa que los antecedentes presentados corresponden principalmente a un plan general de respuesta a emergencias, enfocado en aspectos organizacionales, administrativos y operacionales, tales como protocolos de comunicación, evacuación, jerarquías de respuesta y manejo general de incidentes. No obstante, no se presentan antecedentes suficientes que permitan abordar específicamente el comportamiento hidrogeoquímico del sistema frente a escenarios de infiltración o contaminación de aguas subterráneas, ni medidas técnicas orientadas a evitar, contener, controlar o mitigar la eventual propagación de una pluma contaminante.

En particular, no se identifican:

- Criterios o umbrales hidrogeoquímicos de activación;
- Medidas específicas de contención y recuperación de infiltraciones;
- Sistemas de monitoreo y alerta temprana asociados a calidad y comportamiento de aguas subterráneas;
- Evaluación de interacción con otras estructuras existentes;
- Ni medidas complementarias orientadas al control de una eventual migración de contaminantes en el subsuelo.

Por lo anterior, se solicita complementar el plan presentado, incorporando un análisis específico de contingencias hidrogeoquímicas e hidrogeológicas asociado al depósito de relaves, incluyendo medidas técnicas de prevención, detección temprana, control, contención y mitigación de potenciales infiltraciones y de la eventual expansión de plumas contaminantes durante las distintas etapas del proyecto.



Con respecto al PAS contenido en el artículo 136 del Reglamento del SEIA

Botadero Lastre 02 y Lastre 07

5.52. Respecto al Anexo 10.6-1 del EIA PAS 136, se solicita al Titular considerar lo indicado en la última Guía de Botaderos de Estériles en Faenas Mineras (SERNAGEOMIN, 2023, disponible en el siguiente enlace: <https://www.sernageomin.cl/wp-content/uploads/2026/02/Guia-de-botaderos-2023-WEB.pdf>) respecto de los criterios de aceptabilidad para factor de seguridad y probabilidad de falla. Como referencia, se recomiendan los siguientes valores:

- F.S. estático $\geq 1,3$ y probabilidad de falla estática $< 10\%$.
- F.S. pseudoestático (sismo máximo creíble) $\geq 1,1$ y probabilidad de falla $< 40\%$.

5.53. Con relación al Anexo 10.6-1 del EIA PAS 136, se solicita al Titular ajustar el diseño de los botaderos (clasificados como muy altos y no confinados) conforme a la Guía de Botaderos de Estériles en Faenas Mineras (SERNAGEOMIN, 2023) y a lo indicado en el Punto D del informe PAS 136. Considerar, como mínimo:

- Capacidad del botadero.
- Altura de plataforma.
- Ángulo final del depósito.

5.54. Con relación al Anexo 10.6-1 del EIA PAS 136, se requiere precisar si la Falla Oeste en la fundación del Lastre 02 fue considerada dentro del análisis de estabilidad. Asimismo, se solicita complementar con antecedentes que permitan establecer si corresponde a una falla activa, las medidas de control previstas durante la operación y su eventual incidencia en la estabilidad del botadero.

5.55. Con relación al Anexo 10.6-1 del EIA PAS 136, se solicita presentar mayores detalles del manejo del material ROM I, abordando tanto las restricciones de estabilidad como los controles químicos.

- Control de humedad: Indicar las medidas que se implementarán para controlar la humedad del material ROM I y detectar la eventual presencia de zonas saturadas previo a su remoción y traslado.
- Condición de estabilidad previa a la remoción: Definir y justificar la condición de estabilidad esperada para el ROM I antes de iniciar las actividades de remoción.
- Cronograma y método de relocalización/depositación: Incorporar en el cronograma del proyecto las actividades de relocalización del ROM I y describir detalladamente el método de depositación posterior, incluyendo aspectos tales como disposición por capas, altura de capa, procedimientos de extendido u otras medidas constructivas. Asimismo, precisar si se contempla la remoción total o parcial del material, respaldando la información mediante figuras y planos pertinentes.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- Perfiles de estabilidad (ROM I y ROM II): Incorporar en los análisis y perfiles de estabilidad la representación explícita de los materiales ROM I y ROM II, indicando cómo fueron considerados en las evaluaciones efectuadas.
- 5.56. Respecto al Anexo 10.6-1 del EIA PAS 136, se solicita presentar un análisis detallado conforme a lo indicado en el Pto. F.4, considerando que “aproximadamente el 20 % de las muestras pueden clasificarse como PAG”. Asimismo, en la sección “Estabilidad geoquímica de botaderos de lastre” no se estaría considerando la depositación de ROM dentro de los botaderos ni su efecto potencial, y se indica que “no se requieren sistemas de impermeabilización”. Incluir, como mínimo:
- Proponer una solución para la fundación, considerando el potencial efecto de la deposición de ROM.
 - Definir cómo se detectarán y controlarán posibles infiltraciones hacia la fundación, considerando la presencia de canales cercanos.
 - Para Ambos Botaderos.
- 5.57. Con relación al Anexo PAS 136 del EIA, con base en los estudios presentados, cuantificar el volumen de agua que podría infiltrarse en los botaderos y evaluar si dicha infiltración puede afectar la estabilidad, especialmente en la base. En función de los resultados, evaluar y proponer la implementación de canales de desvío u otras medidas de manejo de aguas.
- 5.58. Con relación al Anexo PAS 136 del EIA, conforme a lo indicado en “Sistema de manejo de aguas superficiales del Lastre 02” y a las observaciones realizadas, considerar canales de aguas lluvia por la ladera norte del botadero Lastre 02. Además, incorporar medidas de no intervención de la quebrada Cherejara, según Pto. I.5 de la Guía Trámite PAS 136.
- 5.59. Con relación al Anexo PAS 136 del EIA, en los perfiles de análisis de estabilidad, y bajo la superficie de falla de menor F.S., calcular la distancia de derrame, en particular entre Botadero Lastre 02 y Lastre 07, considerando además los límites finales del Rajo, según Pto. I.3 de la Guía Trámite PAS 136.
- 5.60. Con relación al Anexo PAS 136 del EIA, incluir las Figuras 3-5 y 3-10 del informe “Plan de manejo de aguas de la expansión del Lastre 02 y del nuevo Lastre 07 asociados con la Continuidad Operacional El Abra”, donde se indica que los canales serán construidos estratégicamente entre el límite del rajo y el Lastre 07.
- 5.61. Con relación al Anexo PAS 136 del EIA, se solicita indicar cuáles serán los pozos de monitoreo futuros para el control y medición de aguas subterráneas, para ambos botaderos.
- 5.62. Con relación al Anexo PAS 136 del EIA, en relación con el “sistema de manejo de aguas superficiales del lastre”, se solicita al Titular incorporar el análisis químico del agua recolectada en las piscinas dentro del monitoreo posterior.

ROM I y ROM II



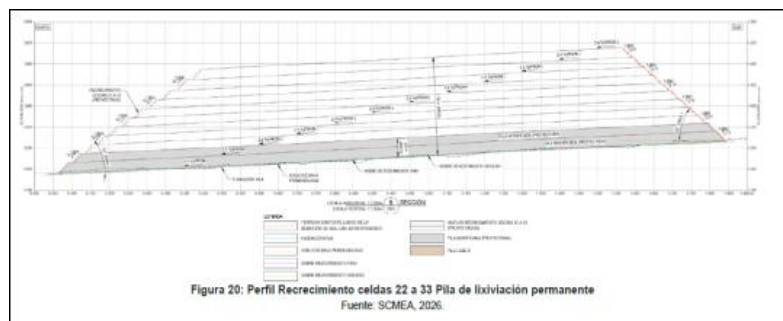
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 5.63. Con relación al Anexo 10.6-2 del EIA PAS 136, en el “cronograma de construcción y operación ROM I y ROM II” punto c.1, se solicita al Titular incluir la vida útil del permiso RCA (vigente) para la actividad: operación actual (inicio y término) y nueva operación.
- 5.64. Con relación al Anexo 10.6-2 del EIA PAS 136, se solicita al Titular complementar con una tabla que resuma los cambios de este permiso versus lo aprobado en la RCA anterior.
- 5.65. Con relación al Anexo 10.6-2 del EIA PAS 136, se solicita al Titular presentar mayores detalles de cómo quedará el ROM I luego de ser trasladado (superficie y diseño). Además, describir cómo se realizará la extracción (por plataformas/capas u otro método) de modo de no afectar la estabilidad del depósito actual.
- 5.66. Con relación al Anexo 10.6-2 del EIA PAS 136, se solicita al Titular indicar si existen pozos de monitoreo de asociados y si se incrementan respecto de la RCA anterior.

Pila de lixiviación: recrecimiento de celdas 22 a 33

- 5.67. Con relación al Anexo 10.6-4 del EIA PAS 136, el Titular indica en el Apéndice 10.6-4B del Informe de Estabilidad lo siguiente: *“debido a que el proyecto de recrecimiento de las celdas 22 a 33 se encuentra en desarrollo, no se cuenta con información que permita caracterizar el material lixiviado que será acopiado”*. Además, considerando el cambio de material a extraer del rajo, la altura de la futura pila y la pendiente del terreno de fundación, además de asegurar la no afectación del río Loa (por su cercanía), se solicita al Titular explicar detalladamente de qué forma se relaciona y considera la estimación de parámetros para el análisis de estabilidad actual, según lo indicado en su informe. De lo contrario reducir el volumen de la pila presentada, debido a la falta de información base para el análisis de estabilidad.
- 5.68. Con relación al Anexo 10.6-4 del EIA PAS 136, con base en los estudios de estabilidad física, indicar si existe instrumentación de medición en la pila con registros históricos del nivel freático. En particular, considerar el valor máximo histórico que podría alcanzar los 5 m ante una lluvia centenaria, de manera de validar los estudios de estabilidad.
- 5.69. Con relación al Anexo 10.6-4 del EIA PAS 136, en el modelamiento del esfuerzo máximo alcanzado versus la resistencia de la geomembrana LLDPE, los valores resultan muy cercanos. Considerando una vida útil de proyecto de 40 años, se solicita evaluar una geomembrana con mayor resistencia para toda la vida del proyecto.
- 5.70. Con relación al Anexo 10.6-4 del EIA PAS 136, según la Figura 3 del informe de estabilidad, aclarar la interacción de la Pila Recrecimiento 22 a 33 sobre la pila dinámica. Asimismo, indicar cómo se considerará este material en el suelo de fundación dentro de los análisis de estabilidad, y su relación con la condición de “Pila Modificada” bajo el recrecimiento de celdas 22 a 33.
- 5.71. Con relación al Anexo 10.6-4 del EIA PAS 136, se solicita precisar de qué manera se ejecutará el crecimiento y la unión con la pila actual, de modo de no comprometer la estabilidad de ambas estructuras ni del recrecimiento de las celdas 22 a 33.





- 5.72. Con relación al Anexo 10.6-4 del EIA PAS 136, según la Figura 20 (perfil norte-sur), se solicita revisar la pendiente de fundación en los perfiles de estabilidad, especialmente en la ladera norte (Perfiles F, E y D). Si existen diferencias, realizar nuevamente el análisis de estabilidad considerando NF = 5 m y sismo MCE.
- 5.73. Con relación al Anexo 10.6-4 del EIA PAS 136, en los perfiles de análisis, indicar explícitamente la pendiente del suelo de fundación, la altura máxima y el ángulo global.
- 5.74. Con relación al Anexo 10.6-4 del EIA PAS 136, se solicita indicar cómo se mantendrán y controlarán los distintos ángulos globales del recrecimiento de la pila (celdas 18° y 22°), conforme a lo indicado en el informe de estabilidad.
- 5.75. Con relación al Anexo 10.6-4 del EIA PAS 136, se solicita indicar las medidas de control y seguimiento que se implementarán para el crecimiento, diseño y estabilidad de la pila.

STK 01 - 02 - 03

- 5.76. Con relación al Anexo 10.6-3 del EIA PAS 136, para los diferentes stocks, se solicita ajustar el diseño (clasificados como altos a muy altos y no confinados) conforme a la Guía de Botaderos de Estériles en Faenas Mineras (SERNAGEOMIN, 2023) y a lo indicado en la Tabla 34: Características geométricas de secciones en acopios de minerales del informe PAS 136. Considerar, como mínimo:
- Altura de plataforma.
 - Ángulo final del depósito.
 - Los criterios de aceptabilidad (Guía SERNAGEOMIN, 2023).
- 5.77. Con relación al Anexo 10.6-3 del EIA PAS 136, se requiere precisar cómo se desarrollará la interacción entre STK 02 y Lastre 02, específicamente en el sector de contacto entre ambos depósitos. En particular, se solicita indicar si el crecimiento se realizará en paralelo y si se mantendrá una restricción de altura que asegure la no afectación de la estabilidad de ninguno de los depósitos, conforme al Pto. H.1.
- 5.78. Con relación al Anexo 10.6-3 del EIA PAS 136, se solicita incorporar la curva granulométrica de los stocks, así como los ensayos utilizados para su determinación, conforme al Pto. I.1.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 5.79. Con relación al Anexo 10.6-3 del EIA PAS 136, se solicita incorporar los tres stocks en el diagrama de flujo operacional presentado en el PAS 136, conforme al Pto. G.1.
- 5.80. Con relación al Anexo 10.6-3 del EIA PAS 136, se solicita indicar el plan de manejo, depositación y retiro de los distintos stocks, conforme al Pto. C.1.
- 5.81. Con relación al Anexo 10.6-3 del EIA PAS 136, se solicita actualizar el punto H.2 del informe PAS 136 correspondiente a los stocks.
- 5.82. Con relación al Anexo 10.6-3 del EIA PAS 136, se solicita incluir canales de desvío de aguas lluvias para los diferentes stocks. Asimismo, se requiere precisar su permanencia proyectada, estimada entre 12 y 23 años, conforme al Pto. I.7 de la Guía PAS.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 137 del Reglamento del SEIA

- 5.83. En relación con el Anexo 10.7 del EIA PAS 137, se describe que: *“El modelo SEEP/W indica que la recarga neta desde los Botaderos será efectivamente cero y, por lo tanto, no se producirá una filtración basal en un periodo inferior a los 450 años. Es probable que los eventos de escorrentía sean generados por lluvias con un periodo de retorno de 100 años o superior. El Lastre 02 y el Lastre 07, cuentan con un sistema de manejo de aguas que integra canales de drenaje y pozas que captan las aguas de escorrentía de estas instalaciones”*. De lo anterior se desprende que el Titular necesitará mantener canales de drenaje y pozos de decantación de manera perpetua, con la finalidad de garantizar estabilidad química. A partir de esto solicita presentar si existe algún protocolo a aplicar en el caso que los resultados de los Test ABA evidencien generación de drenaje ácido, lo cual podría generarse en caso de presentar fallas en esa mantención entre otras circunstancias, incluyendo medidas que permitan garantizar la estabilidad química definitiva del botadero en condición de cierre.
- 5.84. En relación con el Anexo 10.7 del EIA PAS 137, y en línea con el punto anterior, los antecedentes revisados evidencian que los modelos hidrogeológicos y geoquímicos predicen la evolución de la calidad del agua en el largo plazo, estos modelos muestran tendencias y estabilizaciones posteriores al cierre, sin embargo en la Tabla 96 se presentan las medidas “Activas” posterior al cierre asociadas a mantenimientos a perpetuidad para el correcto funcionamiento de las medidas de cierre, lo cual implicaría que las instalaciones remanentes no se encontrarían estables y necesitarían de la aplicación de estas medidas para su estabilidad perpetua, en particular limpiezas periódicas de los canales de drenaje y piscinas de evaporación, mantención de liner a la trinchera y piscina de emergencia entre otros, al respecto se solicita al Titular:
- 5.85. Demostrar técnicamente que al momento de declarar el cierre de cada instalación remanente se habrá alcanzado una condición de estabilidad química que no requerirá de un monitoreo y control activo para mitigar impactos no previstos y que, de lo contrario, estas medidas serán trasladadas en su aplicación desde el post cierre al cierre de las instalaciones involucradas:
- Indicar y describir los criterios e hitos técnicos que definirán el fin del periodo de cierre y el comienzo del post cierre.
 - Realizar la modificación del cronograma de cierre en caso de ser necesario e indicar las condiciones técnicas bajo las cuales se dará por terminada la implementación y mantención de canales de drenaje y piscinas de evaporación (medidas activas que



requieren operación y mantenimiento continuo), considerando que su implementación se realizará en el periodo de cierre y no en el post cierre

Con respecto al PAS contenido en el artículo 138 del Reglamento del SEIA

5.86. De acuerdo con lo presentado en el PAS 138, permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza, se solicita al Titular lo siguiente:

5.86.1. Para el PAS 138-1 de la Planta desaladora, presentado en el Anexo 10.8-2 del Capítulo 10 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

5.86.1.1. Incluir la fase de cierre.

5.86.1.2. Revisar y, en caso de corresponder, rectificar el índice de absorción obtenido para la instalación de la PTAS IIFF N°1, he de considerar que en caso de no cumplir con un índice mínimo de 80 L/m²/día, el Titular deberá realizar mejoramiento del suelo para garantizar una correcta absorción del agua tratada.

5.86.2. Para el PAS 138-3 de la Planta Concentradora – Depósito de relaves y mina, presentado en el Anexo 10.8-2 del Capítulo 10 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

5.86.2.1. Incluir la fase de cierre.

5.86.2.2. Revisar y, en caso de corresponder, rectificar el índice de absorción obtenido para la instalación de la PTAS IIFF N°3 Camino de construcción y PTAS IIFF N°1 S/E Mina, he de considerar que en caso de no cumplir con un índice mínimo de 80 L/m²/día, el Titular deberá realizar mejoramiento del suelo para garantizar una correcta absorción del agua tratada.

5.86.2.3. Especificar el proceso de higienización de lodos que cumpla con lo establecido en el D.S. N°4/2009 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia.

5.86.3. Se solicita complementar la descripción del presente PAS, incorporando las medidas de diseño, control operacional y programas de monitoreo destinados a prevenir la proliferación de vectores sanitarios y minimizar la generación de olores.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 139 del Reglamento del SEIA

5.87. De acuerdo con lo presentado en el PAS 139, permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, se solicita al Titular lo siguiente:

5.87.1. Indicar expresamente en que fases aplica el PAS 139.

5.87.2. Considerar que para la elaboración del PAS 139 se debe considerar lo indicado en la Circular B32-14 del Ministerio de Salud, que instruye criterios técnicos para la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

evaluación de permisos ambientales sectoriales de competencia de la autoridad sanitaria.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 140 del Reglamento del SEIA

5.88. De acuerdo con lo presentado en el PAS 140, permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, se solicita al Titular lo siguiente:

5.88.1. Para el PAS 140-1 de la Planta Desaladora, y el PAS 140-2 Acueducto presentado en el Anexo 10.10-1 y 10.10-2 respectivamente, del Capítulo 10 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

5.88.1.1. Incluir información sobre la fase de cierre, en caso de que le aplique el PAS.

5.88.1.2. Describir detalladamente las especificaciones técnicas de las características constructivas de los sitios de almacenamiento, en específico, del “piso sólido” donde se instalará el almacenamiento (radier, suelo natural compactado, etc.).

5.88.2. Para el PAS 140-3 de la Planta Concentradora, Depósito de relaves y mina presentado en el Anexo 10.10-3, del Capítulo 10 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

5.88.2.1. Analizar y corregir, en caso de corresponder, el PAS limitando la información a los contenidos técnicos y formales respecto de los sitios de almacenamiento de residuos no peligrosos.

5.88.2.2. Para el Patio de salvataje se solicita describir detalladamente las características constructivas del piso proyectado, el cual deberá garantizar su estabilidad a lo largo de la duración del proyecto.

5.88.2.3. Considerando las observaciones formuladas en el presente informe respecto del Capítulo 1 del EIA “Descripción de Proyecto”, relacionadas con la generación y manejo de residuos industriales sólidos no peligrosos, se solicita al Titular revisar y actualizar los antecedentes presentados en el presente PAS, incorporando la información complementaria requerida.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 141 del Reglamento del SEIA

5.89. De acuerdo con lo presentado en el PAS 141, permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de relleno sanitario, se solicita al Titular lo siguiente:

5.89.1. Aclarar si lo presentado respecto al “Relleno 1”, “Relleno 2” y “Relleno 3” corresponden a tres rellenos sanitarios que operaran por separado con sus respectivas celdas, cobertura, operación y monitoreo de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°189/2008 del Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, o, en caso contrario,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

corresponde a 3 celdas de un solo relleno sanitario. En el segundo caso, el Titular deberá reestructurar y volver a presentar el PAS 141 considerando cada relleno como celdas.

5.89.2. Considerar que para la elaboración del PAS 141 se debe considerar lo indicado en la Circular B32-14 del Ministerio de Salud, que instruye criterios técnicos para la evaluación de permisos ambientales sectoriales de competencia de la autoridad sanitaria.

5.89.3. Se solicita complementar la descripción del presente PAS, incorporando las medidas de diseño, control operacional y programas de monitoreo destinados a prevenir la proliferación de vectores sanitarios y minimizar la generación de olores.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 142 del Reglamento del SEIA

5.90. De acuerdo con lo presentado en el PAS 142, permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos, se solicita al Titular lo siguiente:

5.90.1. Considerando las observaciones formuladas en el presente informe respecto del Capítulo 1 del EIA “Descripción de Proyecto”, relacionadas con la generación y manejo de residuos peligrosos, se solicita al Titular revisar y actualizar los antecedentes presentados en el presente PAS, incorporando la información complementaria requerida.

5.90.2. Se solicita complementar la descripción del presente PAS, incorporando las medidas de diseño, control operacional y programas de monitoreo destinados a prevenir la proliferación de vectores sanitarios y minimizar la generación de olores.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 146 del Reglamento del SEIA

5.91. Respecto de la acción de captura y relocalización de individuos de *Lagidium viscacia*, se solicita al Titular justificar técnicamente su implementación y evaluar su efectividad, considerando los potenciales efectos adversos asociados al proceso de captura, manipulación, transporte y liberación de los individuos, incluyendo el estrés fisiológico y conductual que estas actividades pueden generar. Para lo anterior, el Titular deberá presentar antecedentes técnicos que respalden la eficacia de la acción, incluyendo experiencias previas, casos de éxito documentados y/o literatura especializada relacionada con la captura y relocalización de la especie o de especies con requerimientos ecológicos similares, indicando los resultados obtenidos y su aplicabilidad al proyecto.

5.92. Se solicita al Titular presentar una tabla comparativa con variables que permitan determinar la similitud entre área de captura y relocalización; pendiente, exposición, altitud, formaciones vegetales, estructura y especies dominantes, tipo de sustrato, presencia de depredadores (indicando cuales y cantidad), disponibilidad de fuentes de alimento, entre otros.

5.93. El Titular deberá adjuntar un archivo digital en formato *shp*, *kml* o *geopackage* de los sitios de captura y relocalización.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 5.94. Se solicita al Titular justificar técnicamente el tiempo máximo de cautiverio de los distintos taxones, con el objetivo de minimizar el nivel de estrés al que están sometidos.
- 5.95. Con respecto al lugar de destino o relocalización, se solicita al Titular argumentar la permanencia del sitio junto con analizar el grado de influencia de otras actividades en los sitios de liberación, y por tanto su posible influencia sobre los individuos a relocalizar. Para ello, el Titular deberá evaluar si será utilizado por otros proyectos en evaluación o ejecución, para los mismos fines, y por tanto su posible influencia sobre los individuos a relocalizar.
- 5.96. Respecto de la evaluación de la efectividad de la medida, el Titular propone el monitoreo por un año. En este sentido se solicita extender el monitoreo por un período de al menos 3 ciclos reproductivos y en épocas contrastadas. Además, se solicita al Titular incluir una tabla con el ciclo reproductivo de las especies a relocalizar.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 151 del Reglamento del SEIA

- 5.97. El requisito de otorgamiento del PAS 151, Artículo 151 del RSEIA, establece la obligatoriedad de asegurar la diversidad biológica, resguardando de este modo la propiedad fundamental que sostiene la vida, estabilidad y resiliencia de cualquier territorio. La biodiversidad no puede entenderse como una simple acumulación o listado estático de especies aisladas, sino como una red viva e interconectada de funciones ecológicas, flujos genéticos e interacciones bióticas indispensables para el funcionamiento de los ecosistemas. En cualquier escenario de intervención, la modificación o pérdida de las comunidades vegetales y de sus entornos asociados no solo afecta a los ejemplares directamente eliminados, sino que desencadena efectos en cadena que degradan la calidad del suelo, alteran la dinámica hídrica, disminuyen la capacidad de captura de carbono y destruyen los sitios de refugio, alimentación y reproducción de la fauna local. Por lo tanto, se debe demostrar de manera clara y sólida que se asegura la diversidad biológica y que es la condición básica para garantizar que los ecosistemas remanentes y adyacentes conserven su integridad funcional, su variabilidad genética y su capacidad de autorregulación a largo plazo. Al mismo tiempo, se señala al Titular que no es posible utilizar las medidas del Plan de Medidas para cumplir con el requisito de otorgamiento del PAS 151, porque se trata de dos obligaciones con objetivos distintos. El PAS 151 exige que se asegure la biodiversidad mientras se trabaja, lo cual es un requisito mínimo legal que permite operar. En cambio, el Plan de Medidas es el que se hace cargo de los impactos significativos causados, de manera adicional a lo que la normativa pide. Lo mismo ocurre con los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV), no pueden ser utilizados para cumplir con el requisito de otorgamiento del PAS 151, puesto que tienen fines y momentos distintos dentro de la evaluación, y corresponden a acciones voluntarias que no reemplazan los requisitos obligatorios del permiso. Por lo anteriormente expuesto, se solicita al Titular que rectifique y amplie lo expuesto en el APÉNDICE 10.14-A, específicamente lo señalado en el punto 7.4. Medidas adoptadas para asegurar la diversidad biológica, tanto para fauna como para flora.
- 5.98. Respecto del Anexo 10.14 PAS 151 del EIA, en relación con el punto 1, Antecedentes del o los predios objeto de intervención, se observa que en los campos “Correo electrónico”, “Tipo de interesado” y “Fono” no se ha incorporado información. Asimismo, en el ítem “Rol de Avalúo” se indica “sin rol”. Al respecto, se solicita al Titular complementar la información requerida, incorporando en el ítem “N° de predio” el número correlativo correspondiente a cada predio individualizado. Del mismo modo, en el campo “Rol de Avalúo” deberá



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

consignarse el Rol de Avalúo asignado por el Servicio de Impuestos Internos (SII) para el predio involucrado. Finalmente, se solicita al Titular realizar las gestiones y esfuerzos necesarios tendientes a obtener y presentar la información faltante, con el objeto de dar adecuada continuidad a la evaluación del permiso sectorial correspondiente.

- 5.99. En relación con la sección 2.2 Descripción de las Obras del Proyecto del Anexo 10.14 PAS 151 del EIA, si bien se describen las obras a ejecutar, se solicita al Titular complementar la información presentada, indicando de manera detallada para cada obra e indicando si ésta corresponde a una intervención de carácter temporal o permanente. Asimismo, deberá señalarse expresamente la fase del Proyecto en la cual se ejecutará cada obra, especificando si corresponde a la etapa de construcción, operación y/o cierre, según corresponda.
- 5.100. En relación con la sección 3.2 Hidrografía, específicamente en el ítem “Descripción”, se solicita al Titular incorporar una breve caracterización de la hidrografía asociada a la quebrada de carácter temporal identificada en el Cuadro 3.2. Lo anterior, en conformidad con lo establecido en la “Pauta Explicativa para la Elaboración del Plan de Trabajo para la Evaluación del Permiso Ambiental Sectorial PAS 151”.
- 5.101. En relación con la sección 3.3 Especies de fauna en categoría de conservación, se solicita al Titular incorporar la fuente bibliográfica que respalde la presencia de las especies identificadas en el o los predios objeto de intervención. Asimismo, deberá incluir cualquier antecedente u observación adicional que estime pertinente respecto de la presencia de fauna en categoría de conservación informada en el área del Proyecto.
- 5.102. En relación con la sección 3.4 Información sobre la formación xerofítica a intervenir, se solicita al Titular lo siguiente:
- i. Complementar la descripción y justificación del muestreo, considerando el criterio de suficiencia estadística del inventario realizado. Para ello, el Titular deberá indicar la fórmula empleada para el cálculo del número de parcelas a muestrear o “N óptimo”, incorporando además los estadígrafos y el error de muestreo utilizados en dicho cálculo, de manera de acreditar que el muestreo efectuado mediante metodología sistemática con parcelas de inventario en terreno resulta estadísticamente representativo y significativo. Por otra parte, respecto del archivo Excel que contiene la información asociada a las parcelas de inventario correspondientes al PAS 151, entre ellas el tipo, número y tamaño de las parcelas de inventario, o bien las dimensiones de los transectos utilizados, junto con sus respectivas coordenadas de inicio y término, o coordenada central, según corresponda. Asimismo, deberá indicarse que dichas parcelas o transectos fueron demarcados en terreno mediante pintura visible y permanente, debiendo además quedar representados en la cartografía presentada. Finalmente, se solicita incorporar en la planilla Excel los estadígrafos asociados al muestreo efectuado.
 - ii. Descripción cualitativa de la formación xerofítica: en términos generales, el Titular señala que los cinco (5) sectores de corta corresponden a matorrales altoandinos. No obstante, al desarrollar la descripción cualitativa por sector, ésta se presenta únicamente para cuatro (4) sectores. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular aclarar dicha inconsistencia, complementando la información faltante o, en su defecto, precisando los antecedentes que justifiquen la diferencia observada entre el número de sectores informados y aquellos efectivamente descritos.
 - iii. Composición de especies por sector: En relación con la columna “Hábito” de la tabla adjunta en este ítem, se observa que el hábito de crecimiento arbustivo de las especies identificadas se encuentra correctamente descrito. No obstante, se solicita



al Titular incorporar, en el apartado “Observaciones”, la fuente bibliográfica primaria que respalde el hábito de crecimiento asignado a cada una de las especies identificadas en el cuadro. Consistente con lo señalado en el numeral 3.4 literal b, se reitera la necesidad de aclarar dicha inconsistencia, complementando la información faltante o, en su defecto, precisando los antecedentes que justifiquen la diferencia observada entre el número de sectores informados y aquellos efectivamente descritos.

- iv. Respecto a la Composición de especies por sector, consistente con lo señalado en el numeral 3.4 literal b, se reitera la necesidad de aclarar dicha inconsistencia, complementando la información faltante o, en su defecto, precisando los antecedentes que justifiquen la diferencia observada entre el número de sectores informados y aquellos efectivamente descritos.
- v. Especies de flora singular, representativa y/o en categoría de conservación: Se solicita al Titular aclarar discrepancias relativas a las especies señaladas en la tabla 3.4.1-33, “Especies en Categoría de conservación en el Área de Influencia”, incluyendo a la especie *Nolana balsimuflua*, respecto de las especies señaladas en la tabla del numeral 3.4 literal d presentada en el PAS 151. Además de las observaciones generales incorporadas en este cuadro, fundamentar técnicamente el valor asignado a cada una de las especies calificadas como representativas, indicando los criterios, antecedentes bibliográficos y/o ecológicos considerados para dicha categorización.

5.103. Con respecto a la sección 7.4 Medidas adoptadas para asegurar la diversidad biológica: tanto para la sección 7.4.1. Medidas de protección a la fauna en categoría de conservación como 7.4.2. Medidas de protección a la flora adyacente, se sugiere al Titular incorporar la fuente bibliografía primaria, antecedentes técnicos suficientes que respalden las medidas de protección propuestas para la fauna en categoría de conservación, y medidas de protección a la flora adyacente de manera de acreditar su pertinencia y eficacia en resguardo de la diversidad biológica presente en el área de intervención.

5.104. Con respecto a la sección 8. Cartografía digital Georreferenciada, si bien el Titular señala que las obras del Proyecto contempla la intervención de Formaciones Xerofíticas, entregando la cartografía de las obras del Proyecto, se solicita lo siguiente:

- i. Entregar en forma diferenciada la “Cartografía Digital Georreferenciada” solicitada para el PAS 151, la que deberá ajustarse estrictamente a lo establecido en el documento “Requerimientos Técnicos para la Presentación de Cartografía ante CONAF”, versión 6.0 (2025).
- ii. Para la cartografía entregada en formato digital, será obligatorio cumplir con los siguientes requisitos:
 - Todas las coberturas solicitadas deberán entregarse en formato *Shapefile*, incluyendo obligatoriamente los archivos con las siguientes extensiones: *shp*, *shx*, *dbf* y *prj*.
 - Adicionalmente podrán entregarse en formato KML o KMZ, lo que no excluye la entrega de los mismos en el formato *Shapefile* ya señalado.
 - El Datum será WGS84.
 - El Huso será aquel que corresponda a la zona del país en donde se encuentre el predio a representar. Dado que el territorio continental de Chile se encuentra entre los husos 18 y 19, si un predio tiene ambos husos presentes, se sugiere asignar aquel que contenga la mayor proporción de superficie.
 - La proyección cartográfica será la Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 5.105. Respecto a la sección 8.1 Plano General, se solicita al Titular cumplir con las exigencias de acuerdo con lo siguiente:
- i. Todas las coberturas representadas en el “Plano General” deberán ser entregadas en formato *Shapefile*, incluyendo los archivos obligatorios con extensiones *.shp*, *.shx*, *.dbf* y *.prj*.
 - ii. Representar el norte magnético.
 - iii. Presentar los límites a nivel comunal y provincial.
 - iv. Representar los caminos de acceso.
 - v. Representar las superficies con bosque nativo, plantaciones forestales y formaciones xerofíticas, adyacentes a los sectores a intervenir.
 - vi. Representar los límites de los sectores a intervenir, los cuales deberán conservar su nomenclatura en el archivo en formato *Shapefile*, cuya entrega es de carácter obligatorio.
 - vii. Representar la red hidrográfica, según ID señalado en el cuadro 3.2.
 - viii. Representar en caso de cercanía específica, señalar distancia a glaciares, humedales (artículo 1° literal j del D.S. N° 82/2010 MINAGRI) y áreas protegidas artículo 2° literal a del D.S. N° 95/2001 MISEGPRES).
- 5.106. En referencia a la sección 8.2 Plano de Intervención a la Formación Xerofítica, se solicita al Titular lo siguiente:
- i. Si bien el Plano de intervención en la información entregada está en el formato adecuado, debe considerar, lo indicado en el literal b.
 - ii. Todas las coberturas representadas en el “Plano de Intervención a la Formación Xerofítica” deberán ser entregadas en formato *Shapefile*, incluyendo los archivos obligatorios con extensiones *.shp*, *.shx*, *.dbf* y *.prj*.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 155 del Reglamento del SEIA

Anexo 10.15-1 PAS 155, Sector Planta Desaladora.

- 5.107. En el Apéndice B, Sección 4.0, Tabla B-5, al evaluar la estabilidad del Canal de Contorno Acopio de Excedentes Este (tramos 0+108 a 0+565), se constata que las velocidades normales del flujo calculadas oscilan entre 4,54 m/s y 5,25 m/s, valores que superan las velocidades máximas admisibles de 5,00 m/s y 4,50 m/s establecidas para el enrocado de diseño, lo cual el mismo documento reconoce al indicar textualmente "*Cumple Vmax?: NO*" y diferir su solución a etapas posteriores. Dado que aprobar un diseño hidráulico en el marco del SEIA (PAS 155) que declara explícitamente el incumplimiento de sus propios criterios de estabilidad erosiva es inviable, se solicita al Titular rediseñar la geometría, la pendiente o el revestimiento, para garantizar la estabilidad estructural del canal, presentando la memoria de cálculo corregida.
- 5.108. Según el PAS 155-1, Tabla 18, y el Apéndice B, Tablas B-3 y B-4, se indica que el flujo de diseño en el Canal de Contorno Acopio de Excedentes presenta una concentración volumétrica de sólidos (Cv) del 31%; sin embargo, el dimensionamiento de capacidad emplea la ecuación de Manning y el número de Froude estándar. Puesto que un escurrimiento con un 31% de concentración volumétrica exhibe un comportamiento reológico de flujo de detritos (no Newtoniano), el uso de la ecuación de Manning, válida exclusivamente para fluidos newtonianos, subestima drásticamente el tirante hidráulico y los esfuerzos de corte,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

por lo que se solicita redimensionar la obra utilizando ecuaciones de reología de fluidos No Newtonianos que modelen adecuadamente las altas pérdidas de fricción.

- 5.109. En el Apéndice A, Secciones 2.4 y 2.4.1, y Tabla A-12, la metodología para la cuenca CV-001 de 45,53 km² indica que se ha utilizado el promedio entre el HUS y el método Racional para incrementar los caudales estimados, a pesar de que el propio texto reconoce explícitamente que "por tamaño de cuenca el método racional no debería aplicar". Considerando que promediar un método conceptualmente válido (SCS-UH) con uno matemáticamente inválido para ese umbral de tamaño de cuenca carece de rigurosidad hidrológica, se solicita al Titular que, si el objetivo es ajustar el caudal máximo para reflejar eventos históricos aluvionales extremos observados en Tocopilla y calibre los parámetros físicos del modelo, en lugar de forzar un incremento estadístico mediante el promedio con un método empírico no aplicable.
- 5.110. En el PAS 155-1, Tablas 13 y 14, y en el Apéndice A, Tabla A-12, el caudal de diseño de 100 años calculado para la cuenca CV-001 (24,18 m³/s) es particionado argumentando el efecto físico del terraplén de la Ruta 1, enviando 14,38 m³/s al Badén y derivando 6,85 m³/s al Canal de Contorno de la Planta Desaladora. Como esta partición asume implícitamente que el terraplén de la vía actuará como un vertedero rígido indeformable sin fallar por erosión, y previendo que si el terraplén colapsa de forma abrupta el 100% de la onda aluvional impactaría de frente el Badén de Acceso, se solicita al Titular modelar el escenario de rotura del terraplén vial o, de lo contrario, diseñar el Badén y sus protecciones para resistir el flujo total inalterado de la cuenca.
- 5.111. Según el Apéndice B, Sección 1.0, Tabla B-1, para los canales de contorno revestidos con enrocado de gran tamaño (Riprap D50 de 455 mm y 915 mm), se adoptan coeficientes de fricción de Manning bajos y constantes ($n_{cap} = 0,044$ y $0,049$ respectivamente). Debido a que en canales perimetrales con pendientes de lecho elevadas (superiores al 20% según la Tabla B-2) y tirantes hidráulicos menores a 0,4 m (Tabla B-5), la inmersión relativa es baja y el flujo interactúa directamente con la matriz estructural de los bloques rocosos, el coeficiente "n" no es una constante y depende fuertemente de la macrorrugosidad. Puesto que utilizar un valor bajo subestima el tirante real, se solicita recalcular la rugosidad utilizando ecuaciones robustas para regímenes de alta pendiente y presentar la nueva verificación geométrica de capacidad o en su defecto justificar.

Anexo 10.15-2 PAS 155, Sector Acueducto.

- 5.112. Según la Sección a.3 (paso 18) y la Sección b.7 (Tabla 6), el balance hídrico de las piscinas establece de forma estacionaria que las Entradas equivalen exactamente a las Salidas (ej. 54.766 m³ = 54.766 m³), indicándose que el agua almacenada "se evaporará parcialmente y, de forma simultánea, será extraída mediante succión con bombas móviles". Dado que depender de la evaporación natural y de "bombas móviles" no especificadas para evacuar volúmenes superiores a 50.000 m³ resulta logísticamente inviable para restituir la capacidad operativa de la piscina en tiempos razonables ante una contingencia, se solicita detallar el sistema de bombeo de respaldo (caudal de extracción), el tiempo máximo de vaciado estimado, y la capacidad del sitio autorizado que recibirá este residuo industrial.
- 5.113. De acuerdo con la Sección a.2 (Figuras 6 y 7) y la Sección a.3 (pasos 14 y 15), el procedimiento de emergencia contempla abrir la válvula de derivación y drenar el contenido del tramo de acueducto afectado directamente hacia la piscina. Sabiendo que descargar por gravedad el volumen presurizado de decenas de kilómetros de tubería sobre una piscina



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

revestida con HDPE y arena, sin especificar una estructura formal de transición, podría provocar la destrucción inmediata del revestimiento basal por el impacto y la alta energía cinética del flujo, se solicita justificar o en su defecto incorporar y detallar planimétricamente el diseño de una obra de disipación de energía en el punto exacto de entrega a las piscinas.

- 5.114. En la Sección c.2 y Sección e, el documento descarta la implementación de planes de seguimiento y control argumentando que, al tratarse de agua desalada, sus parámetros de calidad son seguros y un eventual desborde o infiltración no generaría contaminación ni alteración en las aguas del entorno. Considerando que la inyección accidental de 50.000 m³ de agua ajena al sistema natural alterará inexorablemente el equilibrio fisicoquímico local (por efecto de dilución o movilización de sales presentes en el estrato no saturado), contraviniendo el requisito fundamental del PAS 155 de evitar la alteración de la calidad de las aguas, se solicita justificar o de lo contrario establecer una medida de monitoreo piezométrico perimetral y un plan de seguimiento de aguas subterráneas asociado a los eventos de activación de las piscinas de emergencia.

Anexo 10.15-3 PAS 155, Sector Planta Concentradora.

- 5.115. En el APÉNDICE B, Sección 2.4.1, para justificar el promedio entre el Hidrograma Unitario Sintético (HUS) y el Método Racional en la cuenca CC-003, el texto señala textualmente que se ha utilizado dicho promedio "dado que existe evidencia de caudales extremos en las cuencas costeras cercanas al área de Caleta Viuda, como han sido los aluviones de Tocopilla". Debido a que la cuenca CC-003 corresponde al canal de contorno Norte emplazado en la Planta Concentradora (Precordillera, Zonas 3 y 4) y no en la costa de Caleta Viuda (Zona 1), se solicita al Titular presentar una justificación metodológica de la cuenca precordillerana efectivamente evaluada.
- 5.116. De acuerdo al APÉNDICE B, Sección 2.4 y Sección 3.4 (Tabla B-12), la metodología establece que para cuencas entre 0,2 km² y 10 km², como la cuenca CC-003 de 1,34 km², se utilizará el promedio entre el Método Racional y el Método del Hidrograma Unitario Sintético, estimando un caudal final de 3,59 m³/s para 100 años. Considerando que promediar un modelo conceptual de transformación lluvia-escorrentía (SCS-HUS) con una fórmula empírica simplificada (Racional) carece de sustento hidrológico, se solicita al Titular que, si busca ajustar la estimación de caudales a registros históricos, calibre los parámetros físicos del modelo (Curva Número, abstracción inicial, tiempo de rezago, etc.) en lugar de forzar un aumento estadístico calculando un promedio matemático entre metodologías de bases teóricas distintas.
- 5.117. En el APÉNDICE A, Sección 2.0, Tabla A-3 y APÉNDICE B, Tabla B-9, se indica que el caudal líquido del canal de contorno Norte (cuenca CC-003, con pendiente media pronunciada del 12,3%) es de 3,59 m³/s y el caudal total de diseño es de 3,74 m³/s, implicando que el gasto sólido aporta menos del 5% del volumen total. Puesto que en cuencas precordilleranas áridas con pendientes superiores al 10% la concentración volumétrica (Cv) de un flujo de detritos durante un evento extremo supera habitualmente el 30%, asumir un incremento de solo 4% equivale a un escurrimiento de aguas casi claras que resulta poco probable en este entorno geomorfológico, por lo que se solicita presentar y justificar el cálculo de arrastre de sedimentos que originó dicha concentración volumétrica.
- 5.118. En el APÉNDICE B, Sección 2.4.1, la Tabla B-8 establece el criterio de usar la condición de humedad antecedente AMC (II) para eventos con periodo de retorno mayor o igual a 10 años en las Zonas 3 y 4; sin embargo, la Tabla B-9 indica que para el cálculo del



Tc de la cuenca CC-003 se utilizaron dos curvas números distintas ("CN(1)= 78,8" y "CN(2)= 89,8") aclarando en una nota al pie que CN(I) es para $Tr < 10$ años y CN(II) para $Tr \geq 10$ años. Puesto que debe existir total trazabilidad en el modelo hidrológico y la diferencia de 11 puntos en la Curva Número cambia evidentemente el escurrimiento, se solicita al Titular explicitar qué valor de CN fue finalmente utilizado en el HEC-HMS para la corrida final del hidrograma de 100 años (3,59 m³/s líquido) y presentar la memoria de cálculo paso a paso de la precipitación efectiva (Pe) para el evento de diseño.

Anexo 10.15-4 PAS 155, Sector Depósito de Relaves.

- 5.119. En el Apéndice A, Sección 2.4.1 (Tabla A-8) y Sección 3.1 (Tabla A-9), se observa una discrepancia en los criterios, ya que la Tabla A-8 establece el uso de la condición de humedad antecedente AMC (II) para eventos con periodo de retorno mayor o igual a 10 años en las Zonas 3 y 4, pero la Tabla A-9 indica que para el cálculo del Tc de la cuenca B1' se utilizaron las curvas número "CN(1)= 41,0" y "CN(2)= 65,3", aclarando en una nota al pie que CN(I) es para $Tr < 10$ años y CN(II) para $Tr \geq 10$ años. Debido a que debe existir total trazabilidad en el modelo hidrológico y la diferencia entre un CN de 41,0 y 65,3 cambia drásticamente el escurrimiento, se solicita al Titular explicitar qué valor de CN fue finalmente utilizado en el HEC-HMS (o equivalente) para la corrida final del hidrograma de 100 años y presentar la memoria de cálculo paso a paso de la precipitación efectiva (Pe) para el evento de diseño.
- 5.120. Según el Apéndice B, Sección 3.1, Tabla B-22, al evaluar la estabilidad de los canales de desvío durante la construcción (tramo 1 y 4 del Canal Norte, y Canal Sur 1), se reportan velocidades normales de flujo de 3,46 m/s, 3,46 m/s y 2,16 m/s respectivamente, valores que superan la velocidad máxima admisible de 2,00 m/s justificada por el Titular bajo la premisa de que la socavación general es menor a 1 metro. Dado lo anterior, se solicita rediseñar la geometría, la pendiente o el revestimiento de estas obras para garantizar su estabilidad estructural, presentando la respectiva memoria de cálculo corregida.
- 5.121. En el Apéndice B, Sección 2.1 (Tabla B-10), se indica que la obra de descarga DS-2 del Canal Sur durante la construcción se diseña para un caudal de 30,13 m³/s (con un ancho basal de 10,0 m y una altura de 2,0 m) y será revestida con Riprap D50 = 150 mm. Sabiendo que la velocidad del flujo Vn en el canal Sur 1 aportante es de 2,16 m/s (superando la velocidad máxima admisible de 2,00 m/s para terreno natural), es altamente probable que en la obra de descarga DS-2 las velocidades superen también la capacidad resistente del Riprap de 150 mm, el cual soporta hasta 3,0 m/s (Tabla B-2); por lo tanto, se solicita presentar la verificación hidráulica y de estabilidad geométrica específica para las obras de descarga DS-1 y DS-2.
- 5.122. En el Apéndice B, Sección 1.1 (Tabla B-2) y Sección 3.2 (Tabla B-25), para el diseño de canales revestidos con enrocados gruesos (RipRap D50 = 915 mm) se asume un coeficiente de fricción de Manning constante de $n = 0,049$. Considerando que en canales con altas pendientes y tirantes hidráulicos bajos el flujo interactúa directamente con la matriz estructural del enrocado e ingresa a un régimen de macrorrugosidad donde el coeficiente "n" no es una constante y depende fuertemente de la altura de agua, el uso de un valor estático subestima el tirante real, por lo que se solicita recalcular la capacidad hidráulica utilizando ecuaciones específicas para macrorrugosidad o en su defecto justificar.

Anexo 10.15-4 PAS 155, Sector Depósito de relaves.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 5.123. En el APÉNDICE A, Sección 2.4.1 (Tabla A-8) y Sección 3.1 (Tabla A-9), se evidencia una discrepancia en los criterios, ya que la Tabla A-8 establece utilizar la Condición de Humedad Antecedente AMC (II) para eventos con periodo de retorno $Tr \geq 10$ años, mientras que la Tabla A-9 indica que para el cálculo de la cuenca PE-03-30 se utilizaron las Curvas Número "CN(1)= 41,08" y "CN(2)= 72,89", aclarando que CN(I) es para $Tr < 10$ años y CN(II) para $Tr \geq 10$ años. Dado que una diferencia de casi 32 puntos en el parámetro CN altera drásticamente el escurrimiento resultante, se solicita explicitar y justificar qué valor de CN fue finalmente ingresado en el HEC-HMS para la corrida del hidrograma de 100 años ($4,08 \text{ m}^3/\text{s}$), debiendo presentarse la memoria de cálculo de la precipitación efectiva (Pe) para el evento de diseño.
- 5.124. En el APÉNDICE A, Sección 2.4 y Tabla A-13, se indica que para la cuenca PE-03-30 ($1,04 \text{ km}^2$) se utilizó el "Promedio Racional / HUS" para calcular el caudal máximo, obteniendo $4,08 \text{ m}^3/\text{s}$ para 100 años. Debido a que promediar un modelo de transformación lluvia-escurrimiento (SCS-HUS) con un método empírico (Racional) carece de todo sustento hidrológico y matemático, el Titular debe calibrar los parámetros físicos del modelo (Curva Número, tiempo de rezago) en lugar de forzar un aumento estadístico calculando un promedio entre metodologías distintas.
- 5.125. En el APÉNDICE A, Sección 2.3 y Sección 3.2 (Tabla A-11), si bien se indica inicialmente que para cuencas con un tiempo de concentración menor a 15 minutos se fijará este valor como característico, la Tabla A-11 establece contradictoriamente un T_c de 0,17 hrs (10,2 minutos) para la cuenca TC (Taller de Camiones). Dado lo anterior, se solicita al Titular justificar o recalcular la intensidad de diseño y el caudal máximo de la cuenca TC limitando el tiempo de concentración al umbral normativo mínimo de 15 minutos.
- 5.126. De acuerdo al APÉNDICE A, Sección 3.4 (Tabla A-14), el área "Plataforma" (Taller de Camiones) de $0,36 \text{ km}^2$ genera 14.984 m^3 de escurrimiento (55% del volumen total), mientras que el área "Lastre/Acopio" de $2,83 \text{ km}^2$ genera solo 5.823 m^3 (21%). Como resulta hidráulicamente incongruente que una plataforma que representa apenas el 10% del área total de la cuenca genere más de la mitad del volumen de crecida, incluso considerando diferencias de infiltración, se solicita revisar los coeficientes de escurrimiento o CN asignados a las plataformas compactadas y justificar detalladamente este balance volumétrico.
- 5.127. Según el Anexo 10.15-5, Sección a.1 (Figura 2) y Sección a.3, la geomembrana de HDPE se proyecta expuesta directamente al ambiente en los taludes de la piscina, la cual operará pasivamente evaporando aguas eventuales y estará vacía la mayor parte del tiempo. Considerando que las condiciones de radiación extrema en el Desierto de Atacama degradan rápidamente el HDPE expuesto, generando fragilización y grietas, se solicita incorporar una capa protectora u otro polímero resistente a los rayos UV para garantizar la vida útil de la impermeabilización requerida del proyecto.
- 5.128. El Anexo 10.15-5, Sección a.1 (Figura 3), indica que el vertedero de emergencia de la PE-03-30 tiene un ancho de 8 m y una altura de 1,7 m, afirmando que la revancha mínima de 1 m se respeta con el evacuador operando en el escenario Tr 250 años. Dado que, si la revancha obligatoria es de 1 m, la carga hidráulica máxima disponible (H) sobre el vertedero se reduce a solo 0,7 m, y evacuar un caudal extremo (Tr 250) con esa mínima carga en 8 m de ancho trapecial resulta poco probable sin sobrepasar la cota de revancha, se solicita al Titular presentar la curva de descarga del vertedero y el modelo de tránsito hidrológico de la crecida o en su defecto justificar.



- 5.129. En el APÉNDICE B, Sección 3.1 (Tabla B-22), al evaluar la estabilidad de los canales de desvío de construcción, se constata que las velocidades normales para los tramos 1 y 4 del Canal Norte y el Canal Sur 1 alcanzan hasta 3,46 m/s, superando ampliamente la velocidad máxima admisible de 2,00 m/s para canales en terreno natural, lo cual el documento aprueba justificándose en que la socavación general no supera 1 m. Como este criterio es inaceptable para obras de contorno en alta montaña, donde la erosión lateral desestabilizará rápidamente los taludes, se solicita revestir estos tramos con enrocado o rediseñar la pendiente longitudinal.
- 5.130. En el APÉNDICE D, Sección 2.0 (Tablas D-2 y D-3), el cálculo de arrastre de sedimentos para la quebrada aportante a la PE-03-30 estima un gasto sólido total de apenas 0,189 m³/s frente a un caudal líquido de 4,08 m³/s, asumiendo un escurrimiento casi limpio (< 5%). Puesto que la cuenca aportante capta la escorrentía directa desde los taludes del Botadero Lastre 02 y los botaderos de estéril presentan tasas de erosión hídrica de órdenes de magnitud superiores al terreno natural, se solicita al Titular justificar o aplicar ecuaciones específicas de erosión para los sectores de botaderos y reevaluar la concentración volumétrica del flujo de detritos.
- 5.131. De acuerdo con el APÉNDICE D, Sección 1.1 y Sección 2.0 (Tabla D-2), el texto señala explícitamente sobre el método de Ackers & White que ninguna de sus restricciones experimentales se cumple en las condiciones específicas analizadas, pero a pesar de ello el resultado de esta fórmula se incluye en el cálculo del gasto sólido promedio adoptado. Dado que promediar utilizando metodologías que el propio estudio reconoce como inválidas perjudica el diseño, se solicita recalcular el gasto sólido excluyendo aquellas fórmulas empíricas cuyos rangos de aplicación (Froude, granulometría) hayan sido excedidos o en su defecto justificar.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 156 del Reglamento del SEIA

Anexo 10.16-1 “PAS 156 Sector Acueducto”

- 5.132. En el documento el Titular indica: “Para la definición de un punto de cruce de cauce, se han adoptado los siguientes criterios, los cuales se deben cumplir en su conjunto: ▪ El cauce se encuentra definido en la red IGM escala 1:50.000. ▪ El cauce presenta un riesgo aluvional medio a muy alto, de acuerdo con el análisis de riesgo realizado como parte de la Línea de Base de Geología, presentado en Anexo 3.2.1-2 Mapas de Riesgo de Flujos del presente EIA, y cuya clasificación se resume en la Tabla 1. El cauce se encuentra definido en imagen satelital (Google Earth)”. Al respecto, para la definición de un punto de cruce de cauce, los requisitos establecidos deberán cumplirse de manera conjunta. En consecuencia, se solicita corregir el documento, incorporar los cruces correspondientes bajo esta solicitud y presentar los antecedentes que acrediten que las obras no generan riesgos adicionales. Asimismo, se deberán actualizar los anexos del PAS con dicha información.
- 5.133. El Titular señala que ejecutará las obras priorizando períodos más secos. Al respecto, se indica que, dadas las características de la zona y su susceptibilidad a fenómenos aluvionales, no resulta adecuado ejecutar obras aun cuando las precipitaciones sean menores, debiendo realizarse únicamente en condiciones de ausencia de precipitaciones.
- 5.134. Dado que se indica que la profundidad mínima de enterramiento de la tubería corresponderá al mayor valor entre la socavación estimada y la profundidad mínima definida



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

por la norma ASME B31.4, se solicita una mayor justificación técnica de la adopción de un valor promedio de los dos métodos de estimación de socavación presentados en el Apéndice D.

Anexo 10.16-2 “PAS 156 Sector Planta Concentradora” y 10.16-5 “PAS 156 LTE”

- 5.135. Se mantienen y reiteran las observaciones previamente formuladas al Anexo 10.16-1 “PAS 156 Sector Acueducto” del presente ICSARA, respecto de la definición de puntos de cruce de cauce y condiciones de ejecución de obras.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 157 del Reglamento del SEIA

- 5.136. Respecto de lo presentado por el Titular, asociado a las obras “Badén Camino de Acceso a Planta Desaladora y Reperfilamiento de Cauce”, “Canal de Contorno Planta Desaladora”, “Canal de Contorno Acopio de excedentes de excavación Este Planta Desaladora”, “Cruce DW-012”, “Canal de Contorno Norte de la Planta Concentradora”, “Canales de Contorno 1 y 2 del CIMR”, “Canales de desvío Norte y Sur para la construcción del DR”, “Diques de almacenamiento de crecida 1 a 5 para la construcción del DR”, “Canales de contorno Norte y Sur para la operación del DR”, “Canales de desvío N2 a N3 y Atravesio N1 de la Plataforma de Transporte de Relaves” y “Canales de desvío S1 a S4 y Atravesio S1 del Camino de Acceso al DR e Instalaciones” en los anexos 10.17-1 “PAS 157 Sector Planta Desaladora”, 10.17-2 “PAS 157 Sector Acueducto”, 10.17-3 “PAS 157 Sector Planta Concentradora” y 10.17-4 “PAS 157 Sector Depósito de Relaves” y sus apéndices, se presentan las siguientes observaciones:

- 5.136.1. Observaciones genéricas (aplicables a los 4 PAS presentados), donde se solicita al Titular lo siguiente:

5.136.1.1. Adjuntar archivos de modelación, para revisión.

5.136.1.2. Se observa que el gasto sólido representa un Cv menor al 30% respecto del caudal líquido, y no se presenta una justificación fundada de utilizar un % menor. El Titular deberá emplear un Cv mínimo del 30%, de modo que $Q_d = Q_l / (1 - C_v)$, a menos que la utilización de un valor menor sea debidamente justificado. Considerar que los flujos detríticos en la zona son característicos, y para el caso de las cuencas costeras de la región, los procesos de remoción son más bien aluviales que fluviales.

5.136.1.3. Los cuadros presentados en los anexos de Estudio Hidráulico, no tienen una escalada adecuada y no permiten visualizar con claridad los resultados. Se solicita mejorar presentación, de modo que queden claros los resultados críticos al revisor.

5.136.1.4. Se solicita aclarar sobre la topografía utilizada para las modelaciones, indicando metodología, tamaño de pixel del levantamiento original, y tamaño de pixel utilizado para las modelaciones.

5.136.1.5. Aclarar sobre dominios de modelación y grillas de cálculo para el caso de modelaciones 2D, mediante esquemas representativos.



5.136.2. Observaciones PAS 157-1:

- 5.136.2.1. La imagen en planta del canal planta desaladora no permiten la comprensión de la obra, mientras que no se presentan planos de esta obra. Se solicita complementar presentación.
- 5.136.2.2. Todas las obras proyectadas implican modificaciones a las condiciones de escurrimiento sobre la ruta 1 en varios puntos. Al respecto, se solicita presentar cuadros comparativos de velocidad de inundación y altura de agua para las situaciones con y sin proyecto, para cada uno de los puntos en que exista atravesio del flujo para con la ruta 1. Para el análisis de la velocidad de inundación, considerar flujo líquido, mientras que, para la comparación del eje hidráulico, considerar flujo detrítico. Esto, respecto a caudales y número de Manning. Tener presente que para la obtención del PAS se debe acreditar que las condiciones existentes no serán significativamente alteradas.
- 5.136.2.3. Se solicita aclarar el dominio de modelación utilizado, pues al parecer se utilizó solo el cauce principal como si fuera totalmente confinado, y no al abanico aluvial completo o la parte donde realmente se esparcirá la inundación. Si solo se utilizó la parte encauzada del abanico, debe remodelar.

5.136.3. Observaciones PAS 157-2:

- 5.136.3.1. Se observa que la modelación 1D se extiende en 330 m, aun cuando el proyecto se encuentra próximo a una singularidad (curva). Se solicita justificar extensión de modelación, o bien, extenderla si fuera necesario.
- 5.136.3.2. En la nota de la presentación de resultados del eje hidráulico con proyecto para la obra provisoria, se indica que a periodos de retorno mayores a 2 años los resultados serían los mismos que para la situación sin proyecto. Esto no tiene sentido, dado que la existencia de diques transversales, aun cuando queden sumergidos, representarán un obstáculo para el desarrollo del flujo, peraltando el eje hidráulico. Se solicita corregir o eliminar.

5.136.4. Observaciones PAS 157-3:

- 5.136.4.1. No se observa la proyección de obras de descarga ni captación para los canales de contorno proyectados. Se solicita justificar fundadamente que estas no serán necesarias, mediante estimaciones de socavación general más local en los puntos de entrada y salida.
- 5.136.4.2. Lo planos de perfiles se presentan a escala inadecuada y no permiten su comprensión. Se solicita mejorar presentación.

5.136.5. Observaciones PAS 157-4:

- 5.136.5.1. No se observa la proyección de obras de descarga ni captación para los canales de contorno proyectados. Se solicita justificar fundadamente que estas no serán necesarias, mediante estimaciones de socavación general más local en los puntos de entrada y salida.



5.136.6. Observaciones al Anexo 10.17-1 “PAS 157 Sector Planta Desaladora”
Apéndice F. Se solicita al Titular lo siguiente:

5.136.6.1. Incluir en cada plano una vista o viñeta que identifique claramente la ubicación de la vista representada. (Obs. transversal)

5.136.6.2. Incorporar planos en planta de toda la zona de inundación, considerando su extensión desde la condición de borde inicial (aguas arriba, inicio de la desembocadura) hasta la condición final (aguas abajo, descarga al mar).

5.136.6.3. Incluir en todos los planos tipo “con proyecto” la totalidad de las obras proyectadas, tanto aquellas evaluadas en el presente PAS como las proyectadas de manera general.

5.136.7. Observaciones al Anexo 10.17-1 “PAS 157 Sector Planta Desaladora”
Apéndice E. Se solicita al Titular lo siguiente:

5.136.7.1. Respecto de la Figura E-24, titulada “Velocidad del flujo para la situación sin Proyecto, periodos de retorno de 2 a 100 años. Quebrada CV 001”, se advierte que el nombre de la figura no coincide con la información que se presenta.

5.136.7.2. En el capítulo 2.5 – “Mapas de Resultados de Modelaciones Hidráulicas”, se aprecia que, incluso considerando las obras de defensa aluvional propuestas, existe flujo pasante por la Ruta 1, el cual podría afectar otras instalaciones proyectadas. En consecuencia, se deben presentar los antecedentes técnicos correspondientes a dichas instalaciones en el PAS 156.

5.136.7.3. Se solicita justificar el tamaño de mallado utilizado en la modelación hidráulica y, adicionalmente, incorporar una figura donde se visualice el mallado empleado. (Obs. transversal)

5.136.7.4. Indicar explícitamente el cálculo del valor n_0 utilizado en el método de Cowan para las quebradas. (Obs. transversal)

5.136.7.5. Expresar de manera explícita el valor del coeficiente de rugosidad de Manning, considerado para las obras proyectadas. (Obs. transversal)

5.136.7.6. Justificar el uso de un hidrograma de diseño triangular, incluyendo:
-Figura del hidrograma utilizado.
-Valores asociados al caudal, tiempo peak y duración del evento. En relación con lo anterior, se debe justificar el tiempo de duración del evento, considerando las características convectivas de las precipitaciones en la zona costera de la región, las cuales se caracterizan por lluvias intensas y de corta duración.

5.136.8. Respecto al Anexo 10.17-2 “PAS 157 Sector Acueducto”. Se solicita al Titular describir de manera escrita (sin recurrir exclusivamente a planos) el método constructivo de dique y bombeo, incorporándolo en el Apéndice B del presente PAS.

5.136.9. Respecto al Anexo 10.17-3 “PAS 157 Sector Planta Concentradora”, En la sección 1 “Introducción”, se menciona la proyección de los canales de contorno Norte



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

y Sur, sin embargo, el documento solo desarrolla antecedentes del canal Norte. Se solicita aclarar esta inconsistencia y, en caso de proyectarse el canal de contorno Sur, presentar los antecedentes técnicos exigidos. Además, En la sección A.4, se solicita identificar el poblado más cercano e indicar expresamente la distancia a este. (Obs. transversal).

5.136.10. Respecto al Anexo 10.17-3 “PAS 157 Sector Planta Concentradora” Apéndice E, Se requiere justificar el valor del coeficiente de Manning adoptado ($n=0,035$ para conducción general y $n=0,040$ en curvas con protección), asegurando que sea coherente con lo establecido en el capítulo 4.3 - Coeficiente de Rugosidad del texto principal.

5.136.11. Respecto al Anexo 10.17-4 “PAS 157 Sector Depósito de Relaves”, se observa al Titular lo siguiente:

5.136.11.1. En el documento principal se señala que: *“El Dique 1 no presenta un punto de intervención de cauce que se ajuste a los criterios de intervención establecidos”*. Se solicita indicar explícitamente cuáles son los criterios de intervención definidos por la empresa (si esto se encuentra asociado a los criterios conjuntivos adoptados, observados en el PAS 156, se solicita modificar de acuerdo a lo indicado en las observaciones expresados en el presente oficio).

5.136.11.2. Presentar en el Apéndice F las áreas de inundación y perfiles asociados a los diques de almacenamiento que resulten afectos al presente PAS.

5.136.11.3. Finalmente, se solicita adjuntar, para cada uno de los sectores asociados al PAS 157, las modelaciones hidráulicas realizadas, indicando el software utilizado y su respectiva versión. Asimismo, se deberá adjuntar un archivo digital formato kmz que contenga los resultados correspondientes a cada una de las áreas de inundación modeladas.

Con respecto al PAS contenido en el artículo 160 del Reglamento del SEIA

5.137. Se solicita al Titular aclarar si las siguientes obras forman parte de aquellas edificaciones afectas al PAS N° 160: generador de diesel y depósito de combustible, sala de grupo electrógeno, sala de bombas, sala de compresores, área carpa para capacitación, punto de acopio de residuos sólidos domésticos.

5.138. Se solicita al Titular detallar y aclarar la cantidad total de metros cuadrados a construir asociados a las diferentes fases del proyecto (construcción, operación y cierre); precisando, dentro del anexo vinculado al PAS 160, las superficies totales declaradas para cada una de las fases del proyecto, distribuidas a su vez entre las diferentes áreas que contempla el proyecto. (No se informa fase de cierre, se solicita aclarar y/o incluir).

5.139. En conformidad al penúltimo inciso del artículo 2.1.19 de la OGUC (que reglamenta el artículo 55° de la LGUC), el Titular deberá explicitar en el Anexo PAS 160, la solución para la dotación de servicios básicos contemplados para las diversas áreas del Proyecto, específicamente la solución de agua potable, alcantarillado y electricidad



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 5.140. El Titular deberá declarar, todas aquellas instalaciones o edificaciones del tipo de uso de suelo infraestructura, que no formen parte de la red, entre otras las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), rellenos sanitarios, entre otros, según lo detalla el numeral 5.2 de la Circular Ord. 0295 DDU 218 de 29.04.2009 del Ministerio de V. y U., pues, aunque no constituyan edificación deben ser incorporadas al PAS 160. Por tanto, el Titular deberá realizar las distinciones correspondientes en las tablas que presenta, de las instalaciones e edificaciones de infraestructura, siendo de estas, a contabilizar como superficie en el PAS 160; las edificaciones. (edificaciones que se proyectan en el área de las PTAS).
- 5.141. El Titular deberá tener presente que la superficie a informar debe corresponder a la superficie edificada, en los términos establecidos en el artículo 5.1.11 de la OGUC y lo especificado en la Circular Ord. 300 DDU 110 de fecha 14.08.2002 del Ministerio de V. y U.; en tal sentido, se solicita incluir en planimetría, cuadro y polígono de superficie, que permita cotejar los datos declarados. Poner especial atención en el cálculo de superficie edificada de las salas eléctricas montadas sobre pilotes, (superficie que debe ser declarada). Así como edificaciones de tipo cobertizo, tipo jaulas, entre otros.
- 5.142. De la revisión de los ANEXO 10.18-1 PLAN DESALADORA PAS 160-1, (Apéndices 10.18-1A Planos PAS 160-1); ANEXO 10.18-2 ACUEDUCTO PAS 160-2, (Apéndices 10.18-2A Planos PAS 160-2); ANEXO 10.18-3 PLANTA CONCENTRADORA – DEPOSITO DE RELAVES Y MINA PAS 160-3, (Apéndices 10.18-3A Planos PAS 160-3), correspondientes a las edificaciones e instalaciones generales, se observa lo siguiente:
- 5.142.1. Se solicita revisar y corregir superficies totales, (Tabla 1, PAS 160-1), (Tabla 1, PAS 160-2), (Tabla 1, PAS 160-3), en relación con las especificaciones que se realizan en (Tabla N°4 a la Tabla N°15), (Tabla N°4 a la Tabla N°22), (Tabla N°4 a la Tabla N°41) respectivamente, ya que presentan variaciones, vincular y verificar con la información de planimetrías.
- 5.143. En tablas que presenta, (Tabla N°4 a la Tabla N°15), (Tabla N°4 a la Tabla N°22), (Tabla N°4 a la Tabla N°41), deberá informar en el PAS 160 las edificaciones contempladas en el área de las PTAS e incorporarlas en las tablas pertinentes. Corregir superficies parciales y totales (Sala de control, Oficina PTAS 15 m², Sala de sopladores, 49 m², oficina 15,0 m² y sala de hidratador de lodos 15 m², entre otros). El Titular deberá realizar las distinciones correspondientes en las tablas que presenta, de acuerdo con el punto 3.4 del presente documento.
- 5.143.1. Se solicita corroborar que la planimetría en su totalidad sea legible, mejorar planimetría esquemáticas tipos.
- 5.143.2. El Titular deberá complementar planimetría en casos pertinentes e incorporar cotas en planimetría, así como cortes y elevaciones de las edificaciones, para una correcta revisión.
- 5.143.3. Se solicita mantener siempre la denominación de las edificaciones y orden de estas por sector, especificadas en los informes PAS 160-1, PAS 160-2, PAS 160-3, que sean coherentes con las que se especifican en la planimetría y en cuadros de superficie, para una eficiente revisión, así como su ubicación y emplazamiento de las edificaciones en el sector, como referencia en la planimetría pertinente. Corregir según corresponda.



- 5.143.4. De tratarse de tipología a utilizar, como (módulos y/o container) se deberá especificar el número que corresponda según a la edificación a la que le aplique, relacionándolo al emplazamiento del sector que se trate, y estableciendo coherencias con las superficies que se informa.
- 5.143.5. Incorporar cuadros que detallen la sumatoria de partes y/o superficie por pisos, que componen una edificación, cuando sea pertinente.
- 5.143.6. Se solicita lectura concordante de la información presentada, según los elementos que componen el PAS 160. (Informe PAS 160, anexo, cuadros, resúmenes, nombres, entre otros)
- 5.144. De la revisión de ANEXO 10.18-1 PLAN DESALADORA PAS 160-1, (Apéndices 10.18-1A Planos PAS 160-1) Edificaciones e instalaciones temporales:3), correspondientes a las edificaciones e instalaciones temporales, se observa lo siguiente:
- 5.144.1. Respecto del Sector IIFF N°1 OOMM - Sub-apéndice A-1; se solicita complementar e incorporar cotas en planimetría, así como cortes y elevaciones de las edificaciones, para una correcta revisión.
- 5.144.2. Respecto del Sector IIFF N°2 OOMM - Sub-apéndice A-1; Incorporar planimetría y verificar superficie de; Laboratorio (túneles) superficie 15 m², Bodegas misceláneo (túneles) superficie 30 m², Taller mecánico IF túneles (2) superficie 50 m². Coherencia con informe.
- 5.144.3. Respecto del Sector IIFF N°1 PLANTA DESALADORA- Sub-apéndice A-4; Corroborar superficie con planimetría, que justifique condición de edificación en; Area de residuos domésticos IIFF N°1 PD. Aclarar con planimetría.
- 5.144.4. Respecto del Sector CAMPAMENTO PLANTA DESALADORA- Sub-apéndice A-5; Corroborar superficie con planimetría en; Módulos de dormitorios, superficie de 480 mts², (son once), Edificio eléctrico campamento PD, cuya superficie 432 m², Depósito de residuos industriales solidos industriales no peligrosos RSINP Campamento, superficie 240 m², Area de residuos domésticos campamento PD, superficie 315 m².
- 5.144.5. Respecto del Sector CAMPAMENTO PLANTA DESALADORA- Sub-apéndice A-5; Corroborar superficie con planimetría en; Módulos de dormitorios, superficie de 480 mts², (son once), Edificio eléctrico campamento PD, cuya superficie 432 m², Depósito de residuos industriales solidos industriales no peligrosos RSINP Campamento, superficie 240 m², Area de residuos domésticos campamento PD, superficie 315 m².
- 5.145. De la revisión del ANEXO 10.18-2 ACUEDUCTO PAS 160-2, (Apéndices 10.18-2A Planos PAS 160-2) correspondiente a las edificaciones e instalaciones, se observa lo siguiente:
- 5.145.1. Respecto del Sector IIFF N°1 Acueducto - Sub-apéndice A-1; se solicita complementar planimetría (esquemática) e incorporar cotas, así como cortes y elevaciones de la edificación, para una correcta revisión de; Oficinas para contratistas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 5.145.2. Respecto del Sector IIFF N°2 Acueducto (Sub-apéndice A-2); se solicita verificar superficie y complementar planimetría en; Area de Depósito de residuos domésticos y Bodega de residuos peligrosos, establecer distinción entre edificación y área del emplazamiento de la edificación. Complementar planimetría (esquemática) e incorporar cotas, así como cortes y elevaciones de la edificación, para una correcta revisión de; Oficinas para contratistas.
- 5.145.3. Respecto del Sector IIFF N°4 Campamento km 18 (Sub-apéndice A-4); se solicita corroborar superficie según lo informado en tabla y planimetría presentada, de; Oficinas de servicios médicos N°1, Oficinas de servicios medico N°2. Verificar superficie y complementar planimetría a; Generador diésel y depósito de combustibles, sala de bombas, bunker de fuente de rayos x, Bodega de residuos peligros, Area de Depósito de residuos domésticos, establecer distinción entre edificación y área del emplazamiento de la edificación. Complementar planimetría (esquemática) e incorporar cotas, así como cortes y elevaciones de la edificación, para una correcta revisión de; Oficinas para contratistas
- 5.145.4. Respecto de los Sectores; IIFF N°5 Acueducto (Sub-apéndice A-5), IIFF N°7 Acueducto (Sub-apéndice A-7), IIFF N°8 Acueducto (Sub-apéndice A-8), IIFF N°9 Acueducto (Sub-apéndice A-9), IIFF N°10 Acueducto (Sub-apéndice A-10), IIFF N°11 Acueducto (Sub-apéndice A-11), IIFF N°12 Acueducto (Sub-apéndice A-12), IIFF N°1 S/E EB2 (Sub-apéndice A-14); Se solicita verificar superficie y complementar planimetría en; Bodega de residuos peligros, Depósito de residuos domésticos, establecer distinción entre edificación y área del emplazamiento de la edificación. Complementar planimetría (esquemática) e incorporar cotas, así como cortes y elevaciones de la edificación, para una correcta revisión de; Oficinas para contratistas
- 5.145.5. Respecto del Sector IIFF N°6 Acueducto -Campamento María Elena (Sub-apéndice A-6); se solicita verificar superficie y complementar planimetría a; Generador diésel y depósito de combustibles, Bodega de residuos peligros, Depósito de residuos domésticos norte, Depósito de residuos domésticos sur. establecer distinción entre edificación y área del emplazamiento de la edificación. Complementar planimetría (esquemática) e incorporar cotas, así como cortes y elevaciones de la edificación, para una correcta revisión de; Oficinas para contratistas.
- 5.146. De la revisión del DEL ANEXO 10.18-3 PLANTA CONCENTRADORA – DEPOSITO DE RELAVES Y MINA PAS 160-3, (Apendices 10.18-3A Planos PAS 160-3) correspondiente a las edificaciones e instalaciones temporales, se observa lo siguiente:
- 5.146.1. Respecto del Sector; Taller de camiones N°1 Depósito de Relaves (Sub-apéndice A-1); se solicita mejorar planimetría esquemática en; Bodega SUSPEL 1,2,3,4, tipo jaula. Verificar superficie según planimetría en; Bahía 01/03 superficie 190 m², (son tres) y Bodega de contenedores superficie 59 m², (son cuatro). Se solicita verificar superficie según planimetría en; Bodegas de repuestos 40' superficie 207 m² y Bodegas de repuestos 20' superficie 105 m². En coherencia con informe.
- 5.146.2. Respecto del Sector; IIFF Temporales Depósito de Relaves (Sub-apéndice A-2). Corroborar superficie con planimetría, que justifique condición de edificación en; Salas de basura 01 y 02, superficie 88 m², Zona segregada RESNOPEL domésticos y



asimilables superficie 414 m². En Bodega SUSPEL 5 tipo bodega superficie 0,6 m², no se observa planimetría. Se solicita verificar si corresponde en informe.

- 5.146.3. Respecto del Sector; IIFF N°1 Planta Concentradora (Sub-apéndice A-3); se solicita corroborar superficie con planimetría, que justifique condición de edificación en; Área de almacenamiento residuos peligrosos líquidos IIFF N°1 PC superficie 884 m², y Área de almacenamiento residuos peligrosos sólidos IIFF N°1 PC superficie 1734 m². Corroborar con planimetría superficie según; Oficina temporal N°3 superficie 623 m², (son tres), Oficina temporal N°4 superficie 353 m², (son dos), Baños temporales N°9 superficie 48 m² (son cuatro), Oficina de control de calidad del laboratorio de suelos de suelos área de molienda IIFF N°1 PC superficie 14 m² (son dos), Bodega para pinturas y solventes IIFF N°1 PC superficie 88 m² (son cuatro), Garita de acceso N°4 IIFF N°1 PC superficie 8 m² (son tres), Baño N°3 IIFF N°1 PC 4 superficie 8 m² (son dos), Baño N°6 superficie 54 m² (son dos), Casa de cambio N°7 IIFF N°1 PC superficie 146 m² (son cuatro), Bodega contratista CC FPS IIFF N°1 PC superficie 540 m² (son dos), Oficina contratista CCV2 IIFF N°1 PC superficie 519 m² (son tres), Taller de mantención equipos contratista CCE1 IIFF N°1 PC, superficie 2115 m² (son dos), Taller de enfierradura N°1 IIFF N°1 PC superficie 400 m² (son dos), Taller de pre-ensambles N°1 IIFF N°1 PC superficie 400 m² (son dos), Modulo tipo contenedor de control de hipobaría N°1 IIFF N°1 PC superficie 29 m², (son tres), Baños temporales N°12 superficie 48 m², (son cuatro).
- 5.146.4. Respecto del Sector Campamento Planta Concentradora (Sub-apéndice A-6); se solicita corroborar con planimetría superficie en; Módulos pabellones superficie 1.556 m², en planimetría (son 21), en informe (son 37) y Módulos pabellones superficie 2.334 m², en planimetría (son 27), en informe (son 11).
- 5.146.5. Respecto del Sector IIFF N°2 Planta Concentradora (Sub-apéndice A-7); se solicita corroborar con planimetría superficie en; Garita de acceso temporal N°2 superficie 8 m² (son tres), Oficina temporal N°6 superficie 353 m² (son dos), Modulo tipo contenedor de control de hipobaría N°2 IIFF N°2 PC superficie 29 m² (son tres), Oficina temporal N°1 superficie 623 m²(son tres), Baños temporales N°13 superficie 48 m² (son cuatro), Casa de cambio N°8 IIFF N°2 PC superficie 146 m² (son cuatro). Corroborar superficie con planimetría, que justifique condición de edificación en; Área de almacenamiento de residuos domésticos IIFF N°2 PC superficie 1734 m². En Garita control acceso permanente, no corresponde, aclarar y distinguir según tablas,
- 5.146.6. Respecto del Sector IIFF N°2 Correa Transportadora (Sub-apéndice A-19) se solicita corroborar con planimetría superficie en; Baño temporal N°4 IIFF N°1 PC superficie 48 m², (son dos), Casa de cambio N°12 IIFF N°1 PC superficie 146 m², (son cuatro).
- 5.146.7. Respecto del Sector IIFF N°1 Correa Transportadora (Sub-apéndice A-21) se solicita corroborar con planimetría superficie según; Bodega faja transportadora superficie 88 m² (son cuatro), Oficina temporal N°2 superficie 623 m² (son tres), Comedor área de faja transportadora N° 4 superficie 1.753 m² (son tres), Baños temporal N°1 superficie 48 m² (son cuatro).
- 5.146.8. Respecto del Sector IIFF N°1 Taller de Camiones Mina (Sub-apéndice A-23) se solicita corroborar con planimetría superficie según; Taller pre-ensamble N°2, superficie 2400 mts² (son dos), Taller de mantención equipos contratista CCV1,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

superficie 2115 m² (son cuatro), Casa de cambio N°10, superficie 146 mts² (son 4), Oficina contratista CCV1 superficie 519 m² (son tres), Modulo tipo contenedor de control de hipobaría N°3, superficie 29 m² (son tres), Casa de cambio N°11, superficie 146 m², (son cuatro). Corroborar superficie con planimetría, que justifique condición de edificación en; Depósito de residuos domésticos, superficie 717 m².

5.146.9. Respecto del Sector IIFF N°1 S/E Mina (Sub-apéndice A-24). Se solicita corroborar, módulos superficie 15 m², en planimetría (son 14) y en informe (son 15).

5.146.10. Respecto del Sector IIFF N°1 Chancadores Primarios (Sub-apéndice A-25); se solicita corroborar con planimetría superficie según; Comedor temporal Chancadora primaria N°1 superficie 1.755 mts² (son 2), Baño N°14 superficie 54 m² (son 2), Vestidor N°9 superficie 146 m² (son 4).

5.146.11. Respecto del Sector Polvorines Temporales Correa Transportadora (Sub-apéndice A-27). Se solicita complementar y corroborar superficie con planimetría, que justifique condición de edificación en; Contenedor Explosivos Polvorín, Correa transportadora superficie 59 m² (son 6).

5.147. De la revisión del DEL ANEXO 10.18-3 PLANTA CONCENTRADORA – DEPOSITO DE RELAVES Y MINA PAS 160-3, (Apéndices 10.18-3A Planos PAS 160-3) correspondiente a las edificaciones e instalaciones permanentes, se observa lo siguiente:

5.147.1. Respecto del Sector S/E Nueva Chuquicamata (Sub-apéndice A-28). Complementar planimetría de las edificaciones, según informe, aclarar. En Sector Taller de camiones N°2 Depósito de Relaves (Sub- apéndice A-29); Incorporar planimetría de; Sala de bombas superficie 136 m². se solicita corroborar superficie con planimetría, que justifique condición de edificación en; Bodega SUSPEL 1, superficie 12 m², Bodega SUSPEL 2 superficie 6 mts², Bodega SUSPEL 3 superficie 3 m², Bodega SUSPEL 4 superficie 10 m². Verificar superficie en Salas Eléctricas superficie 60 m².

5.147.2. Respecto del Sector IIFF Permanentes Depósito de Relaves (Sub- apéndice A-30); Bodega SUSPEL 5 superficie 1 m², mencionado en el informe, se solicita aclarar.

5.147.3. Respecto del Sector Planta Concentradora (Sub-apéndice A-31); se solicita corroborar con planimetría superficie según; Edificación Planta mezanina superficie 99 m², no se indica en el informe. Verificar y corregir superficie en Salas eléctricas que informa.

5.147.4. Respecto del Sector S/E Concentradora (Sub-apéndice A-32); se solicita mejorar presentación planimetría, debe ser coherente con el informe.

5.147.5. Respecto del Sector S/E Mina (Sub-apéndice A-34); se solicita verificar y corregir superficie en Salas eléctricas que informa.

5.147.6. Respecto del Sector Taller de camiones Mina (Sub-apéndice A-35); se solicita incorporar planimetría de; Batidores de neumáticos superficie 2.820 m², coherencia con informe. Verificar y corregir superficie en Salas eléctricas que informa.



5.147.7. Respecto del Sector Chancadores Primarios (Sub-apéndice A-36); se solicita verificar y corregir superficie en Salas eléctricas que informa.

5.147.8. Respecto del Sector Polvorín Mina (Sub-apéndice A-37); se solicita mejorar presentación planimetría, debe ser coherente con el informe.

5.147.9. Respecto del Sector Salas eléctricas Correa Transportadora (Sub- apéndice A-38); se solicita verificar y corregir superficie en Salas eléctricas que informa.

5.148. De manera complementaria, solicita al Titular presentar todos los PAS del Proyecto mediante el siguiente formato:

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

6. EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA

Respecto de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 6 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se solicita lo siguiente:

Flora y vegetación

6.1. Respecto del impacto significativo “IVF-10: Pérdida de individuos de especie amenazada *Azorella compacta*” de la sección 4.3.4.4.1.3. j del Capítulo 4 del EIA, se le aclara al Titular que *Azorella compacta* se encuentra clasificada en categoría de conservación Vulnerable, de acuerdo con el D.S. N.º 51/2008 del MINSEGPRES. En este sentido, se hace presente que la condición de “amenazada” no constituye una característica propia de la especie, sino que corresponde a una categoría de conservación vigente derivada de su estado de amenaza. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular justificar técnicamente las afirmaciones contenidas en la revisión de criterios, particularmente aquellas que señalan que “*estas especies poseen poblaciones relativamente abundantes en su distribución natural*” y que “*la pérdida de ejemplares de esta especie no afectará significativamente el funcionamiento del ecosistema*”. Para ello, el Titular deberá presentar antecedentes técnicos actualizados que respalden dichas aseveraciones, considerando que *Azorella compacta* ha sido descrita como una especie con un rol ecológico dentro de los ecosistemas altoandinos, siendo reconocida como un ingeniero ecosistémico. Asimismo, deberá considerar que las poblaciones de la especie presentan distintos grados de fragmentación y degradación asociados a la presión antrópica histórica y actual. En consecuencia, y considerando los antecedentes expuestos, se solicita al Titular realizar una reevaluación del impacto significativo “IVF-10: Pérdida de individuos de especie amenazada *Azorella compacta*”.

6.2. Se solicita al Titular aclarar la cantidad de individuos para la calificación del “IVF-10: Pérdida de individuos de especie amenazada *Azorella compacta*”. Toda vez que el Titular menciona distintas cantidades de individuos, indicando una cantidad en el parámetro de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

extensión (785 individuos) y otra diferente en el de intensidad al evaluar dicho impacto (833 individuos). Ante lo anterior, se solicita aclarar la cantidad definitiva.

Fauna Terrestre

- 6.1. Respecto del impacto “*IFT-2: Pérdida de individuos de fauna de baja movilidad*”, se solicita al Titular justificar técnicamente la agrupación de todas las especies de fauna de baja movilidad bajo un único impacto, indicando los criterios, así como la pertinencia de evaluar conjuntamente especies que pueden presentar distintos niveles de vulnerabilidad, requerimientos ecológicos y respuestas frente a las actividades del proyecto como *Lagidium viscacia*. Asimismo, en relación a la especie *Chinchilla chinchilla* se solicita incorporarla en el impacto “*IFT-2: Pérdida de individuos de fauna de baja movilidad*”, en atención que podría verse afectada por las actividades del proyecto, o, en alternativamente, evaluar de manera independiente el impacto asociado a la “Pérdida de individuos de *Chinchilla chinchilla*”, considerando su estado de conservación, sus características ecológicas y la magnitud de los potenciales efectos sobre sus poblaciones.
- 6.2. Respecto de los impactos “*IFT-7: Pérdida de hábitat de la especie Chinchilla chinchilla por construcción de obras del Proyecto*” e “*IFT-8: Pérdida de madrigueras de la especie Chinchilla chinchilla*”, el Titular señala que la especie se encuentra clasificada en categoría de conservación En Peligro Crítico, de acuerdo con el D.S. N.º 13/2013 del MMA, indicando además que actualmente se encuentra incorporada en el vigésimo primer proceso de clasificación de especies silvestres para revisar su categoría de conservación. Al respecto, se aclara al Titular que, con independencia de la existencia de un proceso de reclasificación en curso, la categoría de conservación vigente para la especie corresponde a En Peligro Crítico, de conformidad con el D.S. N.º 13/2013 del MMA, siendo este el acto administrativo actualmente válido y exigible para efectos de la evaluación ambiental del Proyecto. En este sentido, no resulta procedente utilizar un procedimiento administrativo aún no concluido, cuyos resultados son inciertos, como antecedente para determinar o ponderar el valor ambiental del componente afectado, ni para sustentar la evaluación de los impactos sobre la especie, donde se le menciona al Titular que la evaluación ambiental debe realizarse sobre la base de antecedentes oficiales vigentes y no sobre eventuales modificaciones futuras que, a la fecha, carecen de efectos jurídicos. Por lo anterior, se solicita al Titular eliminar y/o rectificar las aseveraciones mediante las cuales se incorpora el proceso de reclasificación actualmente en curso como antecedente para establecer el valor del componente afectado, ajustando la evaluación de los impactos a la categoría de conservación vigente de la especie y a los antecedentes oficiales actualmente aplicables.
- 6.3. Se solicita al Titular considerar el impacto “*IFT-7: Pérdida de hábitat de la especie Chinchilla chinchilla por construcción de obras del Proyecto*” como significativo en base a:
 - i. El posible efecto sinérgico con la perturbación de la fauna por ruido que pueda ampliar aún más la pérdida de hábitat, pudiendo afectar la extensión del impacto.
 - ii. El grado de alteración sobre el componente implica cambios notorios respecto de su condición original, y que el cerro junto al depósito de relaves podría ser fragmentado y aislado de los demás sectores, tendiendo a una pérdida de este sector como hábitat, por lo cual deberá modificar la intensidad a “Alta” en la calificación del Impacto.



Respecto de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 7 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se solicita lo siguiente:

- 6.4. El Titular indica en el Capítulo 3.12, respecto a la dimensión antropológica, las “festividades y ritos comunitarios”. Respecto de lo anterior, se solicita lo siguiente:
- 6.4.1. Aclarar y evaluar si existirá interacción entre las manifestaciones culturales identificadas y el flujo o presencia intensiva de la mano de obra del proyecto durante su fase de construcción en los centros urbanos mencionados.
 - 6.4.2. En caso de identificarse interacciones, realizar el respectivo análisis de significancia en base a la escala, duración o magnitud de las posibles afectaciones contempladas en el Artículo 7 del RSEIA.
 - 6.4.3. Informar y detallar de forma preventiva las medidas de control que se implementarán para mitigar o compensar la potencial 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.
- 6.5. El Titular señala en el Capítulo 5, respecto al análisis de la letra b) del Artículo 7 del RSEIA, que: “(...) *el Proyecto no generará la obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento, ya que el aumento de flujos viales del Proyecto sobre las rutas públicas no implicará un aumento mayor en los tiempos de desplazamiento, no configurándose impactos significativos*”. Al respecto, considerando que en los apartados precedentes de este documento se ha constatado el sub-dimensionamiento y la omisión de las tramas urbanas en los modelos de capacidad vial, el Titular deberá:
- 6.5.1. Reevaluar el análisis de significancia del Artículo 7 del RSEIA (especialmente en su letra b, relativa a la alteración de la conectividad o aumento de tiempos de desplazamiento), Esta reevaluación deberá integrar obligatoriamente los nuevos antecedentes, tasas de flujo actualizadas, restricciones operativas y escenarios de congestión vial interna en los radios urbanos de las comunas de Tocopilla, Calama y Mejillones que fueron requeridos en las observaciones técnicas correspondientes al Capítulo 4 de este documento.
 - 6.5.2. Actualizar, si corresponde, el Capítulo 4 y el Capítulo 5 del EIA. El Titular deberá presentar de forma explícita el análisis de estos nuevos escenarios y, en caso de evidenciarse una pérdida en los niveles de servicio vial o incrementos en los tiempos de viaje de la población residente, tendrá que detallar el diseño técnico de las medidas de mitigación, reparación, compensación o compromisos ambientales voluntarios necesarios para asegurar el resguardo de la conectividad de las comunidades afectadas.
- 6.6. El Titular señala en el Capítulo 5, respecto al análisis de la letra c) del Artículo 7 del RSEIA, que: “(...) *el Proyecto generará alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, no obstante, los impactos identificados y evaluados tienen una calificación de negativo no significativo*”. Al respecto, toda vez que se ha establecido que el descarte de impactos y las evaluaciones del uso de servicios en María Elena, Calama y Tocopilla se basaron en escalas macroeconómicas inadecuadas, el Titular deberá:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

6.6.1. Reevaluar el análisis de significancia del Artículo 7 del RSEIA en su literal c) (relativo a la alteración del acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica). Dicho análisis deberá ejecutarse a escala de distritos censales específicos e incorporar de forma obligatoria los nuevos catastros de servicios de alojamiento y alimentación y de servicios básicos solicitados para las comunas de Calama, Tocopilla y María Elena en las observaciones técnicas del Capítulo 4 de este documento.

6.6.2. Actualizar los Capítulos 4 y 5 del EIA reflejando la tasa de presión real y cuantitativa que la población flotante en fase de construcción ejercerá sobre el entorno receptor. De constatarse el riesgo de saturación, desabastecimiento o encarecimiento de los servicios locales, el Titular deberá estructurar el respectivo plan de medidas (mitigación, reparación o compensación) o compromisos ambientales específicos tendientes a anular la presión socioeconómica sobre la comunidad local.

6.7. El Titular señala en el Capítulo 5, respecto al análisis de la letra d) del Artículo 7 del RSEIA, que: *“(...) se reconoce una alteración acotada en la vida cotidiana de los habitantes del Área de Influencia del Proyecto, asociada al aumento de población flotante durante la fase de construcción, particularmente mientras se desarrollan las actividades de habilitación de campamentos. No obstante, el aporte de mano de obra representa incrementos porcentuales bajos en relación con la población total de las ciudades de Calama y Tocopilla, así como de María Elena y San Francisco de Chiu-Chiu, lo que reduce la probabilidad de generar interacción con los sistemas de vida y costumbres locales. Por lo tanto, no se generará impacto significativo.”* Al respecto, este Servicio observa que el análisis presentado por el Titular adolece de una inconsistencia metodológica al incorporar los volúmenes de población flotante proyectados dentro de las densidades demográficas globales a escala comunal. Dicha aproximación metodológica distorsiona el impacto real y localizado que se generará en asentamientos menores y localidades rurales de menor escala, tales como María Elena y San Francisco de Chiu-Chiu. En estos sectores, el ingreso de personal externo aún bajo regímenes de tránsito o periodos acotados posee la capacidad de alterar la escala comunitaria local, la percepción de seguridad, el uso del espacio público y la tranquilidad del entorno. Asimismo, se hace presente al Titular que la evaluación del literal d) del artículo 7 del RSEIA debe ponderar de forma cualitativa las dinámicas de arraigo, cohesión social y el desarrollo de las costumbres locales, y no limitarse a un análisis estrictamente proporcional de la población. Por lo tanto, atendidos los subdimensionamientos, omisiones en las áreas de emplazamiento detectadas en los apartados precedentes respecto al flujo de trabajadores, el Titular deberá:

6.7.1. Reevaluar metodológicamente el análisis de significancia del impacto correspondiente al artículo 7, literal d) del RSEIA. Dicha evaluación deberá sustentarse en un enfoque localizado de las dinámicas comunitarias, integrando de manera sistémica los nuevos antecedentes de vulnerabilidad, restricciones operacionales y flujos de transporte requeridos en las observaciones técnicas 4.8 a la 4.11 de este documento. El Titular deberá demostrar formalmente los potenciales efectos de la población flotante sobre la vida cotidiana y el tejido social de las localidades del área de influencia.

Rectificar y dar coherencia al Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental" y al Capítulo 5 del EIA de acuerdo con los nuevos escenarios de afectación evaluados. De constatarse la significancia del impacto sobre las costumbres, arraigo o cohesión social, el Titular deberá presentar el diseño detallado de las medidas



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

ambientales o compromisos voluntarios pertinentes, orientados a la protección del medio humano.

Respecto de los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 10 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se solicita lo siguiente:

- 6.8. Se solicita detallar los metros cuadrados que implica el rescate del sitio “Complejo Minero San José del Abra”, ya que el porcentaje no resulta suficiente para comprender el alcance de la medida. También se recomienda que el/los titular/es del permiso de intervención del Complejo Minero San José del Abra cuenten con experiencia en las temáticas del sitio y la región.
- 6.9. Conforme a las actualizaciones del presente documento, el Titular deberá actualizar los efectos, características y circunstancias del Art. 11° de la Ley N°19.300, para cada literal, así mismo, cada artículo y literal del RSEIA. En este contexto, el Titular deberá presentar una actualización del Capítulo 5 del EIA en un nuevo Anexo, completando la siguiente tabla resumen, con la actualización de los antecedentes solicitados sobre la existencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.

Efectos adversos significativos sobre recursos naturales renovables	
Impacto ambiental	[Nombre para identificar el impacto] [Breve texto descriptivo, por ejemplo: Descenso del nivel de aguas subterráneas]
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	[Asociar componente(s) afectado(s) al impacto, por ejemplo: Vegas que dependen del agua subterránea]
Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar utilizando el mismo nombre que en la Descripción de Proyecto]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre siendo consistente con lo indicado en la Descripción de Proyecto]
Según lo dispuesto en el artículo 6 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.	[Antecedentes]
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión,	[Antecedentes]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	
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 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 con 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.	<i>[Antecedentes]</i>
e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con Proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del	<i>[Antecedentes]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.	
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.	<i>[Antecedentes]</i>
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: g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	<i>[Antecedentes]</i>
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al	<i>[Antecedentes]</i>



territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	
Otros antecedentes <i>[Si corresponde]</i>	<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 con lo señalado en la letra a) del artículo 7.]</i>
Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Impacto ambiental	<i>[Nombre para identificar el impacto] [Breve texto descriptivo del impacto que además identifique el o los grupos humanos afectados]</i>
Parte, obra o acción que lo genera	<i>[Indicar utilizando el mismo nombre que en la Descripción de Proyecto]</i>
Fase en que se presenta	<i>[Construcción/Operación/Cierre siendo consistente con lo indicado en la Descripción de Proyecto]</i>
Existencia de grupos humanos en el área de influencia	<i>[Indicar si en el área de influencia existe un grupo humano]</i>
Reasentamiento de comunidades humanas	<i>[Indicar fundadamente que el Proyecto no genera reasentamiento de comunidades humanas]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento	<i>[Antecedentes]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

significativo de los tiempos de desplazamiento.	
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	<i>[Antecedentes]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>
Alteración del patrimonio cultural	
Impacto ambiental	<i>[Nombre para identificar el impacto] [Breve texto descriptivo]</i>
Parte, obra o acción que lo genera	<i>[Indicar utilizando el mismo nombre que en la Descripción de Proyecto]</i>
Fase en que se presenta	<i>[Construcción/Operación/Cierre siendo consistente con lo indicado en Descripción de Proyecto]</i>
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	<i>[Se debe indicar fundadamente si el área de influencia presenta monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio cultural indígena y Monumentos Nacionales.]</i>
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento	<i>[Antecedentes]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	
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 patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	<i>[Antecedentes]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>

7. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

- 7.1. Se solicita al Titular revisar la matriz aspecto-impacto e incorporar, en caso de corresponder, lo siguiente:
 - 7.1.1. Justificar la inclusión o descarte de potenciales efectos asociados a la generación de emisiones lumínicas sobre la salud de la población (artículo 5 del RSEIA) o recursos naturales (artículo 6 del RSEIA).
 - 7.1.2. Volver a analizar la relación de todos los Factores Generadores de Impacto con el componente “Proyectos con RCA” en caso de que corresponda.
- 7.2. De acuerdo con lo presentado en el punto 4.3.3.2 del Capítulo 4 del EIA, se solicita al Titular presentar los componentes ambientales que se identifican como susceptibles de ser afectados por efectos sinérgicos, incluyendo detalle del tipo de impacto y fase del Proyecto.
- 7.3. De acuerdo con lo presentado en el Anexo 4.4-5 “Modelo de Pluma Salina con Escenario de Cambio Climático” del Capítulo 4 del EIA, se solicita al Titular considerar los escenarios de emisiones SSP5-8.5.
- 7.4. En relación con lo presentado en el Anexo 4.4.7 “Modelación Global de Oleaje con Escenario de Cambio Climático” del Capítulo 4 del EIA, se solicita al Titular considerar los



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

escenarios de emisiones SSP5-8.5. Además, se solicita considerar que en períodos futuros los modelos indican que podría haber variaciones de consideración en cuanto a viento, y, por lo tanto, oleaje y alturas de olas. Se solicita especificar si esta condición afectase el Proyecto y qué medidas de adaptación se están considerando en el diseño de este.

Suelo

- 7.5. Se observa que la evaluación de impactos sobre el suelo no considera de manera suficiente su rol como base funcional de la biodiversidad registrada en el área de influencia, particularmente en sectores donde se ha constatado una mayor riqueza de invertebrados terrestres, coincidentes con las UHS clasificadas con Capacidad de Sustentar Biodiversidad (CSB) media (sectores Mina, Planta Concentradora–Relaves y Acueducto), dado que el Titular concluye que el Proyecto no generará impactos significativos sobre el componente suelo, sin embargo no ha incorporado un enfoque ecosistémico que vincule las propiedades del suelo con la biodiversidad presente y dependiente de éste. En este contexto, se solicita fundamentar técnicamente la clasificación del suelo junto a los servicios ecosistémicos que entrega y se registran, para descartar impactos en el área de influencia de proyecto.
- 7.6. Se solicita al Titular complementar el análisis de impactos sobre el recurso edafológico presentado en la sección 4.3.4.2.2.3 del Capítulo 4, específicamente respecto de los impactos ISU-1 e ISU-2. En cuanto al primero, referido a la pérdida permanente de suelo por emplazamiento de obras, no se justifica adecuadamente la relevancia ecológica de las superficies afectadas asociadas a UHS con Capacidad de Sustentar Biodiversidad (CSB) media, considerando su coincidencia espacial con sectores de alta riqueza de invertebrados terrestres. En cuanto al impacto ISU-2, relativo a la degradación de la capacidad del suelo para sustentar biodiversidad, se estima insuficiente la fundamentación presentada para sustentar su carácter recuperable, toda vez que la simple liberación del terreno, descompactación y nivelación superficial no garantizan por sí solas la recuperación de las propiedades ecológicas del suelo ni la recolonización de fauna edáfica y epigea especialista.

Medio Humano

- 7.7. El Titular deberá presentar las respectivas actualizaciones de la predicción de impactos, calificación y análisis de significancia respecto de la duración, magnitud o extensión de las posibles afectaciones contempladas en el Artículo 7 del RSEIA, en estricta consistencia con las observaciones, rectificaciones y ampliaciones de información solicitadas para la Línea de Base en los apartados precedentes de este documento.
- 7.8. El Titular presenta en el Capítulo 4 la “*Tabla 4-7: Principales actividades consideradas en la ejecución del Proyecto que constituyen potenciales fuentes de impacto ambiental – Fase de construcción*”, identificando para el sector de la Planta Desaladora la actividad de “*Tronaduras*”. Al respecto, debido a la colindancia con la infraestructura vial costera, el Titular deberá:
 - 7.8.1. Aclarar y evaluar fundadamente la existencia de interacciones entre la actividad de tronaduras y los usuarios de la Ruta 1, considerando a la totalidad de los grupos humanos del borde costero descritos en la caracterización de la Línea de Base (Capítulo 3.12).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.8.2. Realizar la respectiva predicción de impactos y su análisis de significancia bajo el marco técnico y metodológico del Artículo 7 del RSEIA, evaluando potenciales alteraciones a los sistemas de vida y costumbres con énfasis en la seguridad, interrupciones de conectividad.
- 7.8.3. Informar detalladamente las medidas de gestión del tránsito, seguridad vial y control socioambiental que se implementarán para evitar la congestión, el aumento en los tiempos de viaje de los usuarios habituales o cualquier menoscabo en la calidad de vida y libre tránsito de la población local.
- 7.9. El Titular en el Capítulo 4 presenta la calificación del impacto “IUTV-1 Alteración de los niveles de servicio en rutas públicas por aumento de flujos vehiculares durante la construcción y operación del Proyecto”. se constata que los tramos viales analizados omiten la trama urbana interna. Por tanto, el Titular deberá:
- 7.9.1. Aclarar, modelar y ponderar el nivel de interacción y la carga vehicular neta que causarán las faenas, los camiones de transporte de insumos/maquinaria y los buses de traslado de personal sobre las avenidas y calles principales de los radios urbanos de las ciudades de Tocopilla y Calama.
- 7.9.2. Actualizar la respectiva predicción de impactos y su análisis de significancia bajo el marco del Artículo 7 del RSEIA, determinando si el incremento del flujo vehicular inducido alterará la conectividad interna, los tiempos de desplazamiento de los residentes y el acceso a los equipamientos locales.
- 7.10. El Titular en el Capítulo 4 presenta en el acápite 4.3.4.10.2 “*Análisis descarte evaluación impactos potenciales.*” En este se observan conclusiones que carecen de sustento técnico demostrable. Por ello, el Titular deberá aclarar y acreditar lo siguiente:
- 7.10.1. En atención al descarte del impacto denominado “Alteración de la capacidad de servicios, bienes y equipamientos de la ciudad de María Elena, asociado a la presencia de trabajadores del Proyecto en fase de construcción y operación”, el Titular deberá ratificar de manera explícita y bajo declaración que el personal del proyecto no utilizará bajo ninguna circunstancia los servicios de alojamiento, comercio ni alimentación de dicha localidad.
- 7.10.2. En atención al descarte del impacto denominado “*Afectación a sitio de significación natural (Quebrada Agua de Yareta) de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) de Conchi Viejo producto de la construcción y operación del Proyecto*”, el Titular deberá aclarar de manera explícita y con respaldo etnohistórico/territorial que dicho sector no es utilizado, transitado ni posee significación cultural para la Comunidad Indígena Atacameña de Taira, resguardando la integridad espacial de ambas comunidades.
- 7.11. El Titular presenta en el Capítulo 4 el análisis del impacto “*IMH-1: Alteración en tiempo de desplazamiento en rutas públicas que utiliza el Proyecto durante su fase de construcción y operación*”, No obstante, la tramificación vial empleada vuelve a excluir el análisis de los cascos urbanos. Por lo tanto, el Titular deberá:
- 7.11.1. Realizar una evaluación de impacto específica para la red vial interna de las ciudades de Calama, Tocopilla y Mejillones, utilizando la información y las tasas de flujo



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

actualizadas en el modelo vial, con el fin de cuantificar la pérdida de nivel de servicio y el aumento en los tiempos de viaje de la población residente.

7.12. El Titular presenta en el Capítulo 4 la evaluación del impacto denominado “MH-3: *Alteración de la capacidad de servicios, bienes y equipamientos de la ciudad de Calama, asociado a la presencia de trabajadores y trabajadoras del Proyecto en fase de construcción.*” Para sustentar la modelación de este impacto, el Titular utiliza como antecedentes secundarios la “Encuesta Mensual de Alojamiento Turístico: Actividades de Alojamiento para Estancias Cortas” (Edición N°315, 03 de febrero de 2025, INE) y los resultados generales del “Censo de Población y Vivienda 2024” (INE). Al respecto, este Servicio hace presente que los citados instrumentos adolecen de un problema de escala y representatividad para la correcta predicción del impacto: la encuesta de alojamiento representa una muestra de carácter regional que no desagrega la realidad de la comuna de Calama, mientras que los datos censales fueron utilizados a nivel de macrocomuna, omitiendo la escala distrital. Esta falta de especificidad territorial se suma a la carencia de un catastro primario y detallado sobre la oferta real de servicios de alojamiento y alimentación en la Línea de Base del Capítulo 3.12. Por lo tanto, el Titular deberá:

7.12.1. Reformular conceptual y metodológicamente la predicción, calificación y análisis de significancia del impacto MH-3, bajo el Artículo 7 del RSEIA, incorporando información primaria y secundaria que refleje la oferta real y disponible de servicios en la comuna de Calama.

7.12.2. Reajustar el análisis utilizando obligatoriamente los distritos censales específicos de la ciudad de Calama en los cuales se proyecta de forma efectiva el pernocte, permanencia y alimentación de los trabajadores. De este modo, deberá cuantificar de manera matemática la tasa de presión real y el riesgo de saturación sobre la infraestructura y los servicios básicos del entorno receptor.

7.13. El Titular presenta en el Capítulo 4 la evaluación del impacto denominado “MH-4: *Alteración de la capacidad de servicios, bienes y equipamientos de la ciudad de Tocopilla, asociado a la presencia de trabajadores y trabajadoras del Proyecto en fase de construcción.*” Para sustentar la modelación de este impacto, el Titular utiliza como antecedentes secundarios el “Censo de Población y Vivienda 2024” (INE). Al respecto, este Servicio hace presente que los datos censales fueron utilizados a nivel de macrocomuna, omitiendo la escala distrital. Esta falta de especificidad territorial se suma a la carencia de un catastro primario y detallado sobre la oferta real de servicios de alojamiento y alimentación en la Línea de Base del Capítulo 3.12. Por lo tanto, el Titular deberá:

7.13.1. Reformular conceptual y metodológicamente la predicción, calificación y análisis de significancia del impacto MH-4, bajo el marco técnico del Artículo 7 del RSEIA, integrando información local, específica y atingente a la capacidad de absorción hotelera y gastronómica de la comuna de Tocopilla.

7.13.2. Reajustar el uso de los datos censales y de capacidad de los servicios de alojamiento y alimentación a la escala de magnitud real del área de influencia y sus receptores humanos. Para ello, el Titular deberá realizar el análisis utilizando obligatoriamente los distritos censales específicos de la ciudad de Tocopilla en los cuales se proyecta de forma efectiva el pernocte, permanencia y alimentación de los trabajadores de la fase de construcción del proyecto, cuantificando la tasa de presión real sobre la infraestructura urbana local.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

7.14. El Titular presenta en el Capítulo 4 el análisis del impacto denominado “*IMH-5: Alteración en la vida cotidiana de los habitantes del Área de Influencia, por aumento de población flotante del Proyecto en fase de construcción*”. Este Servicio hace presente que el análisis adolece de un problema de escala y representatividad: los datos censales fueron procesados a nivel de macrocomuna, omitiendo la escala distrital y barrial. Esta falta de especificidad territorial, sumada a la ausencia de una caracterización detallada en la Línea de Base (Capítulo 3.12) respecto a los niveles de vulnerabilidad social, la capacidad de absorción de los servicios públicos y las dinámicas urbanas comunitarias locales impide dimensionar el efecto real de la población flotante sobre el entorno receptor. Por lo tanto, el Titular deberá:

7.14.1. Reformular conceptual y metodológicamente la predicción, calificación y análisis de significancia del impacto IMH-5, bajo el marco técnico de los literales del Artículo 7 del RSEIA. Para ello, deberá incorporar información primaria y secundaria actualizada que dé cuenta de la realidad social de los sectores evaluados, cuantificando matemáticamente la relación entre el número de trabajadores proyectados y la capacidad de resiliencia comunitaria local.

7.14.2. Subsanan y aclarar la incongruencia detectada respecto al uso de servicios y tránsito de personal. El Titular afirma textualmente en este apartado que: “Para los casos de María Elena y San Francisco de Chiu-Chiu, no se considera mano de obra del Proyecto que tenga que alojar en dichas localidades, pero se prevé que eventualmente los/as trabajadores/as puedan transitar o visitar aquellas localidades, ya que se posicionan como localidades próximas a sectores donde se estarán realizando actividades u obras del Proyecto, por lo que, podrían llegar esporádicamente algunos/as trabajadores/as en busca de servicios”. Esta premisa contradice directamente los análisis de descarte de impacto del proyecto, donde se asegura que el personal no utilizará en ninguna circunstancia la infraestructura de ninguna localidad que no corresponda a las ciudades de Calama, Tocopilla y Mejillones.

7.15. El Titular presenta en el Capítulo 4 el análisis del impacto denominado “*IMH-10: Afectación a sitios de significación cultural arqueológicos de importancia para grupos humanos por construcción de obras del Proyecto*”. Al respecto, este Servicio hace presente que la denominación propuesta por el Titular adolece de una excesiva ambigüedad y generalidad, lo cual dificulta la correcta comprensión del alcance territorial de la evaluación por parte de los actores locales. Toda vez que el análisis y las modelaciones presentadas se circunscriben y acotan de manera específica a las perturbaciones sobre el Parque Arqueológico Geoglifos de Chug-Chug, el Titular deberá reformular formalmente la nomenclatura del impacto IMH-10, modificando su nombre por uno que explice de manera inequívoca que el objeto de evaluación corresponde exclusivamente al Parque Arqueológico Geoglifos de Chug-Chug. Esta precisión deberá mantenerse en toda la documentación refundida del Estudio (capítulos de predicción, matrices de impacto, planes de seguimiento y planes de medidas), con el fin de otorgar certeza técnica al proceso y evitar confusiones en las comunidades del área de influencia.

7.16. El Titular presenta en el Capítulo 4 el análisis del impacto denominado “*IMH-14: Aumento en los tiempos de reactivación de la vertiente II, correspondiente a un sitio natural de significación cultural*”. Al respecto, este Servicio, en conjunto con los antecedentes recabados en el marco del proceso de diálogo e intercambio técnico regulado por el Artículo 86 del RSEIA, antecedentes que constan en el expediente electrónico del presente proceso



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

de evaluación, hace presente que la aproximación metodológica del Titular resulta insuficiente para ponderar la real magnitud de la afectación sobre el componente humano y su patrimonio inmaterial.

Durante las reuniones sostenidas, los miembros de las Comunidades Indígenas Quechua de Ollagüe; Cebollar-Ascotán; y Memorias del Salar de Ascotán Cebollar, relevaron el valor y la significación cultural del sector Vertiente 11, donde actualmente se desarrollan de manera activa rogativas y ceremonias ancestrales, tales como el "pago a la tierra". Al respecto se solicita al Titular:

- 7.16.1. Reformular integralmente la predicción, calificación y análisis de significancia del impacto IMH-14, bajo el marco técnico de los literales del Artículo 7 del RSEIA, abandonando el enfoque puramente hidrogeológico estático y adoptando una perspectiva de evaluación multidimensional que integre la significación cultural, el uso consuetudinario y la cosmovisión de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) evaluados.
- 7.16.2. Evaluar fundadamente la susceptibilidad de afectación y los impactos sinérgicos sobre las acciones de conservación comunitaria (ej: GEF AZE). Al respecto, el Titular deberá analizar técnicamente si las perturbaciones sobre la Vertiente 11 alterarán o interrumpirán el desarrollo de los programas de educación ambiental, monitoreo participativo e investigación local que sostiene de manera activa la comunidad.
- 7.16.3. En el caso de que el análisis reformulado ratifique la existencia de una afectación significativa a los usos culturales o al patrimonio biocultural de la vertiente, el Titular deberá presentar medidas de mitigación, reparación o compensación culturalmente adecuadas.
- 7.17. El Titular presenta en el Capítulo 4 el análisis del impacto denominado “IMH-11: Afectación a sitio de significación cultural Complejo Minero San José del Abra, por ampliación del rajo.”. Al respecto, este Servicio, en consideración a los antecedentes recabados en el marco de las instancias de intercambio técnico reguladas por el Artículo 86 del RSEIA —los cuales constan en el expediente electrónico de la presente evaluación—, hace presente que la Comunidad Indígena Atacameña de Taira informó la existencia de usos ancestrales y dinámicas socioculturales vigentes en sectores próximos a las obras proyectadas. En particular, la comunidad manifestó preocupación respecto a potenciales interferencias espaciales entre el trazado de la obra de la correa transportadora y sus fajas de servidumbre, con áreas utilizadas para la recolección de plantas medicinales tradicionales y zonas de pastoreo activo en el sector mina. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular:
 - 7.17.1. Presentar un mapa que superponga el AI del proyecto (distinguiendo obras y actividades) y la ocupación de la Comunidad Indígena Atacameña de Taira. Junto con lo anterior, presentar análisis respecto a potencial superposición entre el trazado proyectado para la obra de la correa transportadora y sus áreas de uso ancestral actuales.
 - 7.17.2. El Titular deberá predecir y calificar fundadamente los impactos que la construcción y operación de la mina y la correa transportadora causarán sobre la Comunidad Indígena Atacameña de Taira bajo el marco técnico de los literales del Artículo 7 del RSEIA.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.17.3. En caso de determinarse la existencia de impactos significativos sobre las prácticas ganaderas o de medicina tradicional, el Titular deberá proponer un plan de medidas adecuado, el cual deberá resguardar la continuidad de los sistemas de vida del GHPPI.
- 7.18. Respecto del impacto IMH-9 el Titular no identifica claramente a los grupos humanos que son afectados, por lo que se solicita precisarlos y señalar cuáles de ellos corresponde a GHPPI. En el caso de los sindicatos o agrupaciones que se encuentran conformados por distintos grupos es necesario realizar esta una distinción, es decir, si dentro de las organizaciones que las conforman se encuentran GHPPI.
- 7.19. El Titular reconoce otros 11 impactos que son calificados como no significativos, de estos se aprecia la necesidad de aclarar lo siguiente:
- 7.19.1. IMH-2: Alteración al desarrollo de Fiestas Religiosas de Conchi Viejo, por transporte asociado al Proyecto
- En la calificación de este impacto el Titular indicó que: *“el carácter del impacto se considera negativo (-1), ya que la ocurrencia de este impacto implica una interacción entre el transporte del Proyecto y la peregrinación hacia el Calvario San Juan que corresponde a uno de los hitos de la celebración de la festividad de San Juan y San Antonio”* (p.899), sin embargo, no realizó una descripción de cómo se produce esta interacción, por lo que se solicita al Titular detallar claramente si esta interacción se realizará dentro de un horario determinado, el número de vehículos, tipo de vehículo que causará la interacción. Esta información es necesaria para calificar el impacto, teniendo en consideración que la duración de este impacto es de 40 años.
- 7.19.2. IMH-6: Alteración en el acceso a Quebrada California para los miembros de la Comunidad Indígena de Conchi Viejo debido al transporte del Proyecto.
- El Titular califica este impacto como no significativo a pesar de indicar: *“La Duración del impacto será de carácter permanente (1,0), en consideración de que se extenderá tanto por la fase de construcción como durante la fase de operación, que tiene una duración de 40 años”* (p.911 del capítulo 4 del EIA). Por lo anterior, se solicita al Titular complementar la evaluación del impacto con información que permita identificar si existirá una afectación a los sistemas de vida, costumbres y sentimientos de arraigo, a fin de validar la calificación del mismo, por lo que se solicita incorporar este análisis, en particular, respecto de la Comunidad Indígena de Conchi Viejo.
- 7.19.3. IMH-7: Restricción de acceso terrestre a la línea de playa en Caleta Viuda, para las actividades productivas de recolectores/as de algas y recursos bentónicos en fase de construcción.
- Debido a que este impacto recae en el sustento económico, se solicita incorporar un análisis sobre si la restricción terrestre a la playa de dos de sus accesos impacta en la práctica extractiva, a fin de validar la calificación del impacto.
- 7.19.4. IMH-8: Afectación de actividades socioeconómicas de pescadores y buzos artesanales en Caleta Viuda en fase de construcción y operación.



El Titular calificó este impacto como: *“irreversible, ya que se establecerán áreas de restricción en la fase de construcción y operación, donde no será posible extraer recursos marinos por parte de los pescadores y buzos artesanales (...) permanente (1,0), dado que tanto el área de restricción definida para ambas fases no podrá ser utilizada para extraer recursos marinos por parte de los pescadores y buzos artesanales (...) el Valor del Componente ambiental es considerado muy alto (10), toda vez que, los recursos marinos forman parte del sustento económico de pescadores y buzos artesanales”* (p. 918 del capítulo 4 del EIA).

En este punto, se solicita al Titular una reevaluación de este impacto debido a que si bien existe otro espacio disponible para realizar las actividades extractivas, este no será exclusivo, por lo que deberá presentar antecedentes sobre las actividades actuales que se llevan a cabo en ese espacio de Caleta Viuda, de cómo convivirían con las actividades extractivas y, de qué manera estas se podrán realizar sin afectar el ingreso económico familiar y los sistemas de vida y costumbres del sindicato indígena. Además, es necesario un análisis en particular sobre la afectación de los sistemas de arraigo en base a esta modificación en la práctica extractiva

7.19.5. IMH-13: Alteración en la disponibilidad de especies marinas utilizadas para fines productivos por pescadores y buzos artesanales, por dispersión de pluma salina de Planta Desaladora durante fase de operación del Proyecto

El Titular describió este impacto asociado al borde costero: *“(...) durante la fase de operación de la Planta Desaladora involucran descarga de salmuera en el sector de Caleta Viuda. Desde el estanque de recolección de salmueras y descartes, el efluente salino será enviado al emisario o tubería para su descarga al mar”* (p.935 del capítulo 4 del EIA).

En la calificación del impacto el Titular señaló que este es: *“irreversible (1,0), si bien las concentraciones de salinidad se encuentran dentro de la norma de referencia no superando el porcentaje considerado significativo, dada la cantidad de tiempo que se encontrará en operación la Planta Desaladora los efectos generados no podrán revertirse de forma natural en el medio (...) la potencial alteración de especies marinas por la descarga de la salmuera es de carácter permanente (1,0), al ser parte de la operación del Proyecto, que considera un plazo de 40 años”* (p.936 del capítulo 4 del EIA).

Debido a que este impacto recae en el sustento económico del medio humano el Titular deberá proporcionar mayores antecedentes que permitan acreditar sus conclusiones, debido a que este identifica a ASOPESCA, como una de las organizaciones en las que se produce este impacto y, como fue indicado por el Titular en el anexo 3.12 del EIA, dentro de las organizaciones que conforman esta agrupación se encuentra el sindicato indígena. Por lo anterior, se solicita al Titular robustecer su análisis mediante un contraste en la actividad extractiva de este sindicato y cómo la afectación a los recursos hidrobiológicos marinos podría provocar un impacto económico negativo y una afectación social a los sentimientos de arraigo de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 letra d) del D.S N°40 del RSEIA.

7.19.6. IMH-14: Aumento en los tiempos de reactivación de la vertiente 11, correspondiente a un sitio natural de significación cultural



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

En el análisis de calificación del impacto el Titular reconoció que la vertiente 11 es un sitio de significación cultural para los siguientes GHPPI: Comunidad Indígena Quechua de Ollagüe, Comunidad Indígena Cebollar-Ascotán y Comunidad Indígena Quechua Memorias del Salar de Ascotán Cebollar.

El Titular califica este impacto como no significativo, a pesar de que el proyecto aumenta en aproximadamente dos (2) años el inicio de la reactivación del flujo natural en la Vertiente 11. Por lo anterior se solicita al Titular un análisis de, cómo afecta la reactivación del flujo a las 3 comunidades indígenas identificadas de acuerdo con sus sistemas de vida, costumbres y cosmovisión.

7.20. Finalmente, debido a la solicitud de reevaluación del área de influencia del medio humano y línea de base, se solicita realizar una reevaluación de estos impactos de acuerdo con los resultados del levantamiento de información.

7.21. El Titular señala en el Capítulo 5, respecto al análisis de la letra c) del Artículo 7 del RSEIA, que: “(...) el Proyecto generará alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica, no obstante, los impactos identificados y evaluados tienen una calificación de negativo no significativo”. Al respecto, toda vez que se ha establecido que el descarte de impactos y las evaluaciones del uso de servicios en María Elena, Calama y Tocopilla se basaron en escalas macroeconómicas inadecuadas, el Titular deberá:

7.21.1. Reevaluar el análisis de significancia del Artículo 7 del RSEIA en su literal c) (relativo a la alteración del acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica). Dicho análisis deberá ejecutarse a escala de distritos censales específicos e incorporar de forma obligatoria los nuevos catastros de servicios de alojamiento y alimentación y de servicios básicos solicitados para las comunas de Calama, Tocopilla y María Elena en las observaciones técnicas del Capítulo 4 de este documento.

7.21.2. Actualizar los Capítulos 4 y 5 del EIA reflejando la tasa de presión real y cuantitativa que la población flotante en fase de construcción ejercerá sobre el entorno receptor. De constatarse el riesgo de saturación, desabastecimiento o encarecimiento de los servicios locales, el Titular deberá estructurar el respectivo plan de medidas (mitigación, reparación o compensación) o compromisos ambientales específicos tendientes a anular la presión socioeconómica sobre la comunidad local.

7.22. El Titular señala en el Capítulo 5, respecto al análisis de la letra d) del Artículo 7 del RSEIA, que: “(...) *se reconoce una alteración acotada en la vida cotidiana de los habitantes del Área de Influencia del Proyecto, asociada al aumento de población flotante durante la fase de construcción, particularmente mientras se desarrollan las actividades de habilitación de campamentos. No obstante, el aporte de mano de obra representa incrementos porcentuales bajos en relación con la población total de las ciudades de Calama y Tocopilla, así como de María Elena y San Francisco de Chiu-Chiu, lo que reduce la probabilidad de generar interacción con los sistemas de vida y costumbres locales. Por lo tanto, no se generará impacto significativo.*” Al respecto, este Servicio observa que el análisis presentado por el Titular adolece de una inconsistencia metodológica al incorporar los volúmenes de población flotante proyectados dentro de las densidades demográficas globales a escala comunal. Dicha aproximación metodológica distorsiona el impacto real y



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

localizado que se generará en asentamientos menores y localidades rurales de menor escala, tales como María Elena y San Francisco de Chiu-Chiu. En estos sectores, el ingreso de personal externo aún bajo regímenes de tránsito o periodos acotados posee la capacidad de alterar la escala comunitaria local, la percepción de seguridad, el uso del espacio público y la tranquilidad del entorno. Asimismo, se hace presente al Titular que la evaluación del literal d) del artículo 7 del RSEIA debe ponderar de forma cualitativa las dinámicas de arraigo, cohesión social y el desarrollo de las costumbres locales, y no limitarse a un análisis estrictamente proporcional de la población. Por lo tanto, atendidos los subdimensionamientos, omisiones en las áreas de emplazamiento detectadas en los apartados precedentes respecto al flujo de trabajadores, el Titular deberá:

7.22.1. Reevaluar metodológicamente el análisis de significancia del impacto correspondiente al artículo 7, literal d) del RSEIA. Dicha evaluación deberá sustentarse en un enfoque localizado de las dinámicas comunitarias, integrando de manera sistémica los nuevos antecedentes de vulnerabilidad, restricciones operacionales y flujos de transporte requeridos en las observaciones técnicas 4.8 a la 4.11 de este documento. El Titular deberá demostrar formalmente los potenciales efectos de la población flotante sobre la vida cotidiana y el tejido social de las localidades del área de influencia.

7.22.2. Rectificar y dar coherencia al Capítulo 4 "Predicción y Evaluación de Impacto Ambiental" y al Capítulo 5 del EIA de acuerdo con los nuevos escenarios de afectación evaluados. De constatarse la significancia del impacto sobre las costumbres, arraigo o cohesión social, el Titular deberá presentar el diseño detallado de las medidas ambientales o compromisos voluntarios pertinentes, orientados a la protección del medio humano.

7.23. En base a lo presentado por el Titular en las actas de las mesas técnicas sostenidas con las Comunidades Indígenas Quechua de Ollagüe; Cebollar-Ascotán; y Memorias del Salar de Ascotán Cebollar en el marco de la Participación Ciudadana Temprana (PCT) ejecutada por el Titular, así como los antecedentes oficiales recabados en el marco del proceso de diálogo e intercambio técnico regulado por el Artículo 86 del RSEIA los cuales se encuentran en el expediente electrónico del presente proceso de evaluación, se solicita ampliar información referida a las afectaciones directas e indirectas sobre los componentes Medio Humano, Hidrología y el Medio Biótico en el sector de la Vertiente 11 (Salar de Ascotán).

Al respecto, este Servicio hace presente que el titular omitió ponderar de forma integrada información territorial dentro de sus modelos de impacto I. Por lo tanto, se solicita al Titular:

Subsanar y reformular integralmente el Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11), incorporando de manera explícita, auditable y operativa los intereses comunitarios referidos al resguardo hídrico, la protección del ecosistema biótico colindante y la intangibilidad de los usos consuetudinarios y ceremoniales de dicha vertiente. Las modificaciones introducidas en el PMAO V11 deberán contar con criterios de pertinencia cultural y asegurar que las variables de monitoreo participativo reflejen la dimensión antropológica exigida bajo el marco del literal d) del Artículo 7 del RSEIA.

7.24. Respecto de las mesas técnicas sostenidas con la Comunidad Indígena Chunchuri y la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua en el marco de la Participación Ciudadana Temprana (PCT) ejecutada por el Titular, así como los antecedentes oficiales recabados en el marco del proceso de diálogo e intercambio técnico regulado por el Artículo 86 del RSEIA



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

los cuales se encuentran en el expediente electrónico del presente proceso de evaluación, se solicita ampliar la información respecto a las afectaciones directas e indirectas sobre los componentes Medio Humano y Arqueológico en el sector denominado Sitio 2 (Planta Concentradora – Depósito de Relaves).

Al respecto, este Servicio solicita ponderar de forma integrada estas observaciones territoriales y patrimoniales dentro de sus modelos de predicción de impactos y en el diseño de sus herramientas de gestión ambiental. Por lo tanto, el titular deberá:

7.24.1. En caso de ratificarse la existencia de impactos significativos sobre el patrimonio arqueológico o los sistemas de vida y costumbres de ambas comunidades por la construcción y operación del depósito de relaves y la planta concentradora, el Titular deberá reformular el Plan de Medidas del Capítulo 7, presentando propuestas de mitigación, reparación o compensación que cuenten con criterios de pertinencia cultural y que hayan sido discutidas formalmente con los grupos humanos afectados.

7.25. Por otro lado, respecto de los geoglifos ubicados en el sector de Chug Chug, se solicita al titular presentar un mapa que georreferencie su ubicación y realice un análisis de interacción con el proyecto. al respecto, deberá presentar fotomontaje y análisis técnico de obstrucción visual que pudiera causar afectación a GHPI

Hidrogeología

7.26. Respecto del impacto IHG-6 “Aumento en el tiempo de recuperación del nivel del agua subterránea asociado a la reactivación de la Vertiente 11 debido a la continuidad operacional del campo de pozos de bombeo de SCMEA”, se solicita aclarar y justificar la metodología utilizada para su caracterización y análisis de significancia.

Al respecto, la Resolución Exenta N°003/2010, que modifica la RCA del proyecto El Abra, reconoce que las variables biológicas e hidrológicas asociadas a la Vertiente 11 no evolucionaron conforme a lo previsto durante la evaluación ambiental original (RCA N°48/1995) y establece la implementación de un Plan de Manejo Ambiental, refiriéndose expresamente a la recarga artificial como una medida de mitigación destinada a mantener las condiciones necesarias para sustentar la flora y fauna asociada a dicho sistema. Asimismo, dicha resolución establece que las medidas implementadas deben mantenerse hasta la recuperación del nivel freático y del escurrimiento natural de la Vertiente 11.

Sin perjuicio de lo anterior, en el presente EIA, el Sistema de Recarga Artificial (SRA), posteriormente denominado Sistema de Recarga Variable (SRV), es presentado como un Compromiso Ambiental Voluntario y forma parte de los antecedentes considerados para concluir la no significancia del impacto IHG-6. En este contexto, no resulta claro si la evaluación de significancia fue efectuada considerando el efecto propio de la extensión operacional sobre la recuperación natural de la Vertiente 11 o si dicha conclusión depende de la mantención de una medida que históricamente fue establecida para mitigar el impacto significativo sobre la vertiente 11 derivados de la operación del proyecto sobre dicho sistema.

Adicionalmente, se observa que la Figura 5-7 “Recuperación del nivel en sector de Vertiente 11” indica que la reactivación del flujo natural asociado a la recuperación de la vertiente se produciría aproximadamente en el año 2042 para los escenarios evaluados, mientras que la recuperación del sistema ocurriría aproximadamente a finales del año 2036 en ausencia de

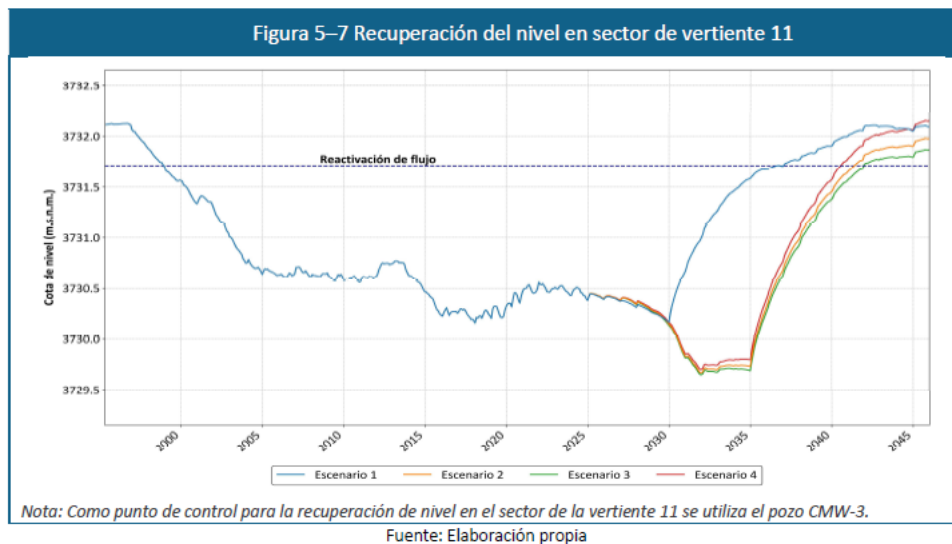


Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

los efectos asociados a la continuidad operacional, evidenciándose una postergación del orden de seis años en la recuperación natural del sistema hidrogeológico. En consecuencia, la conclusión de no significancia del impacto parece sustentarse en la mantención de una medida que históricamente fue concebida para mitigar el impacto significativo de la operación sobre la Vertiente 11, más que en la evaluación de los efectos propios de la extensión operacional sobre la recuperación natural de dicho sistema.

Por lo anterior, se solicita justificar técnicamente la pertinencia de evaluar y caracterizar el impacto IHG-6 incorporando en forma previa los efectos del SRA/SRV, explicando por qué no se evalúa la significancia del impacto considerando exclusivamente los efectos atribuibles al Proyecto sobre la recuperación natural de la Vertiente 11. Lo anterior considerando, además, el término de la vida útil que permite operar el Proyecto, establecido en la RCA N°0114/2008.

Asimismo, se solicita fundamentar cómo dicha aproximación metodológica permite sustentar adecuadamente la inexistencia de efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, particularmente respecto de los efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables y sobre las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de ecosistemas dependientes de aguas subterráneas, considerando que la propia evaluación reconoce una prolongación temporal de la recuperación natural de dicho sistema.



7.27. Se solicita al Titular incorporar en “Tabla 4-8: Principales actividades consideradas en la ejecución del Proyecto que constituyen potenciales fuentes de impacto ambiental - Fase de operación” como Factores Generadores de Impacto (y luego realizar la correspondiente predicción y evaluación de impacto), lo siguiente:

- Sector Mina: Profundización del rajo (drenaje ácido), Extracción de agua desde el rajo.
- Sector Depósito de Relaves: Extracción de agua y/o reinyección desde y hacia el acuífero para hacerse cargo de las infiltraciones.
- Sector Planta de Lixiviación: Extracción de agua y/o reinyección desde y hacia el acuífero para hacerse cargo de las infiltraciones.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- Sector Ascotán: Modificar “descenso de nivel freático en acuífero asociado al campo de pozos” por “extracción de agua desde el campo de pozos”

7.28. Se solicita al Titular incorporar en “Tabla 4-9: Principales actividades consideradas en la ejecución del Proyecto que constituyen potenciales fuentes de impacto ambiental - Fase de cierre” como Factores Generadores de Impacto (y luego generar la correspondiente predicción y evaluación de impacto), lo siguiente:

- Sector Mina: Profundización del rajo (drenaje ácido, descarga de agua producto de la evaporación desde el Pit-Lake).
- Sector Depósito de Relaves: Infiltración de agua desde el depósito de relaves, extracción de agua y/o reinyección desde y hacia el acuífero para hacerse cargo de las infiltraciones.
- Sector Planta de Lixiviación: Extracción de agua y/o reinyección desde y hacia el acuífero para hacerse cargo de las infiltraciones.
- Sector Ascotán: Modificar “descenso de nivel freático en acuífero asociado al campo de pozos” por “extracción de agua desde el campo de pozos”.

7.29. Se solicita al Titular incorporar en “Tabla 4-14: Componentes ambientales susceptibles de ser afectados por el Proyecto” para la componente Calidad de Aguas Subterráneas la “alteración en la calidad del agua subterránea producto de drenaje ácido en el rajo”, y “Alteración en la calidad química del agua subterránea del sistema hidrogeológico en el sector de Ascotán producto de la explotación del campo de pozos”, y generar el respectivo análisis

7.30. En relación a componentes ambientales no susceptibles de ser afectados por el proyecto, el titular presenta “Tabla 4-15: Componentes ambientales no susceptibles de ser afectados por el Proyecto” en la cual incluye la componente “áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación”, presentando en acápite 4.3.2.3.6 los fundamentos que permitirían su descarte, indicando para el acuífero que alimenta vegas y bofedales del borde sureste del Salar de Ascotán, que:

“La extracción proyectada del presente Proyecto en tramitación no implica intervención directa sobre esta área bajo protección oficial y/o sobre el objeto de protección en superficie que la origina. Además, se mantiene la medida de recarga artificial como acción de mitigación permanente, conforme a lo establecido en las RCA N°114/2008 y Resolución 003/2010 que modifica la RCA 48/1995, hasta verificar la recuperación de los niveles freáticos que permitan la recuperación de la condición natural de funcionamiento de la vertiente.

En base a los antecedentes técnicos y compromisos ambientales vigentes, se concluye que el Proyecto no generará afectación significativa sobre el objeto de protección que origina la definición de este acuífero protegido (vega asociada a la vertiente 11 del Salar de Ascotán), dado que se mantiene la funcionalidad del suministro hídrico que alimenta la vertiente 11 mediante medidas de manejo y recarga artificial que aseguran la continuidad del flujo hacia los ecosistemas asociados”.

Al respecto se debe señalar, que la explotación del acuífero genera una alteración sobre los niveles y eventualmente sobre la calidad de las aguas, del acuífero que alimenta las vegas y/o bofedales “Borde Sureste Ascotán”, y eventualmente sobre aquel que alimenta “Palpana 2” y “Cebollar”; y que la suficiencia de las medidas indicadas por el titular será materia de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

análisis en la presente evaluación, razón por la cual dicha componente susceptible de ser afectada por el proyecto debe ser incluida.

- 7.31. En relación al numeral 4.3.3 del capítulo 4 del EIA se solicita incluir en “Tabla 4-21: Identificación de impactos potenciales del Proyecto” la fase de cierre para los impactos IHG-4, IHG-5, IHG-6, e ICAG-1; y aclarar el alcance del impacto denominado IHG-6 (Aumento en el tiempo de recuperación del nivel del agua subterránea asociado a la reactivación de la Vertiente 11 debido a la continuidad operacional del campo de pozos de bombeo de SCMEA)
- 7.32. Se solicita incluir en “Etapa IV: Caracterización, cuantificación y calificación de impactos potenciales” las componentes señaladas anteriormente, para cada una de las fases. Asimismo, se solicita revisar los resultados a la luz de las observaciones que se generan en el presente ICSARA, especialmente asociadas a Línea de Base y Modelaciones Conceptuales y Numéricas; debiéndose fundamentar en ese sentido las variables Extensión, Intensidad y Valor del Componente. Sobre esta última se debe señalar que este Servicio no comparte la calificación “Media” otorgada, toda vez, y tal como lo expresa el Titular, el agua corresponde a un recurso escaso en esta zona del país, situación que por sí sola implica, de acuerdo a la metodología empleada, catalogarla con valor “Muy Alto”.
- 7.33. En relación al impacto “ICAG-3: Alteración en la calidad química del agua subterránea del sistema hidrogeológico en el sector del Depósito de Relaves”, y sin perjuicio de lo indicado en observación anterior, se solicita que la evaluación del impacto, incorpore, además, la alteración en la calidad de las aguas correspondientes a los afloramientos y el Servicio Ecosistémico asociado.
- 7.34. .En relación a la Tabla 5-11: “Resumen de impactos en Hidrogeología”, se solicita:
- 7.34.1. Incluir los siguientes impactos ambientales: drenaje ácido por profundización del rajo, descenso de nivel y disminución de flujo pasante por desagüe del rajo y evaporación desde Pit-Lake en la etapa de cierre y post cierre.
- 7.34.2. Para sector Depósito de Relaves, Mina y Planta de Lixiviación, incluir el impacto ambiental sobre el acuífero subyacente (cambio calidad del agua y flujo pasante), asociado a la extracción y/o reinyección de agua para hacerse cargo de las infiltraciones.
- 7.34.3. Incluir etapa de cierre para los impactos IHG-4, IHG-5, e IHG-6.
- 7.35. .En relación a la Tabla 5-12: “Resumen de impactos en Calidad de agua superficial”, se solicita incluirlos efectos sobre caudal y calidad de las aguas correspondientes a los afloramientos existentes en el sector depósito de relaves producto del aumento en los niveles de agua subterránea asociado a las infiltraciones desde el depósito,
- 7.36. .En relación a la Tabla 5-13: “Resumen de impactos en Calidad de agua Subterránea”, se solicita:
- 7.36.1. Incluir el impacto ambiental “drenaje ácido por profundización del rajo”.
- 7.36.2. Para sector Depósito de Relaves, Mina y Planta de Lixiviación, incluir el impacto ambiental sobre el acuífero subyacente, asociado a la extracción y/o reinyección de agua para hacerse cargo de las infiltraciones.



7.36.3. Incluir etapa de cierre para el impacto ICAG-1.

7.37. En relación al impacto ICAG-3, indica el Titular, entre otros, que:

“De acuerdo con los resultados de la simulación numérica (Anexo 4.2-9 Modelo numérico de aguas subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del Capítulo 4 del presente EIA), la mayor parte del agua de infiltración estará contenida dentro de la huella del depósito de relaves. Para el año 138 se identifica que la extensión de las infiltraciones se restringe a la Quebrada Principal, con una distancia aproximada de 1,5 km hacia aguas abajo del Muro Principal del depósito de relaves. En general, los resultados muestran que la mayor parte de los 21 parámetros presenta concentraciones similares a las observadas en la línea de base, manteniéndose dentro del rango histórico o con variaciones menores. Solo un grupo reducido exhibe diferencias más marcadas —principalmente K, Mn y Mo, con valores entre 3,7 y 5 veces superiores—, mientras que tres parámetros (Cd, Pb y Fe) aparecen muy por debajo del mínimo registrado. En conjunto, la evidencia indica que el comportamiento químico del agua es mayoritariamente comparable al de la Quebrada, Principal con excepciones acotadas y bien identificadas.

Así, no se afecta la calidad del agua subterránea en la Quebrada Chug-Chug, en donde se ubica el pozón de origen antrópico CC-01 conocido por la comunidad como la Aguada de Chug-Chug”.

En este sentido, cobran relevancia las observaciones que se realizan a los modelos hidrogeológicos conceptual y numérico del sector, en el sentido que la cuantificación modelada de los efectos pudiera modificarse desde el punto de vista del avance de la pluma de contaminación y sus efectos en el comportamiento químico del agua del acuífero subyacente, así como, su relación con el río Loa.

Con todo, los resultados preliminares, contrario a lo expresado por el Titular, indican que efectivamente la calidad del agua es modificada, recurso escaso para el territorio, razón por la cual se solicita al Titular implementar medidas para hacerse cargo de ello.

7.38. Respecto de la evaluación de significancia de los impactos hidrogeológicos identificados en el capítulo 4.3.4.3.2 (impactos asociados a la componente hidrogeología), el Titular deberá complementar el análisis considerando lo establecido en el artículo 11 ter de la Ley N° 19.300, el cual señala que, tratándose de modificaciones de proyectos o actividades, la evaluación ambiental deberá considerar la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes.

Al respecto, se observa que la evaluación presentada se sustenta principalmente en la comparación entre escenarios con y sin modificación, cuantificando mayoritariamente el efecto incremental asociado a las nuevas obras o acciones del Proyecto. Sin embargo, no se aprecia de manera suficientemente explícita una evaluación de la significancia de los impactos considerando la condición resultante del proyecto integral, esto es, el efecto conjunto de la operación actualmente autorizada y de la modificación sometida a evaluación. A su vez,

Por lo anterior, para los impactos hidrogeológicos identificados, el Titular deberá presentar una reevaluación de la significancia considerando el efecto acumulado del proyecto existente



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

más la modificación, justificando cómo dicha condición integrada incide en la magnitud del impacto, el valor del componente ambiental afectado y la determinación final de su significancia.

Respecto del Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves, se tienen las siguientes observaciones.

- 7.39. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el Capítulo 5 Geología, se solicita definir las fallas tectónicas que se encuentran activas.
- 7.40. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente con respecto a la Figura 28: Líneas interpretadas en Pliegue San Lorenzo (Zoom A en Figura 27), se solicita al Titular incluir en un Anexo todos los perfiles geofísicos de forma independiente, mostrando las escalas horizontales y verticales. Además, incluir toda la geofísica realizada como parte del proyecto, principalmente información en el cruce de la quebrada principal con la proyección del muro del tranque de relaves.
- 7.41. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 32. Perfil Geológico A-A', se muestra que el emplazamiento de las rocas intrusivas en el sector del muro no queda representada con ningún sistema de falla, por lo que se solicita al Titular aclarar cómo se produce, si es que tiene relación con el SF-6 o si hay otro sistema de fallas que no está descrito, asociado a los emplazamientos de los intrusivos.
- 7.42. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 32, faltan los sedimentos clásticos MP1C en la leyenda del perfil y tampoco aparece en los sectores donde aflora en la parte baja del perfil. Se solicita incluir.
- 7.43. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 33. Perfil Geológico B-B' se muestra que los contactos de las rocas que instruyen a las formaciones JK1c y CP3 por sus caras occidentales no están definidos en el perfil. Se solicita aclarar como es el contacto entre los intrusivos y las formaciones geológicas.
- 7.44. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 33, se muestra que, en la planta del perfil, en torno al pozo RC-GA-20, la traza del perfil intercepta a las unidades Kiag y pC04, las que no quedan representadas en el perfil. Se solicita incluir. Además, se solicita circunscribir todas las fallas en la leyenda.
- 7.45. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 35. Perfil Geológico D-D' se aprecia que el pozo donde se proyecta el muro no tiene nombre ni aparece en el perfil, por lo que se solicita incluir. Además, se solicita aclarar cómo es el contacto del intrusivo con la Fm. JK1c. Adicionalmente en la zona donde se intercepta el muro, cruza una falla que no aparece en el perfil, se solicita incluir.



- 7.46. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 36. Perfil Geológico E-E' se aprecia que en planta afloran varias unidades, formaciones y depósitos que no están incluidos en el perfil, así como en el perfil se observan formaciones y depósitos que no afloran en superficie, tales como los depósitos recientes, la Fm. MP1c, el intrusivo donde están los pozos DDH-24-9 y DDH-GA-04. Asimismo, donde está el pozo DDH-24-12 aflora otra formación que no está incluida en el perfil y lo mismo ocurre a la izquierda del pozo DDH-GA-33. Se solicita corregir el perfil. Adicionalmente se solicita aclarar cómo es el contacto del intrusivo con JK1c.
- 7.47. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 37. Perfil Geológico F-F' se aprecia un escalonamiento de la Fm. CP3. Se solicitan los antecedentes técnicos que sustenten esta disposición en profundidad de la formación.
- 7.48. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente con respecto al capítulo 5.2.6 Modelo Geológico 3D, se solicita al Titular incluir los archivos digitales del modelo geológico en 3D.
- 7.49. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Tabla 14: Resumen de ensayos por Unidad Geológica se aprecia que para la UG-04 se consideraron 2 pruebas de bombeo. Al respecto se solicita aclarar si es que se agruparon como una sola prueba de bombeo los resultados de las pruebas de bombeo de caudal variable, constante y recuperación.
- 7.50. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el capítulo 6.2.1.4 Formación Altos de Pica (UG-04), el Titular indica que *“Los ensayos de bombeos en los pozos PB-01 y CLB-01 fueron realizados en este horizonte con resultados de K mayores a los obtenidos mediante ensayos puntuales, con valores entre 2×10^{-06} m/s y 3×10^{-05} m/s respectivamente. Es frecuente que los ensayos de mayor alcance entreguen resultados de K más altos que los ensayos puntuales”*. Al respecto se solicitan al Titular los argumentos técnicos para no dar un mayor peso estadístico a los valores entregados por pruebas de bombeo de largo aliento.
- 7.51. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el capítulo 6.2.2.3 Intrusivos (UG-07) el Titular menciona que: *“La Figura 66 presenta los resultados de K respecto a la calidad de la roca (roca fracturada vs roca sana), evidenciando el claro aumento en los valores obtenidos en roca fracturada. Más del 75% de los resultados son características de una condición singular de alto fracturamiento y probablemente no representan el comportamiento hidráulico general de este tipo de rocas. A juicio experto, se recomienda considerar como representativo de esta UG, el rango de valores dado por los ensayos ejecutados en roca sana: 3×10^{-09} y 1×10^{-07} m/s”*. Al respecto, se solicita al Titular aclarar cuáles han sido los valores obtenidos en las rocas fracturadas y en las rocas sanas, y considerar si es posible subdividir esta unidad en roca intrusiva fracturada y sana, en función de sus características hidrogeológicas.
- 7.52. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el Capítulo 6.2.3 Conductividad Hidráulica – Sistemas de Falla, el Titular menciona que: el sistema de falla SF-6 tiene un rango representativo de conductividad entre 3×10^{-8} a 7×10^{-7} , pero al ver los valores presentados en el *boxplot* de la Figura 67: “Distribución y frecuencia de la conductividad hidráulica según Sistema de Falla”, no se condicen entre ellos. Se solicita al Titular aclarar esta incongruencia.



- 7.53. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 6.2.3 el Titular menciona que: “*Se ejecutaron 15 ensayos en la Formación Collahuasi (UG-06) afectadas por SF-6, con 10 admisiones francas. Esta proporción indica que la UG-06 fue afectada significativamente por este sistema estructural*”. Al respecto se solicita al Titular ahondar sobre lo que significa en términos de conductividad hidráulica este set estructural, asociado a zonas donde aumenta la conductividad (admisiones francas) y podría existir vías preferenciales de circulación.
- 7.54. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente con respecto a la Tabla 17: Resumen parámetros hidráulicos de las Unidades Hidrogeológicas, se solicita al Titular aclarar cómo se obtuvieron los valores de Sy(%) para cada UH.
- 7.55. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 6.4 Niveles de Agua Subterránea y Piezometría, el Titular menciona que: “*...la totalidad de los registros se anexa en el ANEXO J*”. En relación con lo anterior se solicita al Titular incluir en el Anexo J todos los registros de los niveles incluyendo los valores automáticos.
- 7.56. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 70: Hidrogramas regionales, distribución de carga hidráulica en el Área de Estudio, se solicita al Titular rehacer los gráficos ajustando la escala vertical a los datos presentados.
- 7.57. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 71: Hidrogramas regionales, distribución de niveles piezométricos en el Área de Estudio, se solicita al Titular rehacer los gráficos ajustando la escala vertical a los datos presentados.
- 7.58. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 74: Distribución de los sedimentos saturados se solicita al Titular incluir vistas en perfil y en perspectiva. Adicionalmente, de acuerdo con el perfil A-A’ hay depósitos saturados ubicados muy cercanos al muro, lo que difiere con la superficie modelada, se solicita aclarar la incongruencia.
- 7.59. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 75. Perfil Hidrogeológico A-A’ se solicita al Titular aclarar por qué usaron más pozos de los ubicados en la traza del perfil o cercanos a ellos, en particular aquellos que están en los depósitos sedimentarios en la quebrada Principal, aguas abajo del muro, como el pozo RC-GA-52C o el RC-GA-16B. Se solicita incorporar toda la información disponible y modificar la traza del perfil para que vaya por sobre los depósitos sedimentarios de la quebrada principal.
- 7.60. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente respecto a la Figura 76. Perfil Hidrogeológico B-B’ se solicita al Titular explicar el aumento del nivel estático en el pozón de agua CC-01.
- 7.61. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 79 Perfil Hidrogeológico C-C’ se solicita al Titular aclarar si el nivel registrado en el pozo DDH-GA-22 está en los sedimentos o en la roca.



- 7.62. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente respecto al acápite 6.4.3 Perfiles Hidrogeológicos se solicita al Titular mejorar la caracterización de los depósitos que se encuentran en la quebrada Principal, así como todos los depósitos y estructuras que se ven involucradas en el muro. También se solicita aclarar si en el modelo conceptual y numérico se subdividieron las UH en por ejemplo las UH3 a,b,c, o las zonas fracturadas de los macizos rocosos. Adicionalmente, con respecto a las fallas se solicita aclarar si como UH se consideraron todas similares o hay diferencias en ellas, en particular el SF-6 dado que presentó una mayor conductividad y debiese ser tratada de forma diferente que los demás sets estructurales.
- 7.63. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 82. Mapa con diagramas de Stiff para los puntos de aguas subterráneas y sus expresiones superficiales del Área de Estudio se aprecian aguas cloruradas sódicas, que aflora en CC-02B, mientras que en CC-01 afloran aguas de composición sulfatada sódica, mientras que en la parte más profunda asociada a depósitos más consolidados o roca se observan aguas sulfatadas cálcicas. En ese sentido se solicitan los argumentos técnicos para considerar todo como un solo acuífero y ver la posibilidad de que exista más de un acuífero asociado al proyecto.
- 7.64. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 83 Series de tiempo de pH, SDT, sodio, sulfato y cloruro para Quebrada Principal Alto y Bajo, se aprecia que el pH se encuentra en torno a 8 para los depósitos sedimentarios superficiales y entre 9 y 11 para el pozón CLB-01, lo que podría reflejar distintos sistemas acuíferos. Se solicitan los argumentos técnicos que sustenten la idea de un solo acuífero en el área de estudio.
- 7.65. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 6.5.3 Caracterización de las Aguas en el Área de Estudio, el Titular presenta la caracterización hidrogeoquímica por cuencas del Área de Estudio, por lo que se solicita que complemente la presentación de la información hidrogeoquímica por unidad hidrogeológica.
- 7.66. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Tabla 21: Estadígrafos para puntos de monitoreo en Quebrada Chug-Chug se observa que el Titular no presenta valores para el bicarbonato y asume el valor de la alcalinidad total para hacer los cierres de balance iónico. Al respecto se solicitan los argumentos técnicos que sustenten lo anteriormente señalado. Adicionalmente, se solicita presentar todos los análisis de elementos trazas realizados, en particular elementos como arsénico, plomo, mercurio, cadmio y níquel.
- 7.67. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 6.5.3 Caracterización de las Aguas en el Área de Estudio, el Titular menciona que: *“En la cabecera de la cuenca, las aguas representadas por los puntos RC-GA-23 y S2R16-10 son de tipo sulfatadas cálcicas con un bajo contenido de iones, donde la calidad de las aguas se clasifica como salobre, lo que refleja su cercanía con las zonas de recarga y un menor tiempo de residencia de las aguas”*. Al respecto se solicitan los argumentos técnicos que sustenten la afirmación citada, tomando en consideración que un agua salobre no refleja una cercanía a la zona de recarga y si el Titular menciona que: existe un menor tiempo de residencia debe ser contrastada contra algo, dado que un agua salobre no presenta un menor tiempo que residencia que un agua dulce.



- 7.68. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 88. Diagramas de Piper de Quebrada Chug-Chug, se observa que los pozos RC-GA-23 y 24 tienen una química similar, pero se encuentran separados en la quebrada, se solicita al Titular explicar a qué se puede atribuir esta similitud.
- 7.69. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 6.5.3 Caracterización de las Aguas en el Área de Estudio, el Titular menciona que: la *“Quebrada Principal Sureste. Compuesta por los pozos PZ-02, PZ-06, S2-R18-17-04, S2-R18-01, S2-R18-02 y S2-R18-03 y representarían la recarga y flujo pasante proveniente del sur de la cuenca, desde cerro Atahualpa y Cero del Inca”*. Al respecto se observa que los nombres de pozo que comienzan con S2 no se condicen con los nombres utilizados para los pozos en el informe, se solicita corregir.
- 7.70. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 6.5.3 Caracterización de las Aguas en el Área de Estudio, el Titular menciona que: *“Cabe indicar que para los pozos de monitoreo CHUG-03, PZ-01, PZ-04 y PZ-05 se consideraron los datos a partir del 2018, y para los pozos RC-GA-15 y RC-GA-35 se consideraron los datos a partir de 2021”*. Al respecto se solicita al Titular aclarar si es que hay datos previos al 2021 que no hayan sido considerados.
- 7.71. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 6.5.3 Caracterización de las Aguas en el Área de Estudio, el Titular menciona que: *“El punto RC-GA-15 no se encuentra estabilizado hidroquímicamente, muestra una tendencia descendiente de cloruro, mientras que para el sulfato se observa una tendencia creciente”*. Al respecto se solicita aclarar a que se asocia la inestabilidad química presentada en el pozo RC-GA-15.
- 7.72. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 92. Diagramas de Piper para los puntos de Quebrada Principal – Bajo, se observa que los pozos RC-GA-35 y 51 se alejan de la tendencia general de los pozos. Se solicita al Titular aclarar de donde se está muestreando el agua, y si están habilitados en roca o en sedimentos.
- 7.73. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente la Figura 93. Resultados de índice de saturación de calcita y yeso para la Quebrada Principal, se solicita incorporar el pozo RC-GA-52C.
- 7.74. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 6.5.4 Isótopos Estables del Agua: $\delta^2\text{H}$ y $\delta^{18}\text{O}$, el Titular menciona que: *“La Línea de Evaporación Local (LEL), correspondiente a la recta de pendiente 5,6 (Figura 96, línea lila segmentada), constituida por la mayoría de los puntos de aguas subterráneas y superficiales, y representa la evolución en la evaporación y enriquecimiento de las aguas subterráneas de las cuencas que forman parte del Área de Estudio. Se destaca que las expresiones de aguas subterránea en superficie se disponen de manera similar a las aguas subterráneas, lo que denota procesos modificadores de la huella isotópica semejantes entre ambas aguas, y su semejanza hidroquímica con los pozos cercanos a estos puntos indican que las expresiones de aguas subterránea en superficie corresponden a afloramientos de aguas subterráneas que se encuentran en constante renovación, donde la evaporación desde la superficie no altera de manera significativa la huella isotópica de estas aguas”*. Al respecto se solicita al Titular separar los datos asociados



a la LEL en otro gráfico donde se pueda hacer un zoom a los datos que se plotean en esta recta y ver si es que se observan vías de evolución de enriquecimiento o empobrecimiento de valores de deuterio o de oxígeno 18 en función de las vías de circulación propuestas en el modelo conceptual.

- 7.75. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 6.5.4 el Titular menciona que: *“Una recta de pendiente 3,4 (Figura 96, línea azul segmentada), constituida por datos de los pozos PZ-03, RC-GA-24 y RC-GA-19, que corresponderían a aguas más evaporadas que su entorno. Los pozos PZ-03 y RC-GA-24 muestran huellas hidroquímicas diferentes al de las quebradas donde se encuentran emplazados (anómalos y no representativos), mientras que el pozo RC-GA-19 corresponde al único punto de la Quebrada Sur; y no se encuentra estabilizado hasta la fecha”*. Al respecto se observa los 3 pozos no tienen ninguna correlación espacial, están en 3 lugares distintos, por lo que no tiene mucho sentido juntarlos en una recta a menos que expliquen alguna especie de conexión o de evolución de las aguas que pasen en estos 3 puntos. Por lo que se solicita al Titular los argumentos técnicos para agrupar por los valores obtenidos en estos pozos en una recta de deuterio oxígeno.
- 7.76. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 7 Régimen Hidrogeológico, el Titular menciona que: *“El sistema hidrogeológico se encuentra en estado natural (o régimen estacionario); por lo cual los procesos o componentes dinámicos del sistema se encuentran en un equilibrio de largo plazo”*. Al respecto es necesario aclarar de que el sistema ha sido perturbado, dejo de estar en un estado de equilibrio al momento de realizar pruebas de bombeo y muestreos de agua, por lo que está constantemente buscando equilibrarse a su estado no perturbado. Adicionalmente la recarga y la descarga no son constantes, varían en el tiempo, y tanto el modelo conceptual como numérico permiten comprender si los acuíferos presentes en el área de estudio se están recargando o descargando en función del tiempo y en la variación de los parámetros hídricos asociados. Se solicita al Titular los argumentos técnicos que sustenten la afirmación inicial.
- 7.77. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 7, el Titular menciona que: *“El sistema se encuentra en equilibrio, basándose en los niveles observados, por lo cual ambos flujos (entradas y salidas) deben ser idénticos. De esta forma, adoptando un criterio conservador, se adopta el valor medio determinado para ambas variables como el valor representativo del balance”*. Al respecto se observa en los limnigramas presentados de que hay varios pozos que presentan variación en sus niveles, y que a la escala presentados los gráficos parecieran estar en equilibrio, pero es posible percibir variaciones tanto de ascenso como de descenso en varios pozos. Se solicitan los argumentos técnicos que sustenten la afirmación inicial.
- 7.78. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 7.1 Recarga al Sistema Subterráneo, se solicita al Titular incluir una figura con la ubicación de las estaciones meteorológicas y un anexo con los datos registrados en ellas, además indicar si se trabajó con estadística para rellenar datos faltantes.
- 7.79. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente, el acápite 7.1 Recarga al Sistema Subterráneo, se solicita al Titular aclarar cómo se obtuvo el gradiente regional de evaporación.



- 7.80. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 7.1 Recarga al Sistema Subterráneo, el Titular señala que se adoptó una abstracción inicial del 5% debido a su mayor precisión en condiciones áridas, pero luego en la Tabla 24: CN adoptada para tipo de suelo (sic) sedimento y roca, se observa que se presentan valores de abstracción del 20% además de los de 5%, al respecto se solicita al Titular aclarar porque se presentan los valores al 20% de abstracción.
- 7.81. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente con respecto al mismo acápite 7.1 se solicita al Titular abundar en la explicación de la metodología utilizada para determinar la infiltración, dado que según lo presentado se estaría restando la evaporación a la recarga en dos oportunidades, al comienzo en el agua que se considera por el método de la curva número para la abstracción inicial, y luego un segundo proceso de evaporación, considerado para el agua que estaba infiltrada yendo hacia la zona de recarga. Explicar y dar los argumentos técnicos que indiquen que no se esté sobre estimando los valores de evaporación.
- 7.82. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente según lo presentado en la Tabla 25: Resumen recarga de agua subterránea y la Figura 97: Zonas de recarga, se observa que en la tabla se presenta un rango de recarga ente 0,2 a 0,5 mm/año mientras que en la figura se presentan valores sobre los 5 mm/año de recarga. Se solicita al Titular revisar esta incongruencia.
- 7.83. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 7.3 Flujo Pasante y Descargas del Sistema Subterráneo, se solicita al Titular especificar donde y con que curvas se estimaron los gradientes hidráulicos.
- 7.84. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 7.3 Flujo Pasante y Descargas del Sistema Subterráneo, en particular para la Tabla 26: Parámetros flujo pasante, se solicita al Titular aclarar cómo se hizo el cálculo de los caudales, especificando si es que utilizó una conductividad promedio o se estimó un caudal para cada UH.
- 7.85. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 7.3 Flujo Pasante y Descargas del Sistema Subterráneo, en particular para la Figura 98: Secciones de cálculo de flujo pasante se observa que hay UHs en el perfil que no aparecen en la leyenda de las UHs en particular aquellas de color café oscuro, rojo y azul. Se solicita aclarar esta incongruencia. Adicionalmente se observa que en la leyenda se diferencia entre la piezometría inferida versus la interpretada pero no se ve esa diferenciación en la línea presentada en los perfiles. Por último, se solicita aclarar cómo se conceptualizó y modeló la circulación de agua por las estructuras que presentan circulación preferente de agua.
- 7.86. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, se solicita al Titular hacer un cálculo de caudal pasante por las principales quebradas, diferenciando entre los estratos rocosos con menor permeabilidad versus aquellos que tengan mayor permeabilidad y también en el caso de que haya circulación de agua en los depósitos sedimentarios, es decir hacer estimaciones de caudal pasante en las quebradas Principal, Chug-Chug y Sur, diferenciando por el tipo de UH por donde se mueve el agua.



- 7.87. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 7.3 el Titular estima un rango entre 4 y 11 l/s como descarga lateral por flujo subterráneo, por lo que se solicita indicar dónde y cómo se obtuvieron esos valores, especificando si corresponden a una gran sección o se separó por quebradas.
- 7.88. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, particularmente el acápite 7.3 el Titular menciona que: se estima una descarga menor a 1 l/s asociada a la evaporación de afloramientos de agua subterránea, al respecto se solicita desglosar en el balance hídrico como se obtuvieron los valores de evaporación.
- 7.89. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, se solicita al Titular incluir la información del pozo RC-GA-52C en el Anexo D de las fichas técnicas de pozos incluyendo aquellos que se encuentren en las zonas más occidentales de la cuenca, así como todos los pozos que estén nombrados en el texto y en el caso de que no se incluyan justificar.
- 7.90. Con respecto al Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, se solicita aclarar la ausencia del registro de niveles para el pozo RC-GA-52C en el Anexo K Registro de niveles, siendo el único pozo que no tiene valores registrados para ciertas fechas
- 7.91. Con respecto a la introducción (pag 1) del Anexo 4.2-8 Modelo Hidrogeológico Conceptual Depósito de Relaves del EIA, el Titular indica que *“Los relaves producidos se concentrarán hasta un contenido nominal de 65% de sólidos a través de espesadores de alta densidad, y posteriormente serán transportados y dispuestos en el Depósito de Relaves a través de múltiples líneas de descarga”*. Al respecto, se debe señalar, que en la descripción del proyecto, se establece que el contenido de sólidos oscilará en un rango de 63 % – 69 %.
- 7.92. Respecto de lo presentado en el numeral 1.2, se solicita presentar un resumen de los estudios que sirvieron de base para la identificación y evaluación de las diversas alternativas propuestas para la ubicación del depósito de relaves.
- 7.93. Respecto de lo presentado en el numeral 2.1, se solicita entregar los enlaces para acceder a los informes citados.
- 7.94. Respecto de lo presentado en el numeral 2.2, se solicita entregar los enlaces para acceder a los informes citados.
- 7.95. Respecto de lo presentado en el numeral 4.1.1 “precipitaciones”, se solicita que, la información presentada deberá complementarse con aquella que permita analizar los valores presentados. La referencia citada no es clara.
- 7.96. Respecto de lo presentado en el numeral 4.2 “Hidrología”, se solicita presentar la evolución histórica de las manifestaciones de agua superficial presentadas en Tabla 8 y Figura 14 (calidad, caudal y/o nivel).
- 7.97. Se solicita al Titular entregar los antecedentes geológicos, estructurales y geomorfológicos que permiten sustentar la proyección de la falla interpretada hacia el sector



de los puntos CC-02 A y CC-02 B, indicando las evidencias utilizadas para definir su traza, continuidad y relación espacial con dichos puntos.

- 7.98. Se solicita al Titular homologar la nomenclatura de las unidades subsuperficiales con los nombres definidos en el mapa geológico presentado y en las cartas geológicas oficiales de SERNAGEOMIN. En este sentido, las unidades UG-02 “capa de cenizas” y UG-03 “capa de sedimentos finos” deben ser correlacionadas y/o denominadas conforme a las unidades geológicas formalmente reconocidas en la cartografía geológica oficial, incorporando la respectiva justificación técnica de dicha correlación. Si se propone una unidad nueva, se solicita correlacionarla con las unidades formales.
- 7.99. Se solicita al Titular aclarar y corregir, si corresponde, la clasificación de la Formación Collahuasi, considerando que esta unidad es más antigua y constituiría la roca de caja o basamento respecto de las formaciones incluidas en la unidad UG-05 “Macizo Rocoso”. En este sentido, se solicita evaluar su incorporación dentro de dicha unidad o, en su defecto, justificar técnicamente su separación como una unidad independiente, sobre la base de sus diferencias litológicas, estructurales e hidrogeológicas.
- 7.100. Se solicita al Titular indicar la composición litológica, granulométrica y mineralógica de los sedimentos finos descritos en el apartado 5.2.1 Geología de subsuperficie, especificando si corresponden principalmente a limos, arcillas, arenas finas, cenizas retrabajadas u otros materiales, e indicando los antecedentes de sondajes, descripciones estratigráficas, análisis granulométricos y/o ensayos de laboratorio que sustentan dicha caracterización.
- 7.101. Se solicita al Titular presentar la estratigrafía de los pozos que sustentan la interpretación del paleorelieve, particularmente el contacto entre la roca basal y la Formación Altos de Pica, debajo de la proyección del DR, así como la estratigrafía de los pozos que respaldan la presencia del lente potente de sedimentos finos en los perfiles donde dicha unidad ha sido reconocida. Además, se solicita detallar los criterios litológicos utilizados para diferenciar la Formación Altos de Pica respecto de los depósitos aluviales más jóvenes, indicando las características texturales y/o estratigráficas que permiten sustentar dicha diferenciación.
- 7.102. Respecto del modelo 3D presentado en el Bloque a) de la Figura 39, se solicita al Titular detallar los antecedentes geológicos, estratigráficos y/o de sondajes utilizados para sustentar la extensión de la Formación Altos de Pica hacia el borde norte del área de estudio. Lo anterior, debido a que dicha unidad no se reconoce en superficie en el mapa geológico presentado y, adicionalmente, en el perfil geológico A-A', correspondiente al sector norte del área, no se representa la Formación Altos de Pica hacia el sector norte. En particular, sondajes de dicho perfil, como el S2R16-11, según lo presentado, no interceptan la Formación Altos de Pica, lo que resulta inconsistente con la geometría representada en el modelo 3D del bloque a de la Figura 39. Por lo tanto, se solicita revisar y justificar técnicamente la modelación 3D presentada, corrigiéndola en caso de corresponder, de manera que exista coherencia entre el modelo tridimensional, los perfiles geológicos, los sondajes utilizados y la cartografía geológica del área.
- 7.103. Respecto de lo presentado en el numeral 6.3 “Unidades Hidrogeológicas”, se observa lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.103.1. Se solicita adjuntar los archivos ejecutables del Leapfrog (y visualizador) cuyos resultados se presentan en Anexo G “Modelo Geológico e Hidrogeológico 3D”. Sin perjuicio de ello, se solicita presentar un análisis crítico respecto de la suficiencia de la información existente para caracterizar el sistema.
- 7.103.2. Se solicita al Titular aclarar y justificar técnicamente los criterios utilizados para diferenciar la UH-02 respecto de la UH-01, considerando que se indica que la UH-01 agrupa los depósitos aluviales y la capa de cenizas en función de los siguientes criterios: rangos de conductividad hidráulica definidos para cada unidad geológica, características granulométricas y disposición estratigráfica en el Área de Estudio. Sin embargo, dichos criterios también presentarían similitudes entre la UH-01 y la UH-02, por lo que, bajo el mismo razonamiento aplicado por la titular, ambas unidades podrían ser integradas en una sola unidad hidrogeológica. Por lo anterior, se solicita presentar los argumentos, parámetros y evidencias hidrogeológicas que sustentan la separación entre la UH-01 y la UH-02, incluyendo antecedentes de textura clástica, composición, conductividad hidráulica, continuidad espacial y posición estratigráfica.
- 7.103.3. Se solicita al Titular detallar las evidencias utilizadas para la construcción e interpretación de la unidad de sedimentos saturados presentada en la Figura 74. Para ello, se solicita complementar dicha figura incorporando la ubicación de los pozos utilizados. Además, se solicita adjuntar su estratigrafía, el tramo habilitado y el nivel piezométrico medido, de manera que sea posible verificar la coherencia entre la información de terreno, la condición de saturación interpretada y la geometría representada para dicha unidad.
- 7.103.4. Se solicita al Titular corroborar la posición de las líneas de nivel freático representadas en los perfiles hidrogeológicos, particularmente en los sectores cercanos a las zonas de afloramiento de agua. Lo anterior, considerando que en dichas zonas el nivel freático debe interceptar o encontrarse próximo a la superficie del terreno, situación que debe quedar adecuadamente representada en los perfiles, teniendo en cuenta su escala vertical y la coherencia con las evidencias de afloramiento descritas.
- 7.103.5. Se solicita al Titular explicar y justificar técnicamente el contacto interpretado entre la UH-01 y la UH-02 en el perfil hidrogeológico F-F’.
- 7.104. Respecto de lo presentado en el numeral 6.4.1 “Registros de Niveles de Agua Subterránea”, se solicita presentar análisis respecto de las tendencias que se muestran en “Anexo 3.3.2-D: Hidrogramas individuales” (que debieran ser las mismas contenidas en Anexo K y L, pero cuya escala no permite una adecuada visualización).
- 7.105. Respecto de lo presentado en el numeral 6.4.3 “Perfiles Hidrogeológicos”, se solicita presentar perfiles análogos a Figuras 75 a 80, dos con orientación nor-noroeste a sur-sureste (paralelos a perfil D-D’), ubicados aguas arriba del área del futuro depósito de relaves (y aguas abajo de Sierra San Lorenzo); y otro, aguas arriba de la confluencia de las subcuencas; y un tercero paralelo a perfil C-C’, y a 2 km hacia el sur-suroeste.
- 7.106. Respecto de lo presentado en el numeral 6.5.3 “Caracterización de las Aguas en el Área de Estudio”, se solicita complementar Figuras 83 y 84, con toda la información disponible (no sólo a partir del año 2017), modificar la escala vertical de los gráficos para visualizar de mejor manera las tendencias; y presentar análisis respecto de ellas (análogos a los presentados para RC-GA-24, PZ-03, y RC-GA-19).



7.107. Respecto de lo presentado en el numeral 7.1 “Recarga al Sistema Subterráneo”, se solicita presentar el detalle de los cálculos efectuados por bandas de elevación que dieron origen a “Tabla 25: Resumen recarga de agua subterránea”, y presentar información análoga para análisis de sensibilidad (con la debida fundamentación) de los parámetros utilizados.

7.108. Respecto de lo presentado en el numeral 7.3 “Flujo Pasante y Descargas del Sistema Subterráneo”, se observa lo siguiente:

7.108.1. Se solicita justificar el valor de conductividad hidráulica empleado para cada sección, teniendo presente la variabilidad espacial que presenta esta componente

7.108.2. Se solicita estimar el flujo pasante asociado a las cotas piezométricas 1750, 2000, y 2900, adjuntando una tabla con los resultados, y presentar información análoga para análisis de sensibilidad (con la debida fundamentación) de los parámetros

7.108.3. Se solicita aclarar la correlación entre los valores presentados en Tabla 26 para la sección del flujo pasante, y las secciones mostradas en Figura 98.

7.109. Respecto de lo presentado en el numeral 8 “Conclusiones”, se solicita entregar los antecedentes asociados a la estimación de la descarga lateral por flujo subterráneo (4 y 11 l/s).

7.110. De la revisión de los Anexos 4.2-8 y 4.29, se desprende que el modelo conceptual reconoce explícitamente la existencia y relevancia hidrogeológica de estructuras geológicas tales como fallas, contactos y pliegues de escala regional (p.e., Figuras 18 y 20 del Anexo 4.2-8), las cuales incluso fueron definidos como una UH diferenciada (UH-6 en la Tabla 16 del Anexo 4.2-8) al presentar, en términos amplios, mayor conductividad y cumplir un rol facilitador de flujos subterráneos preferenciales.

En relación con lo anterior, el modelo numérico en comento no presenta antecedentes que permitan verificar la simulación explícita o representación discreta de dichas estructuras, sino que incorpora esta heterogeneidad del medio principalmente a través de la definición de capas homogéneas. En este sentido, las fallas y estructuras geológicas se entienden representadas de forma implícita dentro de las unidades modeladas, introduciendo así un sesgo a los resultados.

Si bien dicha aproximación podría considerarse técnicamente aceptable para modelaciones a la escala que aborda el presente estudio, dada la naturaleza de las obras, se considera relevante abordar este aspecto para identificar posibles limitaciones del modelo para predecir el efecto de posibles flujos preferenciales asociados a estructuras, especialmente en escenarios de infiltración inducidas desde el Depósito de Relaves.

A la luz de lo expuesto, se solicita al Titular:

7.110.1. Justificar técnicamente la representatividad de la incorporación implícita de fallas, contactos, pliegues, diaclasas y/o similares al modelo numérico, cuidando siempre guardar coherencia con la conceptualización expuesta.

7.110.2. Evaluar mediante, por ejemplo, análisis de sensibilidad, el potencial efecto que la no representación explícita de estas estructuras pudiese tener en la estimación de la infiltración, fenómenos de mezcla, recarga y desarrollo de plumas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.110.3. En caso de corresponder, analizar la pertinencia de incorporar las principales estructuras geológicas identificadas al modelo numérico, especialmente aquellas que pudieren constituir vías preferenciales de flujo o afectar en las conclusiones relativas a la cuantificación de la magnitud, extensión y duración de los efectos de las obras en evaluación.
- 7.110.4. En línea con lo anterior, ahondar en los efectos posibles del sector correspondiente al estribo derecho del muro del Depósito de Relaves en cuyo sector se ha reconocido la presencia de un horizonte de roca fracturada que favorece la circulación de aguas freáticas a través de esta porosidad secundaria.
- 7.111. Se solicita al Titular si se producirá una acumulación de aguas sobre el Depósito de Relaves proyectado en alguno de los escenarios de simulación futura en consideración de la variable de cambio climático y en el caso de generarse se solicita detallar las posibles implicancias que esto tendría en la dinámica conjunta de esta obra con el sistema hidrogeológico.
- 7.112. Se solicita al Titular considerar las heterogeneidades espacio-temporales medidas en el sistema hidrogeológico en cuando a la concentración natural de sulfato en las aguas freáticas e incorporar esta variable en los resultados que muestra en, por ejemplo, la Figura 38 del anexo, desglosando y refinando este aspecto de la modelación, lo anterior, puesto que no resulta representativo de la realidad el asumir una concentración de SO₄ totalmente homogénea y constante en el tiempo de 2.190 mg/l en la totalidad del dominio modelado, más aún cuando, según la Tabla 5, se ha reconocido una varianza entre 1.530 y 5.130 mg/l en aguas con calidad natural de línea de base.

Respecto del Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra, se tienen las siguientes observaciones.

- 7.113. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, particularmente en la Figura 11: Duración de los ciclos de depositación (sic) y secado, se observa que para el segundo año el ciclo total asciende a 9 días, mientras que en el texto se menciona que los primeros 2 años de operación se cuenta con una duración de ciclo total de 6 días. Se solicita corregir la incongruencia.
- 7.114. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, particularmente el acápite 2.2.5 Condiciones iniciales y de borde, el Titular menciona que: utilizó una serie de entrada sintetizada de precipitación que se muestra en la Figura 20. Al respecto se solicita aclarar cómo se distribuye esta precipitación en la superficie del modelo, dado que en el modelo conceptual definen una precipitación escasa sobre el área del depósito de relaves.
- 7.115. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, específicamente al acápite 3.3 Extensión y discretización vertical del dominio, se solicitan los archivos digitales del modelo Leapfrog.
- 7.116. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, específicamente el acápite 3.3 Extensión y discretización



vertical del dominio, se solicitan los argumentos técnicos para dividir el modelo verticalmente en 60 capas.

- 7.117. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, específicamente a lo presentado en la Figura 24: Extensión y discretización vertical de la malla del modelo hidrogeológico, se solicita al Titular aclarar cómo se modelan numéricamente las distintas fallas presentes en el área de estudio.
- 7.118. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 3.4 Representación de unidades hidrogeológicas y propiedades hidráulicas, el Titular menciona que: la UH del sistema de fallas definida en el modelo conceptual fue incorporada en la UH del macizo rocoso debido a la similitud de sus parámetros hidráulicos. Se solicitan los argumentos técnicos para hacer esta agrupación, dado que en el modelo conceptual se explicita que hay estructuras que poseen conductividades hidráulicas mayores que el macizo rocoso y pueden ser consideradas como direcciones de flujo preferenciales.
- 7.119. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 3.4 Representación de unidades hidrogeológicas y propiedades hidráulicas, el Titular menciona que: también agrupó la Fm. Collahuasi con las de macizo rocoso. Se solicitan los argumentos técnicos para considerar esta agrupación dado que en el modelo conceptual le asignan una permeabilidad distinta y menciona que: la Fm. Collahuasi está sujeta a un alto fracturamiento.
- 7.120. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 3.5.1 Condiciones de borde para la calibración, se solicitan los argumentos técnicos para definir una capa superior completa de drenes en torno a la huella del depósito de relaves.
- 7.121. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 3.5.2 Objetivos de calibración, el Titular menciona que: seleccionó 38 pozos y 3 afloramientos de agua para la calibración. Al respecto se solicita al Titular mencionar los criterios de selección de solo 38 pozos de los 65 puntos de control que reportaron niveles en el capítulo de modelo conceptual.
- 7.122. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 3.5.3 Propiedades hidráulicas calibradas, en particular lo presentado en la Tabla 8: Rango de conductividades hidráulicas calibradas, se solicita al Titular los argumentos técnicos para asignar un solo valor de conductividad hidráulica para los depósitos recientes, dado que sus valores máximos tienen un orden de magnitud mayor que el calibrado para el modelo numérico. De la misma forma se solicitan los argumentos técnicos para considerar una K máxima dos órdenes de magnitud más baja que la definida conceptualmente para la Fm. Altos de Pica.
- 7.123. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en la Figura 30: Conductividad hidráulica promedio en la vertical para cada unidad hidrogeológica, se solicitan los argumentos técnicos para la definición de las distintas zonas de conductividades presentadas para el macizo rocoso y para la Fm. Collahuasi.



- 7.124. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 3.5.4.1 Ajuste de niveles de agua subterránea y piezometría, se solicita aclarar cuantos pozos sobrepasan el rango de los 10 m.s.n.m. de residual, en que magnitud, y a que se explican esas diferencias entre lo modelado versus lo observado.
- 7.125. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 3.5.4.2 Análisis de residuales, el Titular menciona que: *“Este desajuste podría estar asociado a condiciones locales no representadas con suficiente detalle como heterogeneidades geológicas”*. Se solicita al Titular abundar en cuales pueden ser las condiciones locales no representadas con suficiente detalle en particular a que heterogeneidades geológicas se refiere.
- 7.126. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en la Figura 32: Ajuste de piezometría y distribución de residuales. Se solicita al Titular aclarar a qué se debe que la salida del modelo haya quedado con tanto residual (pozo RC-GA-21) en ese sentido que valor de nivel constante se utilizó para la salida, aclarar si se utilizó el que entrega el modelo conceptual con el valor cercano al observado en RC-GA-21 o el valor modelado.
- 7.127. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 3.6 Balance hídrico de la condición natural del sistema hidrogeológico, el Titular menciona que: *“0,42 L/s que salen a través de drenes simulados, asociados a sectores identificados como afloramientos naturales o zonas de descarga superficial dentro de las cuencas que conforman el dominio modelado”*. Se solicita identificar que drenes se activaron y si es que coinciden con las zonas de afloramiento de agua.
- 7.128. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 3.6 Balance hídrico de la condición natural del sistema hidrogeológico, el Titular menciona que: *“7,31 L/s representando el flujo pasante de salida a través de la condición de carga constante en el borde oeste del dominio”*. Al respecto se solicita mostrar el valor asignado al nivel de salida y comparar el gradiente hidráulico modelado con el obtenido en el modelo conceptual para la salida del modelo.
- 7.129. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en la Tabla 10: Balance de aguas de la calibración de la condición natural del sistema, se solicita al Titular aclarar si se consideraron las entradas por precipitación y las salidas por evaporación dentro del balance de aguas.
- 7.130. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el capítulo 4.1.1 Infiltración hacia el subsuelo desde TSF, el Titular menciona que: *“La depositación ocurre sobre relaves previamente acumulados y no directamente sobre el terreno natural, reduciendo la infiltración”*. Se solicitan los argumentos técnicos que sustentan la afirmación de la disminución de la infiltración.
- 7.131. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en la Figura 38: A) Perfil vertical de saturación y de relación de mezcla en Punto Oeste para distintos tiempos durante el periodo



de operación y cierre. B) Perfil vertical de saturación y de relación de mezcla en Punto Este para distintos tiempos durante el periodo de operación y cierre. Se solicita al Titular aclarar a que se debe la disminución en el porcentaje de saturación en el año 10 del Punto Este, en la base de los depósitos sedimentarios, a diferencia de lo que se ve en todos los otros años con un aumento de la saturación al ir descendiendo en cota.

7.132. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 4.1.2 Distribución de infiltración en el sistema hidrogeológico, el Titular menciona que: *“Para el periodo de operación se observa que la recarga al nivel freático tiene un promedio de 50 L/s, y muestra un aumento sostenido desde valores cercanos a 0 L/s hasta alcanzar aproximadamente 60 L/s hacia el año 10 de operación, manteniéndose en ese orden hasta el año 38”*. Dado que se indica que la recarga al nivel freático tiene un promedio de 50 l/s pero que el caudal de infiltración que llega al nivel freático tiene un promedio de 14L l/s, se solicita aclarar si es que en el primer valor de recarga se refiere solo a la recarga lateral, o se incluye la recarga por precipitaciones.

7.133. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 4.1.2 el Titular menciona que: *“La recarga al nivel freático se ve retardada y atenuada por el paso del agua infiltrada a través del medio no saturado entre la base del Depósito de Relaves y en el nivel freático. La zona vadosa presenta profundidades que superan los 100 metros en condición natural del sistema, lo cual mantiene parte del agua infiltrada desde el TSF retenida temporalmente en los poros del medio”*. Se solicita aclarar esta afirmación dado que en las partes altas del depósito de relave el espesor de la zona vadosa es menor a 100 m.

7.134. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, en función de la Figura 41: Evolución del nivel freático durante la operación (arriba) y periodo de cierre (abajo). Se solicita realizar una figura adicional mostrando la variación de los niveles en un perfil, que pase por el domo generado por la infiltración y por la quebrada principal para ver si hay afloramiento de agua infiltrada desde el depósito de relaves.

7.135. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, en el acápite 4.1.3 Cambios en nivel freático, el Titular menciona que: *“En la Quebrada Principal, los niveles simulados en el pozo PZ-04, ubicado a 150 m aguas abajo del muro principal, muestran un ascenso en respuesta a las infiltraciones provenientes del depósito. Al año 20 se registra un incremento de aproximadamente 13 m, aumentando a 18 m al final de la operación. En el cierre, la tasa de ascenso se atenúa, alcanzando aproximadamente 25 m de ascenso al año 138. En contraste, los niveles simulados en el pozo RC-GA-52C, ubicado unos 4,8 km aguas abajo del muro principal, no presentan variaciones relevantes durante la operación y solo en el periodo de cierre muestran un aumento menor, del orden de 1 m respecto de la condición natural. De igual manera, los niveles simulados en los pozos RC-GA-51 y RC-GA-34, no presentan variaciones en sus niveles a lo largo del periodo de simulación”*. Al respecto se solicitan los argumentos técnicos para utilizar este pozo para el análisis mencionado siendo que tiene un error residual del orden de 10m y por lo tanto una variación de 1m estaría dentro de su rango de error.

7.136. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, para la Figura 42: Hidrogramas de niveles simulados en pozos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

representativos dentro del área de estudio, se solicita rehacer los gráficos ocupando una escala vertical que se ajuste a los datos presentes en cada gráfico.

- 7.137. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, en el acápite 4.1.3 Cambios en nivel freático, el Titular menciona que: “*Condiciones hidrogeológicas en el sector de la Chicana: El cambio de dirección y el angostamiento de los sedimentos de la Quebrada Principal, junto con las expresiones en superficie de formaciones rocosas que reflejan las estructuras existentes en el área, generan un control hidrogeológico que favorece la posibilidad de afloramientos de agua en superficie*”. Se solicita al Titular aclarar porque estas estructuras geológicas no fueron incluidas en la definición de unidades hidrogeológicas de zonas de falla. Indicar cuales serían sus características hidrogeológicas e incluir todas las estructuras geológicas identificadas en el área de estudio.
- 7.138. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, para la Figura 46: Flujo pasante hacia el norte, zona muro principal y hacia el sur de la huella del TSF durante periodo de operación y cierre, se solicita al Titular aclarar a que se atribuye la disminución del caudal pasante entre una sección y otra.
- 7.139. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, para la Figura 47: Curvas de contorno de relación de mezcla de 1% para el año 38 (fin de operación) y año 138 (100 años posterior al cese de la operación), se solicitan los antecedentes técnicos con los cuales se construyeron las curvas de infiltraciones, además aclarar porque se asigna ese 1% de mezcla, que pasa con porcentajes menores y mayores de mezcla. Se solicita presentar los resultados como una pluma de contaminación con valores asociados a concentración de contaminante.
- 7.140. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, en la Tabla 12: Parámetros químicos para diferentes relaciones de mezcla según modelo de calidad de agua (WSP, 2025g), se solicita al Titular incorporar todos los elementos analizados, tanto los elementos menores como los trazas, comparándolos con los valores obtenidos en los acuíferos presentes en el área de estudio y además contrastándolos con la norma de agua potable.
- 7.141. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, en el acápite 4.1.6 Efecto de la infiltración en la calidad de agua, el Titular menciona que: “*La extensión de la infiltración se propaga hacia el oeste, y la concentración de SO_4 del frente que avanzaría limitadamente por Quebrada Principal por mezcla se aproximaría a los valores del agua subterránea natural. Por ende, el frente de las aguas de mezcla no superaría la calidad de línea base*”. Al respecto se solicita realizar este análisis con todos los elementos mayores, menores y traza. En particular los valores de Manganeso, Molibdeno, Potasio y Calcio.
- 7.142. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 4.2.2 Cambio climático en Modelo numérico hidrogeológico, se solicita al Titular evaluar distintos modelos de cambio climático, dado que los escenarios no sólo indican una variación en la cantidad de precipitaciones sino también en la distribución de estas últimas, por lo que se solicita evaluar si en ciertos escenarios podrían generarse escorrentía e infiltración en la zona del depósito de relaves.



- 7.143. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, en el acápite 4.2.2 el Titular menciona que: *“No obstante, los efectos de estas variaciones presentan un desfase temporal considerable. La zona de recarga se ubica aproximadamente a 20 km aguas arriba del TSF, en un medio hidrogeológico dominado por roca y sedimentos consolidados con conductividades hidráulicas que alcanza valores máximos de $5,0 \times 10^{-6}$ m/s. La estimación del tiempo de tránsito de la recarga natural hacia la zona del TSF excede el horizonte temporal considerado en el presente estudio”*. Se solicita al Titular evaluar si la recarga también ocurre por sedimentos no consolidados en la parte alta, transmitiéndose a una velocidad mayor que la estimada en el estudio.
- 7.144. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, según lo presentado en el acápite 5 Análisis de Sensibilidad, en particular en la Tabla 14: Escenarios de simulación considerados para el análisis de sensibilidad, se solicita al Titular aclarar si en los distintos escenarios los cambios en la conductividad hidráulica fueron realizada en todas las UHs a la misma vez o si fueron cambiando secuencialmente para ver cuál tiene más peso.
- 7.145. Con respecto al Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, en el acápite 6 Conclusiones, el Titular menciona que: *“En el periodo de cierre, se identifica la posibilidad de afloramientos localizados en Quebrada Principal, particularmente en el sector de La Chicana, asociados al ascenso del nivel freático producto de la acumulación de recarga hacia el nivel freático y de la configuración hidrogeológica de dicho sector. Estos resultados son fundamentales para definir las medidas de monitoreo y seguimiento de las variaciones en el sistema hidrogeológico a lo largo de la vida útil del Proyecto”*. Se solicita al Titular indicar cuales son las medidas de monitoreo y planes de alerta temprana en caso de afloramiento de agua y contaminación del acuífero.
- 7.146. Para el Anexo A del Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, se solicita ajustar el eje Y de nivel a los datos presentados en todos los hidrogramas.
- 7.147. Para el Anexo B del Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA se solicita incluir los archivos digitales de los modelos numéricos. Adicionalmente se solicita aclarar si es que todas las capas tienen el mismo espesor.
- 7.148. Para el Anexo C del Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, en la Figura 1: Balance de agua del modelo durante el periodo de operación, se aprecian ciertos valores anómalos en el error numérico de flujo en torno a los 20 años de modelación (sobrepasando el 0,25%), se solicita aclarar a que se deben esos errores.
- 7.149. Para el Anexo D del Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, se solicita ajustar el eje Y de nivel a los datos presentados en todos los hidrogramas.
- 7.150. Para el Anexo E. Modelo Calidad de Aguas del Depósito de Relaves del Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, se tienen las siguientes observaciones:



- 7.150.1. En el resumen ejecutivo el Titular menciona que: “Entre los elementos traza se observan concentraciones modeladas por encima de las concentraciones máximas reportadas en la línea de base de calidad de aguas del sector del Depósito de Relaves para manganeso (Mn; 2,4 versus 0,5 mg/L) y molibdeno (Mo; 0,5 versus 0,1 mg/L). Para todos los demás elementos traza se obtuvieron concentraciones modeladas por debajo de las concentraciones máximas reportadas en la línea de base del sector”. Se solicita al Titular hacer este análisis con todos los elementos químicos, mayores, menores y trazas.
- 7.150.2. Adicionalmente en función de lo anterior, en el Artículo 56 del decreto 248 Reglamento para la aprobación de proyectos de depósitos de relaves, se menciona la exigencia de contar con medidas que impidan o minimicen las infiltraciones de elementos contaminantes. La ley no permite que el depósito sea una fuente de degradación de la calidad del agua subterránea, y debido a la detección de excedencias en metales pesados mencionadas previamente, se solicita al Titular la impermeabilización de la base del depósito de relaves o las mejoras en el sistema de captación infiltraciones.
- 7.150.3. En la Figura 5: Diagrama de Piper grupo Quebrada Principal – Bajo, se solicita incluir los resultados del RC-GA-15 y el resto de los pozos que se encuentran aguas abajo del muro de relaves y que no aparecen en el diagrama de Piper.
- 7.150.4. Según lo presentado en la Tabla 5: Resumen línea de base de calidad de aguas sector Planta Concentradora – Depósito de Relaves para Quebrada Principal – Bajo, se solicita incluir el resumen de la línea de base de calidad de agua para todos los sectores, en particular para el sector donde se va a emplazar el depósito de relave. Adicionalmente se solicita incluir todos los elementos traza que aparecen en las normas de agua potable y agua de riego.
- 7.150.5. En el capítulo 4 Resultados del modelo calidad de agua, el Titular menciona que: “Las concentraciones simuladas para manganeso fueron de 2,4 mg/L y molibdeno de 0,5 mg/L. Para los demás elementos traza se obtuvieron concentraciones por debajo de las concentraciones máximas reportadas en la línea de base del sector”. Al respecto se solicita al Titular indicar que medidas de impermeabilización adoptará la empresa para no alterar la calidad base del acuífero que subyace el depósito de relaves.
- 7.150.6. En la Tabla 11: Resultados de calidad de agua subterránea e infiltraciones desde el Depósito de Relaves (año 38) y mezcla bajo huella del depósito, se observa que bajo huella del depósito hay más elementos que superan el promedio de la concentración inicial como el SDT, CL, Ca, K, Cu, Mn, Mo. Se solicita al Titular aclarar qué medidas se tomarán para no afectar la calidad inicial del agua subterránea.
- 7.150.7. En el capítulo 6 Conclusiones, el Titular menciona que: “En términos generales, para las fases de construcción, operación y cierre del depósito de relaves espesados se prevé que la composición química del drenaje de los relaves sea similar en el tipo de agua y menos mineralizada en elementos de consideración a la composición del agua subterránea de línea base”. Según lo presentado previamente esto no es así, sobre todo para el acuífero presente bajo la huella del relave. Se solicita aclarar la incongruencia.



- 7.151. Para el Anexo F del Anexo 4.2-9 Modelo Numérico de Aguas Subterráneas y Depósito de Relaves El Abra del EIA, se solicita rehacer los hidrogramas ajustando la escala vertical a los valores presentados en el grafico
- 7.152. En relación con el análisis que el Titular expone en el numeral 4.1.2 del Anexo 4.2-9 del presente EIA, se solicita complementar con un punto aguas abajo del muro principal en el que se realice, en coherencia y concordancia con el resto del planteamiento conceptual y numérico, una predicción de saturación, profundidad del nivel freático y relación de mezcla de aguas infiltradas y naturales.
- 7.153. Respecto a la componente del balance hídrico identificada como “agua exudada desde los relaves durante la sedimentación y consolidación inicial”, se solicita al Titular aclarar el manejo, posible uso y destino que considera para estas aguas.
- 7.154. Se solicita al Titular adjuntar los hidrogramas con las series de tiempo y mediciones observadas y simuladas en los puntos utilizados para la calibración que refiere en la Tabla 7 del Anexo 4.2-7 y validación del modelo hidrogeológico numérico, tanto para niveles freáticos como para concentraciones de sulfato, indicando claramente el período utilizado tanto para calibración como para validación de los resultados y procurando que en las simulaciones del modelo se logre reproducir las tendencias de los niveles y concentraciones efectivamente medidas que muestra en el Sub-Anexo A.
- 7.155. De acuerdo con la modelación expuesta, se identifica la potencial ocurrencia de afloramientos de aguas subterráneas hacia el final de las operaciones en el sector de la Quebrada Principal La Chicana alcanzando caudales menores a 0,5 L/s al año 138. Al respecto, se solicita al Titular informar qué destino tendrán estas aguas y complementar el seguimiento del proyecto con la verificación de este aspecto tanto de calidad y caudales.
- 7.156. Del mismo modo, se solicita al Titular comprometer medidas de seguimiento de calidad del recurso hídrico subterráneo aguas abajo del Muro del Depósito de Relaves en el sentido del flujo subterráneo, así como un PAT con umbrales de activación claros y debidamente fundados en base a la calidad de línea de base de las aguas naturales presentes y que incluya medidas que resulten efectivas para contener el avance de eventuales plumas contaminantes originadas en la infiltración de eventuales lixiviados en la zona del Depósito de Relaves.

Respecto del Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán se tienen las siguientes observaciones.

- 7.157. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 3.4 Vertientes, se menciona que la vertiente 11 corresponde a una descarga puntual por sistema estructural. Al respecto, se solicita aclarar a qué se refiere con lo anterior y entregar todos los antecedentes de geología estructural que respalden la afirmación realizada.
- 7.158. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 3.5 Geología, se solicitar incluir la geología estructural.
- 7.159. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 3.6 Unidades hidrogeológicas, se solicita incluir un mapa con la distribución de las unidades hidrogeológicas. Adicionalmente, se solicitan los antecedentes



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

técnicos que permitan agrupar los sedimentos salinos y evaporíticos con los sedimentos clásticos dispuestos en torno al salar. Por último, se solicita aclarar si es que existe una cuña salina entre el acuífero asociado a la costra salina versus los acuíferos que se encuentran por los bordes del salar.

- 7.160. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en función de lo presentado en el acápite 3.7 Geometría del sistema hidrogeológico, se solicita incorporar en un Anexo todos los perfiles geofísicos realizados. Adicionalmente, los perfiles hidrogeológicos presentados corresponden a perfiles geológicos con el nivel estático. Se solicita representar las unidades hidrogeológicas en los perfiles, indicando si son unidades cuya permeabilidad está en depósitos sedimentarios o en rocas fracturadas, de acuerdo con la clasificación de Struckmeier y Margat (1995).
- 7.161. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en función del acápite 3 Niveles de agua pozos de monitoreo, se solicita un anexo con los registros de todos los niveles medidos en los pozos de monitoreo.
- 7.162. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 3.8 Propiedades hidráulicas, se solicitan todos los antecedentes utilizados para la asignación de conductividades hidráulicas y coeficientes de almacenamiento de las unidades hidrogeológicas. Adicionalmente, se solicita incorporar en la Tabla 3-4 Resultados de las pruebas de bombeo realizadas en los pozos de producción en que UH están habilitados esos pozos de bombeo. Por último, se solicitan los antecedentes técnicos para asignar una permeabilidad promedio de 10 m/d a las UH Sedimentos no consolidados y Brecha sedimentaria, siendo que el rango de permeabilidad estaba entre 0,1 a 100 m/d.
- 7.163. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, según lo presentado en el acápite 3.11.2.1 Umbrales Plan de Alerta Temprana, se solicita aclarar cuáles son las medidas que se activan una vez que se alcanzan los distintos umbrales, y en vista de lo presentado en las figuras 3-31 y 3-32, se solicita aclarar cuáles han sido las medidas que se tomaron cuando se cruzaron los umbrales.
- 7.164. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en la Figura 3-48 Piezometría sector sur Salar de Ascotán junio 1995 vs octubre 2024, se solicita aclarar porque no se interpoló la piezometría en el sector central del salar para junio de 1995.
- 7.165. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, de acuerdo con lo presentado en la Figura 3-49 Desarrollo de cono de depresión en sector sur del Salar de Ascotán, se solicita al Titular indicar cómo se correlacionan los isodescensos con los umbrales presentados en el capítulo 3.11.2.1.
- 7.166. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 3.17 Balance de aguas, se solicita al Titular aclarar si se consideraron recargas laterales subterráneas y como se obtuvieron esos valores de recarga.
- 7.167. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 3.17.2 Balance de aguas VAI 2021, en particular para la Tabla 3-16 Descripción de tipos de suelo al interior del Salar de Ascotán y su respectiva distribución ilustrada en la Figura 3-54 Mapa de suelos identificados en Salar de Ascotán, se observa que existen diferencias en la composición de suelo, asociado al porcentaje de depósitos



evaporíticos y a la granulometría presentes en ellos. Al respecto se solicitan los argumentos técnicos para agrupar todos estos suelos, que tienen distintas características hidrogeológicas en una misma unidad hidrogeológica. Además, hay una diferenciación de un suelo 2a y 2b en la figura que no se refleja en la tabla lo que se solicita aclarar.

- 7.168. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 3.18 Flujo pasante en sector sureste de la cuenca, el Titular indica que se estimó una caudal de 150 l/s de aporte subterráneo desde el sector Cerro Jardín, al respecto se solicitan los antecedentes de cómo se calculó ese flujo.
- 7.169. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, con respecto a la Figura 3-61 Perfil litológico en torno a la vertiente 11 se solicita incluir un mapa con la traza del perfil y además indicar a que se deben la diferencia de nivel entre los pozos AS-13 y AS-12.
- 7.170. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 3.19.1.2 Caudales de la vertiente 11, se menciona el Sistema de Recarga Artificial (SRA). Al respecto, se solicita al Titular explicar cómo funciona el SRA y como impacta los caudales de la vertiente 11.
- 7.171. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en la Figura 3-76 Variaciones de superficie de agua y vegetación de las vertientes 1 a 8, 2018-2024, se observa que las vertientes 1 a 7 han ido perdiendo superficie de vegetación a pesar de que su superficie de agua ha ido creciendo, se solicitan explicitar si el Titular tiene algún antecedente técnico que sustente esta pérdida de área vegetacional.
- 7.172. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 4 Caracterización hidroquímica, se solicita al Titular incluir un análisis de las temperaturas registradas, así como también incluir en un anexo todos los resultados de los análisis realizados, en particular para elementos mayores, menores y traza.
- 7.173. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, en el acápite 4.8.5 Diagramas de Stiff, se solicita incluir todos los diagramas de Stiff en todos los pozos con análisis químicos presentes en el área de estudio. Adicionalmente se solicita incorporar el significado del color del diagrama de Stiff en función de su salinidad.
- 7.174. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, con respecto al Anexo A, se solicita incluir las fichas de los pozos con sus estratigrafías y habilitación.
- 7.175. Respecto al Anexo 4.2-10 Modelo Hidrogeológico Conceptual Salar de Ascotán del EIA, con respecto al Anexo B, se solicita incluir las escalas de resistividad en los perfiles TEM este.
- 7.176. Respecto de lo presentado por el Titular en el numeral 2.3 “Pruebas hidráulicas in situ” donde indica que “(...) la información de las propiedades hidráulicas del acuífero de Ascotán ha sido determinada mediante 14 pruebas de bombeo históricas realizadas por CODELCO y SCMEA en el campo de pozos de bombeo. La ubicación de las pruebas de bombeo se presenta en la Figura 2-4”. Al respecto se debe señalar que el sector de análisis es insuficiente para la caracterización hidrogeológica del Salar de Ascotán, debiendo extenderse su estudio hacia el norte y el oeste del salar.



- 7.177. Respecto de lo presentado por el Titular en el numeral 2.4 “Monitoreo hidroquímico” se solicita indicar las muestras cuyo balance iónico no fue aceptable, así como el umbral asociado para ello. Se solicita además, aclarar el punto de muestreo asociado a las vertientes cuya ubicación se muestra en Figura 2-5, en el sentido de establecer el origen de las aguas muestreadas (a modo de ejemplo se indica en el texto que la vertiente 11 se encuentra seca)
- 7.178. Respecto de lo presentado por el Titular en el numeral 2.5 “Estaciones meteorológicas” se informa que la estación DGA Ascotán continuó con su operación a partir de octubre de 2024.
- 7.179. Respecto de lo presentado por el Titular en el numeral 2.5 “Estaciones meteorológicas”, Figura 2-6 “Ubicación estaciones meteorológicas cuenca Salar de Ascotán” se verifica que existe una extensión importante hacia el norte sin información. Sin perjuicio de lo anterior, se solicita indicar las coordenadas y cota (msnm) para las estaciones de SCMEA.
- 7.180. Respecto de lo presentado por el Titular en el numeral 3.2.2 “Evaporación”, donde inca que: *“La dinámica de evaporación de la zona está determinada por tres factores principalmente: radiación solar; viento y presión atmosférica. Los datos de evaporación medidos se obtienen a través de un tanque evaporímetro Clase A instalado en la Estación Ascotán (SCMEA), y, que cuenta con información desde 2001 para agua dulce y salina. Además, las tasas de evaporación se evaluaron a través de domos, lisímetros y la instalación de evaporímetros por parte de la empresa Schlumberger Water Services (SWS, 2011)”*. Al respecto, se solicita presentar la información correspondiente a agua dulce y agua salina (indicando sus características), y aquella estimada a través de domos con la correspondiente ubicación de ellos, y discutir sus alcances para los efectos de caracterizar la variable.
- 7.181. Respecto de lo presentado por el Titular en el numeral 3.4 “Vertientes”, se observa que:
- 7.181.1. En relación a la variación de espejos de agua se solicita aclarar lo indicado para la vertiente 11, la cual se encuentra seca.
- 7.181.2. Se indica en nota a pie de Tabla 3-3, que las imágenes satelitales para la estimación de las superficies corresponden al mes de julio, donde las lagunas presentan su máxima superficie. Al respecto, se debe señalar que ello resulta insuficiente, pues no permite visualizar su evolución estacional.
- Sin perjuicio de lo anterior, se solicita detallar la metodología y procesamiento de las imágenes satelitales, incluyendo el análisis de imágenes para el resto de los meses en caso de existir.
- 7.181.3. Se solicita, además, caracterizar el funcionamiento hidrogeológico de los sistemas “vertiente/ laguna”, y su relación con el acuífero del salar.
- 7.182. Se solicita detallar la resolución del modelo de elevación digital utilizado para generar la topografía presentada en el mapa de la figura 3-5
- 7.183. Se solicita al Titular presentar un mapa geológico de mayor detalle que el expuesto en la Figura 3-9, acotado al área de influencia del proyecto y a los sectores relevantes para



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

la evaluación ambiental, dado que la figura actual incorpora áreas externas al área de estudio, mientras el Salar de Ascotan se presenta incompleto.

- 7.184. Respecto de los apartados 3.5, 3.6 y 3.7, se solicita explicar y fundamentar, con base en antecedentes estratigráficos y de terreno pertinentes, las razones por las cuales se descarta la presencia de la costra salina superficial, descrita como PIHs, como unidad geológica e hidrogeológica diferenciable de la UH-1 “Sedimentos no consolidados”. Lo anterior, considerando que la presencia de PIHs ha sido descrita y mapeada, pero no representada como una unidad hidrogeológica específica por la titular.
- 7.185. Se solicita rehacer la topografía de los perfiles C–C’ y D–D’, dado que no se condicen con el relieve real a lo largo de sus trazas.
- 7.186. Se solicita al Titular justificar geológicamente por qué, en los perfiles geológicos presentados, los contactos laterales de los estratos son interpretados como contactos por falla, y no como contactos estratigráficos laterales asociados a cambios de facies o engrane lateral. Para lo anterior, se solicita justificar incorporando los antecedentes de terreno, sondeos, cartografía, lineamientos, desplazamientos estratigráficos u otros elementos que sustenten dicha interpretación.
- 7.187. Respecto del numeral 3.6 “Unidades hidrogeológicas”, el Titular, señala que “Las unidades hidrogeológicas de la cuenca del Salar de Ascotán fueron definidas a partir de mapeos hidrogeológicos en testigos recuperados en sondeos diamantinos, principalmente en el sector sur del salar durante campañas de perforación de CODELCO y SCMEA (pozos de la serie SAM, en los que se entrará en detalle en la sección 3.11.2). En la Figura 3-10 se presenta un cuadro con las fotografías de los testigos de perforaciones que representan a cada unidad”. Revisadas figuras 3-10 y 3-11, se advierte que el amplio sector norte de la cuenca no contaría con información para su caracterización hidrogeológica.
- 7.188. Respecto del numeral 3.7 “Geometría del sistema hidrogeológico”, se observa que:
- 7.188.1. Respecto a los perfiles presentados en el apartado 3.7 Geometría del sistema hidrogeológico, se aclara que los perfiles presentados corresponden a perfiles geológicos. En consecuencia, se solicita presentar los perfiles hidrogeológicos respectivos.
- 7.188.2. Se solicita complementar perfiles presentados en Anexo B “Perfiles tomografía eléctrica”, con las leyendas respectivas, que permitan la interpretación de cada elemento. Se solicita, además, aumentar la resolución de cada figura.
- 7.188.3. Revisadas figuras 3-12 a 3-16, se advierte que el amplio sector norte de la cuenca no contaría con información para su caracterización hidrogeológica, de existir, se solicita presentar perfiles hidrogeológicos asociados.
- 7.188.4. Sin perjuicio de lo anterior, se solicita presentar perfiles hidrogeológicos de detalle para el sector sur.
- 7.188.5. Se solicita indicar y fundamentar las evidencias utilizadas para situar las fallas geológicas interpretadas en los perfiles geológicos presentados en el apartado 3.7.



- 7.189. Respecto del numeral 3.8 “Propiedades hidráulicas”, se solicita presentar figura que dé cuenta de la caracterización hidrogeológica generada para las variables “Conductividad Hidráulica” y “Coeficiente de Almacenamiento” (distribución para el área para cada unidad geológica, incorporando los pozos que permitieron su construcción, e indicación de la caracterización generada a partir de información extrapolada). En dicho sentido, se solicita acompañar un análisis crítico sobre la caracterización presentada, y generar nueva información de ser pertinente.
- 7.190. Respecto del numeral 3.11.2.1 “Umbrales Plan de Alerta Temprana”, se solicita adjuntar la información correspondiente a la recalibración de cota y umbrales asociada a la medición topográfica de mayor resolución llevada a cabo en el año 2018.
- 7.191. Respecto del numeral 3.12 “Niveles de agua pozos superficiales SAF”, se solicita indicar para cada uno de los 31 pozos SAF, la cota de casing y de terreno.
- 7.192. Respecto del numeral 3.13 “Niveles de agua pozos sector norte Salar de Ascotán”, se solicita presentar figura con la ubicación de los 8 pozos de monitoreo continuo (SA, V), y de los 6 pozos de monitoreo histórico de CODELCO. Se solicita, además, analizar las causas del comportamiento presentado para el pozo SA-7-1, así como para la evolución del pozo ASE-25.
- 7.193. Respecto del numeral 3.14 “Niveles de agua pozos sector Quebrada La Perdíz”, se solicita incorporar los hidrogramas de cada uno de los 16 pozos.
- 7.194. Respecto del numeral 3.15 “Niveles de agua pozos sector extremo sur Salar de Ascotán” Se solicita incorporar figura con la ubicación del pozo ASE-1, hidrograma, y antecedentes que avalen las hipótesis planteadas para el descenso observado.
- 7.195. Respecto del numeral 3.16 “Piezometría y cono de depresión” y de acuerdo a la piezometría mostrada en figura 3-48, existiría un flujo de agua subterránea hacia el noroeste, en el límite de la subcuenca del salar, se solicita presentar los antecedentes hidrogeológicos, morfológicos, geológicos, que pudieran avalar una eventual descarga subterránea. Se solicita además, presentar los isodescensos históricos en forma análoga a figura 3-49, enfocado en el efecto sobre la vertiente 11. De igual forma, el Titular deberá complementar la piezometría de octubre de 2024 del Salar de Ascotán, presentada en la Figura 3-48, incorporando la evaluación de gradientes hidráulicos y aportes de recarga subterránea desde los distintos bordes de la cuenca, asociados a cada subcuenca aportante. Lo anterior, dado que la interpretación presentada considera solo el ingreso de agua subterránea desde el sector sur del salar, sin justificar la ausencia de aportes desde los demás márgenes y subcuencas. Considerando que el Salar de Ascotán corresponde a una cuenca endorreica altoandina, se solicita revisar la coherencia del mapa piezométrico con el modelo conceptual hidrogeológico de este tipo cuencas.
- 7.196. Se solicita presentar un perfil hidrogeológico que abarque desde el extremo sureste del salar, donde se encuentran los pozos “CHU”, hasta su borde norte.
- 7.197. Respecto del numeral 3.17 “Balance de aguas”, se observa que:
- 7.197.1. Se solicita presentar un cuadro comparativo entre los balances de aguas efectuados por los estudios citados en 3.17-1 Balance de aguas histórico.



- 7.197.2. Se indica para la recarga por precipitación (página 113) que se identificó que la pendiente del terreno $<15\%$ es la que mejor representa las zonas sedimentarias más permeables, y que pendientes $>15\%$ representan mejor las zonas de menor permeabilidad. Se solicita fundamentar, sobre todo respecto de generar una discretización mayor para la zona alta.
- 7.197.3. Se solicita detallar la metodología que permitió construir la Figura 3-54 Mapa de suelos identificados en Salar de Ascotán (indicando la diferencia entre Suelo 2.a y Suelo 2.b).
- 7.197.4. Se solicita indicar de qué forma se cuantifica la evaporación desde lámina libre producto de las excavaciones de las actividades mineras en el salar.
- 7.197.5. Se solicita presentar un resumen con los cálculos asociados a cada variable contenida en Tabla 3-17 Balance de aguas de la cuenca Salar de Ascotán 2011-2024, y generar análisis de sensibilidad para ellas.
- 7.197.6. En particular, se solicita el detalle de la sección (y parámetros hidrogeológicos) utilizada para la estimación del caudal pasante aguas abajo de la Quebrada La Perdiz y Cerro Jardín (Figura 3-57), y respecto del flujo pasante hacia el norte del salar.
- 7.197.7. Se solicita modificar el balance de aguas presentado en el apartado 3.18 y en la Figura 3-56, incorporando las entradas asociadas a cada una de las subcuencas que bordean el Salar de Ascotán en su totalidad. Lo presentado solo considera la recarga desde el borde sureste.
- 7.198. Respecto del numeral 3.19 “Caracterización de las zonas de descarga”, se observa que:
- 7.198.1. Se solicita presentar una caracterización para cada una de las 13 vertientes, incluyendo gráficos con la evolución de sus variables asociadas.
- 7.198.2. En relación a la vertiente 11, se solicita:
- Presentar los antecedentes que permiten avalar la existencia de acuífero somero, confinado, y fracturas.
 - Presentar los antecedentes que permiten la construcción de las Figuras 3-60 “Esquema funcionamiento de la vertiente 11”, y 3-61 “Perfil litológico en torno a la vertiente 11”, incluidos planos de planta del sector.
 - Se solicita incorporar en los esquemas de funcionamiento de las vertientes (Figura 3-60, 3-71), escalas verticales y horizontales, y homogenizar la leyenda a las unidades geológicas descritas en el texto.
 - Se solicita detallar como se relacionan los esquemas de las vertientes de las Figuras 3-60 y 3-61 con los perfiles geológicos presentados en las Figuras 3-13 a 3-16.
 - Con todo, no queda claro el funcionamiento de la vertiente 11 respecto de la fluctuación de niveles producto de la operación del campo de pozos, y por ende, de la evolución futura producto del cese de la explotación.



vi. En relación al caudal del SRA y vertiente 11 (3.19.1.2) se solicita indicar la metodología de medición, y los caudales anteriores al 2010.

7.198.3. En relación a la vertiente 10, se solicita:

i. Presentar los antecedentes que permiten la construcción de Figura 3-71 “Esquema funcionamiento de la vertiente 10, y otros, que pudieran servir para explicar la ocurrencia y desarrollo del sistema.

ii. Presentar los hidrogramas correspondientes a las punteras SAM-1A, SAM-1B, y SAM-1C.

iii. Analizar la evolución de los pozos P10-A y P10-B, mostrada en Figura 3-73, los cuales muestran una aparente tendencia al descenso.

7.198.4. En página 146 se presenta una descripción cualitativa de la evolución para lagunas y cobertura vegetal, al respecto, se solicita analizar las probables causas del comportamiento verificado.

7.198.5. En el mismo sentido se solicita respecto de imágenes satelitales, detallar la metodología empleada para la estimación de cobertura vegetal y agua superficial.

7.199. Respecto del numeral 4.5 “Sector vertiente 11”, se observa que:

7.199.1. Se solicita aclarar el procedimiento del Sistema de Recarga Artificial (SRA), indicando los pozos dedicados que históricamente se han empleado para ello.

7.199.2. Se solicita presentar la información de calidad físico química de las aguas (gráficos y archivos Excel) para el período anterior a 2010 (vertiente, SRA, punteras), incorporando también, el período posterior.

7.200. Respecto al esquema conceptual integrado del funcionamiento de la cuenca del Salar de Ascotán, presentado en la Figura 5-1, se solicita incorporar escalas verticales y horizontales, y leyenda homogenizada con el resto de los perfiles y esquemas presentado en el anexo.

7.201. Respecto de lo presentado por el Titular sobre el análisis del modelo conceptual, en particular en acápite 3.7 del Anexo 4.2-10 del EIA, se reconoce una incertidumbre respecto a la profundidad y configuración del basamento rocoso, no siendo así posible identificar de manera concluyente la base del acuífero y estimándose para él una potencia desconocida superior a los 400 m verticales en el sureste del área del campo de pozos. Esta situación implica una debilidad en la definición de la geometría del sistema, elemento que se considera esencial para un entendimiento y simulación integral de la dinámica subterránea, por tanto, se solicita al Titular:

7.201.1. Justificar técnicamente los supuestos adoptados para la delimitación conceptual del límite inferior del acuífero en, al menos, el sector que luego será considerado para modelación numérica, identificando todas las posibles limitantes y refiriéndose a los criterios empleados para este propósito procurando que ellos resulten ambientalmente conservadores.



- 7.201.2. En función de lo anterior, indicar cómo se aborda esta incertidumbre en el modelo numérico e identificar falencias y/o efectos en la fiabilidad de las simulaciones resultantes.
- 7.202. Del mismo modo, se solicita al Titular aclarar al posible sesgo que introduce a la modelación el déficit conceptual de 133 l/s en la recarga del sistema, abordando cómo esta incertidumbre puede afectar la fiabilidad de la modelación y la consecuente evaluación de impactos del Proyecto con énfasis en la sustentabilidad del acuífero.
- 7.203. Se solicita al Titular detallar el efecto que tiene sobre la conceptualización propuesta la presencia de las discontinuidades geológicas, contactos y planos de falla que identifica en los perfiles de las Figuras 3-13 a 3-16 del Anexo 4.2-10, lo anterior en cuanto posibles generaciones de flujos preferenciales y/o barreras hidráulicas asociadas. Del mismo modo, se solicita al Titular presentar una nueva versión del mapa geológico de la Figura 3-9, a una escala de mayor detalle y que incluya la traza probable de dichas estructuras.
- 7.204. En relación con lo anterior, se solicita al Titular aclarar cómo la modelación numérica aborda y logra reproducir el efecto en cuanto a posibles flujos preferenciales y/o barreras hidráulicas de las heterogeneidades asociadas a la presencia de estructuras geológicas presentes y que afectan, según los perfiles que refiere la consulta anterior, a la totalidad de la secuencia volcánica y volcanosedimentaria que rellena la cuenca.
- 7.205. En relación con la demanda hídrica histórica y proyectada, se solicita al Titular detallar los caudales de agua requeridos durante el régimen de operación y cierre de las obras con detalle promedios mensuales para los escenarios con proyecto y sin proyecto. De forma específica, se solicita al Titular detallar la regla de operación considerada durante el período comprendido entre junio de 2029 y enero de 2033, correspondiente a la fase de construcción del Proyecto en evaluación, con detalle de consumos medios mensuales.
- 7.206. A partir del análisis fotointerpretativo de imágenes satelitales, se ha reconocido la intervención antrópica de la parte más superficial del Salar de Ascotán relacionado con la posible extracción de precipitados y/o salmuera. Esta actividad ha resultado en la construcción de una compleja red de caminos y pasajes que han modificado de forma considerable la costra salina, (exponiendo el nivel freático de salmuera) y el albedo asociado, afectando, posiblemente, en las tasas de evaporación de la porción más somera del acuífero de salmuera. Respecto de lo anterior, se solicita al Titular indicar si ha considerado en la conceptualización y posterior modelación numérica la situación en comento y cuantificar, si corresponde, el efecto que esto podría tener tanto en los cálculos y estimaciones del balance hídrico, como en los escenarios de simulación futura de los escenarios 1 a 4.
- 7.207. En relación con las zonas de descarga y afloramiento natural de aguas subterráneas identificadas en la conceptualización del sistema hidrogeológico se solicita al Titular:
- 7.207.1. Indicar el régimen operacional con detalle de caudales mensuales de extracción efectivos históricos y proyectados del pozo ASB-10 o de los que se consideren operar en su defecto (CHU46B, ASB-2A, ASB-5 y ASB-6) con capacidad de inducir un eventual efecto sobre la escorrentía de la Vertiente 10 y contrastar este resultado con la variación en los niveles medidos y simulados en los puntos de monitoreo continuo SAM-1, 2, 3, 5, 6 y 7 y 8 punteras adyacentes al sitio de su cabecera.



7.207.2. Aclarar la procedencia específica de los caudales utilizados para el funcionamiento del Sistema de Recarga Artificial implementado en el sector de la Vertiente 11 y cómo estos se ha incorporado al balance hídrico conceptual y numérico presentado. En este sentido, se solicita indicar el lugar y método específico de inyección de la recarga.

7.208. En el acápite 3.6 del Anexo 4.2-10 el Titular subdivide la secuencia en la cual se desarrolla el acuífero del Salar de Ascotán en 5 Unidades Hidrogeológicas, a saber, UH-1 “Sedimentos no consolidados”, UH-2 “Brecha sedimentaria”, UH-3 “Toba volcánica”, UH-4 “Lavas andesíticas y traquiandesíticas” y UH-5 “Brecha volcánica consolidada y cementada”. Luego, en los perfiles hidrogeológicos de las Figuras 3-13 a 3-16 el Titular no representa dichas unidades hidrogeológicas sino que clasifica el relleno de la cuenca según 4 categorías estrictamente litológicas. Posteriormente, en la Tabla 3-5, donde detalla las “propiedades hidráulicas de las unidades hidrogeológicas” se refiere a 6 unidades. Luego, en la Tabla 3-2 del Anexo 4.2-11 que detalla las “propiedades hidráulicas iniciales en modelo” (numérico) el Titular describe 8 Unidades Hidrogeológicas.

En relación con la falta de uniformidad en el criterio de definición de unidades hidrogeológicas advertido y la inconsistencia en este aspecto entre la modelación conceptual y numérica, se solicita al Titular subsanar y armonizar la definición de unidades geo e hidrogeológicas, acogiéndose particularmente a:

7.208.1. Listar todas y cada una de las unidades geológicas presentes en la cuenca del Salar de Ascotán con énfasis en aquellas que se encuentren dentro de los límites del dominio de modelación numérica, caracterizando sus principales características litológicas y graficando su distribución en planta y corte mediante perfiles y cartografías a una escala adecuada.

7.208.2. En base a la información geológica, hidrogeológica y geofísica disponible, caracterizar las propiedades hidráulicas de cada unidad.

7.208.3. Clasificar, en función de lo anterior, cada unidad geológica en unidades hidrogeológicas que compartan características hidráulicas similares. En este sentido, se solicita al Titular procurar que en el resto de los apartados del informe se aborde armónicamente la modelación en consideración de la existencia de las UH que así se definan.

7.208.4. Adjuntar perfiles hidrogeológicos que muestren la distribución, y relaciones de contacto de las unidades hidrogeológicas definidas en atención a lo anterior, así como presencia de estructuras, niveles freáticos, direcciones de flujo, puntos de observación, topografías y otros. Adicionalmente, se solicita al Titular representar la distribución en corte de las conductividades hidráulicas determinadas para cada unidad.

7.208.5. Reformular, donde corresponda, la modelación numérica de modo que este logre representar el comportamiento del conjunto del sistema hidrogeológico mediante la definición de capas representativas y coherentes con la revisión de la conceptualización solicitada, en particular en cuanto a la geometría y respuesta hidráulica de las unidades hidrogeológicas definidas en atención a lo presente.



- 7.209. Se solicita al Titular extender los resultados predictivos de la modelación numérica hasta el año 2070, esto a fin de conocer la respuesta esperada del sistema hidrogeológico durante la totalidad del período comprendido por el presente proyecto en evaluación
- 7.210. En relación con los escenarios de simulación futura, se solicita al Titular:
- 7.211. Entregar una justificación técnica respecto al método empleado para determinar que el flujo de la Vertiente 11 se reactivaría cuando la cota alcance una cota 40 cm por debajo del nivel original. Del mismo modo, se solicita aclarar las condiciones de desactivación del SRA y presentar medidas a implementar en caso que esta vertiente no recupere su escorrentía natural en el rango de 5 a 7 años esperados según la simulación de los escenarios 1 a 4 o una vez se haya alcanzado los 10 años de funcionamiento del SRA posteriores al cese del bombeo considerados en la modelación numérica, lo anterior en el sentido de asegurar cumplimiento a que “la recarga variable se extenderá como actividad hasta la recuperación del escurrimiento natural de la V11” tal como informa en el Anexo 11.2 del EIA.
- 7.212. Presentar un análisis de activación del PAT contenido en el Anexo 9.1 del EIA en los 4 escenarios simulados, esto para determinar si, a raíz del funcionamiento normal del Proyecto, se podrían configurar las condiciones de activación de las medidas en él contenidas en relación con el resguardo de los objetos de protección que lista en su acápite 1.5.
- 7.213. Respecto de lo expuesto, se solicita al Titular presentar una versión actualizada de los Anexos 4.2-10 y 4.2-11 en comento que respalden y justifiquen las respuestas que entregue en atención a lo presente, de modo de mantener una correcta trazabilidad de los cambios introducidos a la representación numérica del sistema hidrogeológico durante la instancia de evaluación ambiental en curso.
- 7.214. El Titular indica lo siguiente “A lo largo de los años, el área que delimita estos cuerpos de agua ha presentado variaciones que han sido monitoreadas a través de imágenes satelitales de alta resolución con una frecuencia anual desde 2018 (VAI, 2024)” se solicita entregar dichas referencias citadas.

Respecto del Anexo 4.2-11 Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico - Salar de Ascotán, se tienen las siguientes observaciones.

- 7.215. Respecto al Anexo 4.2-11 Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico - Salar de Ascotán del EIA, según lo presentado en el acápite 3.2.1.1 Sedimentos no consolidados (Acuífero principal), se solicitan los argumentos técnicos para incluir en una sola unidad hidrogeológica los depósitos evaporíticos que conforman el Salar de Ascotán con los depósitos sedimentarios que se encuentran en los bordes del salar.
- 7.216. Respecto al Anexo 4.2-11 Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico - Salar de Ascotán del EIA, de acuerdo con lo presentado en la Figura 3-1 Área de estudio, Salar de Ascotán, se solicitan los argumentos técnicos para definir esos límites del modelo, en particular para cortar el modelo en su porción norte, en el sector de la vertiente 8.
- 7.217. Respecto al Anexo 4.2-11 Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico - Salar de Ascotán del EIA, en la Tabla 3-1 Propiedades hidráulicas para unidades hidrogeológicas, se muestra la definición de subunidades hidrogeológicas que no se definieron en el modelo conceptual. En particular, la diferenciación de las unidades Brecha sedimentaria y lava,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

según si poseen permeabilidad alta, media-baja o baja. Se solicita homologar la definición de UHs. Adicionalmente, en el modelo numérico se mencionan las UHs lava y lava borde oeste, mientras que en el modelo conceptual sólo se menciona la UH lavas andesíticas y traquiandesíticas, por lo que no queda claro qué unidad se correlaciona con cuál. Además, en el modelo numérico se menciona la UH roca volcánica Qda. El Inca, la que no aparece mencionada en la definición de unidades hidrogeológicas del modelo conceptual, lo cual se solicita aclarar.

- 7.218. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Tabla 3-2 “Propiedades hidráulicas iniciales del modelo” se observa que a las distintas unidades hidrogeológicas se les asignan zonas y capas dentro del modelo. Sin embargo, previamente no se describen los aspectos geométricos que sustentan dicha configuración, por lo que no es posible conocer la estructura del modelo, incluyendo el número total de capas consideradas, la distribución espacial de la grilla, sus dimensiones y demás características constructivas relevantes. En virtud de lo anterior, se solicita incorporar, previo a la presentación de las propiedades hidráulicas, un capítulo que describa la geometría del modelo numérico y los antecedentes técnicos utilizados para su construcción en profundidad.
- 7.219. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Tabla 3-2 “Propiedades hidráulicas iniciales del modelo”, se observa que a la unidad hidrogeológica Aluvial (que se entiende corresponde a la unidad definida en el capítulo 3.2.1.1 “Sedimentos no consolidados (Acuífero principal)”) se le asigna una conductividad hidráulica inicial de 50 m/d, mientras que en la Tabla 3-1 se indica un rango conceptual de permeabilidad entre 0,1 y 100 m/d. Al respecto, se solicita presentar los antecedentes y criterios técnicos que sustentan la selección de dicho valor inicial dentro del rango conceptual definido. Del mismo modo, para las unidades hidrogeológicas “Brechas sedimentarias de permeabilidad alta (Centro)” y “Brechas sedimentarias de permeabilidad media-baja (Norte)”, se solicita justificar técnicamente la asignación de conductividades hidráulicas iniciales entre 16 y 40 m/d, considerando que para estas unidades también se establece en la Tabla 3-1 un rango conceptual de permeabilidad entre 0,1 y 100 m/d. Adicionalmente, se solicita presentar los antecedentes técnicos, estudios de respaldo y criterios metodológicos utilizados para la definición de los valores de porosidad efectiva y de la relación de anisotropía vertical-horizontal (K_z/K_x) asignados a las distintas unidades hidrogeológicas del modelo.
- 7.220. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, con respecto a la Figura 3-2 Unidades Hidrogeológicas Capa 1, se aprecia, al contrastarla con el mapa geológico presentado en la Figura 3-9 del Modelo Conceptual, que donde se asignaron las zonas 2 y 3, asociadas a rocas volcánicas Qda. El Inca, no se consideraron los depósitos sedimentarios que se disponen sobre las rocas volcánicas. Se solicita corregir y respetar la distribución de las unidades hidrogeológicas en superficie con respecto a los que se simula en el modelo numérico.
- 7.221. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, acerca de la Figura 3-3 Unidades Hidrogeológicas Capa 2, se solicita al Titular aclarar cómo se realizó el delimitado de las distintas zonas definidas en la capa, incluyendo todos los antecedentes utilizados para realizar la separación de las distintas unidades hidrogeológicas.



- 7.222. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Figura 3-4 Distribución de recarga media en Salar de Ascotán, se presenta un flujo subterráneo Cerro Jardín de 150 l/s, los cuales se adicionan a los 41 l/s obtenidos por el cálculo de la recarga lateral por escorrentía producto de precipitaciones. Al respecto se solicita al Titular aclarar cómo se obtuvieron esos 150 l/s y a que corresponden efectivamente.
- 7.223. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 3.2.3.3 Flujo subterráneo entrante, se menciona que desde Quebrada La Perdiz se estima un caudal pasante de 100 l/s. Se solicita al Titular aclarar cómo se obtuvo esa estimación del caudal que entra a la zona de estudio desde el sur.
- 7.224. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Tabla 3-4 “Resumen de tipos de suelo y tramos de las curvas de evaporación”, se observa la definición de distintos tipos de suelo, tales como suelos con arcilla, costra salina y arena. Al respecto, se solicita presentar los antecedentes y criterios técnicos que justifican la incorporación de estos distintos tipos de suelo dentro de una misma unidad hidrogeológica. Adicionalmente, se advierte que la numeración y definición de los tipos de suelo no coincide con aquella presentada en el modelo conceptual, por lo que se solicita hacer consistentes ambas clasificaciones, o bien justificar técnicamente las diferencias existentes entre ellas.
- 7.225. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en relación con el acápite 3.2.3.4 Flujos de salida, se solicita incorporar los caudales asociados a la evapotranspiración de la vegetación presente en el área de estudio.
- 7.226. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en relación con el acápite 3.2.3.4 Flujos de salida, en el apartado Flujo de salida por el norte, se solicitan los argumentos técnicos que sustenten los caudales estimados de salida, incorporando todos los antecedentes ya sea geofísicos, estratigráficos, hidrogeoquímicos e isotópicos que den cuenta de esta conexión entre cuencas.
- 7.227. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, con respecto a lo presentado en el capítulo 3.3.2 Dominio y discretización espacial, se solicita al Titular indicar cuál es el espesor de cada una de las capas definidas en el modelo, y como se construyó la geometría de ambas capas, en particular el contacto entre ellas.
- 7.228. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 3.3.4 Nueva topografía el Titular menciona que utilizó dos fuentes de información para construir la nueva topografía, un DEM SRTM de 30 m de resolución y un levantamiento topográfico Photosat con un DEM de resolución de 50 cm. Al respecto, se solicita al Titular aclarar como realizó la unión de ambas superficies y cuál es el error asociado a su metodología. Adicionalmente se solicitan los archivos digitales de las topografías utilizados en formato TIFF.
- 7.229. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Figura 3-13 Distribución de condiciones de borde en modelo numérico, se aprecia que la distribución de las zonas de evaporación tiene diferencias con las presentadas en la Figura 3-54 del modelo conceptual. Al respecto, se



solicita al Titular aclarar la diferencia y homologar. Adicionalmente, se solicita especificar para cada zona de recarga lateral cuánto fue la recarga impuesta en el modelo, con cuantas celdas tipo Well, cómo estaban habilitadas y cuánto caudal tenía cada una.

- 7.230. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, Si se compara los presentado en el modelo conceptual, específicamente la Figura 3-48 Piezometría sector sur Salar de Ascotán junio 1995 vs octubre 2024, con lo presentado en el capítulo 3.3.5.2 Flujos de salida, se aprecia una diferencia de cota de nivel del orden entre 2 a 3 m de profundidad al ir ingresando hacia el centro del salar con las celdas tipo General Head utilizadas como límite norte del dominio de modelación. Se solicita utilizar una representación de los bordes de salida ajustada a lo presentado en el modelo conceptual.
- 7.231. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 4.2 Calibración en régimen permanente, el Titular menciona que realizó la calibración con 22 pozos que tenían medición de niveles a junio de 1995. Al respecto se solicita indicar en una tabla y figura el nombre y ubicación de los pozos utilizados en la calibración. Adicionalmente, se solicita indicar si para la estimación del nivel se utilizó la cota del pozo obtenida con la nueva topografía o utilizó los niveles reportados en la fecha en que fueron medidos.
- 7.232. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, con respecto al acápite 4.2.2 Balance de aguas en régimen permanente, se observa que el error de balance (%) es de 0,0% al respecto se solicitan los argumentos técnicos que respalden la obtención de ese balance y en particular se solicitan los antecedentes de cómo se obtuvieron cada uno de los valores de entradas y salidas.
- 7.233. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 4.3 Calibración y validación en régimen transitorio, el Titular menciona que utilizó 49 pozos para la calibración. Al respecto, se solicita al Titular aclarar si utilizó todos los pozos disponibles o si utilizó algún criterio para la selección o descarte de algún pozo que tenga registros de medición.
- 7.234. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en la Figura 4-3 Conductividad hidráulica calibrada para capa 1, se observa que los valores obtenidos en la calibración son un orden de magnitud más bajos que los estimados en el modelo conceptual, y mucho menores a lo obtenido en las pruebas de bombeo. Al respecto, se solicitan los argumentos técnicos para utilizar estos valores de conductividad hidráulica, que disminuyen la capacidad de transmitir el agua, según los datos empíricos presentados en el modelo conceptual.
- 7.235. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en la Figura 4-4 Conductividad hidráulica calibrada en capa 2, se observa que posterior a la calibración se definen nuevas zonas de conductividad hidráulica, distintas a las presentadas en la Figura 3-3. Al respecto, se solicita al Titular aclarar que representan estas nuevas zonas y cómo se condicen con las UHs definidas en el modelo conceptual, en particular aquellas zonas que tienen halos de otras zonas alrededor.
- 7.236. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, con respecto a lo presentado en el acápite 4.3.3 Resultados de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

calibración y validación en régimen transitorio, se solicita al Titular incluir un gráfico que presente los resultados de los valores medidos versus los calculados por el modelo en los pozos de observación.

- 7.237. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, con respecto a lo presentado en las Figuras 4-6 a 4-9, se solicita incluir los gráficos de todos los pozos utilizados en la calibración como un Anexo.
- 7.238. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, de acuerdo con lo presentado en la Figura 4-10 Diferencia entre niveles calibrados y observados (promedio histórico), se solicita incorporar en la figura todos los pozos utilizados en la calibración. Adicionalmente, se aprecia que, en gran parte de los pozos presentados, el error entre lo calibrado y observado es mayor que un metro, por lo que se solicita al Titular referirse a la utilidad del modelo para predecir impactos en las zonas de las vertientes donde los umbrales son del orden de las decenas de centímetros.
- 7.239. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, con respecto a lo presentado en el acápite 5.2 Condiciones de borde futuras, el Titular menciona que el flujo entrante desde Quebrada La Perdiz se mantiene constante, pero en esa quebrada existen pozos con derechos de aguas con otras empresas, por lo que se solicita al Titular los argumentos técnicos que sustenten la afirmación de que los caudales entrantes desde esa quebrada se van a mantener constantes en el tiempo.
- 7.240. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, acerca de lo presentado en el acápite 5.3 Configuración de los escenarios, el Titular menciona que el escenario 3 corresponde al caso base con proyecto y contempla el peor escenario de cambio climático y el escenario 4 es su opuesto, es decir, contempla el mejor escenario. En el primero, la recarga disminuye un 11,6% y en el segundo la recarga aumenta un 15,6%. Al respecto, se solicita al Titular aclarar que modelos de cambio climático utilizó, cuáles fueron los supuestos que asumió y cómo se calcularon esas variaciones de recarga.
- 7.241. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Figura 5-3 Configuración de bombeo para los escenarios 1 a 4, se solicita al Titular aclarar por qué se aprecia un aumento del caudal total desde el año 2029 al 2031 para los escenarios 2, 3 y 4.
- 7.242. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, de acuerdo con lo presentado en las Figuras 5-8, 5-9, 5-10 y 5-11, asociados a los isodescensos de los distintos escenarios, se solicita al Titular comparar estos resultados con los puntos donde se encuentran los umbrales de los planes de alerta temprana y aclarar cómo se comportan los niveles ante los escenarios futuros.
- 7.243. Respecto del Anexo 4.2-11 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en el Anexo F Gráficos de calibración/validación, se aprecia que en varios de los pozos los valores de los niveles observados versus calculados difieren del orden de 5 o incluso 20 m en algunos pozos. Al respecto, se solicita al Titular realizar un análisis crítico de los resultados de la modelación en función de la representación de los niveles en los sectores más sensibles del modelo como



lo son los sectores de las vertientes. Adicionalmente se solicitan los archivos digitales del modelo numérico.

Respecto del Anexo 4.2-6 Modelo Hidrogeológico Conceptual sector Planta de Lixiviación se hacen las siguientes observaciones.

- 7.244. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el Resumen el Titular indica que existen pozos de bombeo que forman parte de una barrera hidráulica, a pesar de que en la base de la pila de lixiviación y la piscina de refino están impermeabilizadas. Se solicita aclarar cómo y por dónde se estaría produciendo la filtración y cuál es el caudal estimado.
- 7.245. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el Resumen el Titular indica que los pozos Tipo IV exhiben cambios en los niveles y/o calidad del agua, sin embargo, las razones detrás de las variaciones no están completamente claras. Se solicita especificar las variaciones y las discrepancias asociadas al comportamiento de algunos parámetros y de datos isotópicos.
- 7.246. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 2.1 Antecedentes generales, el Titular menciona que el botadero de rípios no posee una geomembrana impermeable en la base, se solicita aclarar si es que se está generando infiltración de la precipitación que cae sobre el botadero.
- 7.247. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Figura 2-1 Ubicación de la red de pozos y estaciones de monitoreo superficial Sector Planta de Lixiviación, el Titular menciona que los pozos SMW-9 y SMW-11 serán sellados debido a la construcción de la Pila Modificada. Considerando que estos pozos son críticos para detectar la pluma proveniente de la Pila Dinámica y la Piscina de PLS, se solicita al Titular demostrar que los pozos de reemplazo tienen el diseño técnico y la ubicación necesaria para garantizar la continuidad de la serie histórica y la detección temprana de contaminantes.
- 7.248. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Figura 2-6 Ubicación muestras solución ácida, ácida residual y refino, se solicita aclarar si estas muestras se recolectaron de los pozos o de sectores de afloramiento superficial de estas aguas de proceso.
- 7.249. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Figura 2-7 Ubicación muestras de yeso y material antrópico con análisis isotópico, se solicita indicar qué isótopos se midieron en cada punto de muestreo.
- 7.250. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, particularmente el acápite 3.5 Geología, se solicita incluir la geología estructural del área de estudio.
- 7.251. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Figura 3-11 Mapa hidrogeológico Sector Planta de Lixiviación, se solicita indicar si la UH-3 aflora en superficie. Adicionalmente, se solicita incluir la cinemática de las estructuras geológicas, explicitar si es que hay estructuras geológicas que no afloran en superficie y explicitar si se le han realizado análisis de permeabilidad a las estructuras geológicas.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.252. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, con respecto a la Figura 3-14 Modelo de Unidades Hidrogeológicas construido en Leapfrog Geo 6.0, se solicitan los archivos digitales del modelo.
- 7.253. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en el acápite 3.8 Geometría del sistema hidrogeológico, se solicita al Titular todos los antecedentes que permitieron construir los perfiles hidrogeológicos, en particular la información utilizada para definir el contacto entre las distintas unidades hidrogeológicas.
- 7.254. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 3.9 Condición hidrodinámica del botadero de rípios, el Titular menciona que se construyeron dos drenes, se solicita la información relacionada con esos drenes, con figuras de detalles mostrando su disposición, profundidad, ancho o espesor, materialidad, etc.
- 7.255. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Figura 3-23, se aprecia una gran dispersión en las permeabilidades del botadero de rípios, con valores que caen hasta $1,0 \times 10^{-09}$ m/s en profundidad. Se solicita aclarar cómo esta reducción de permeabilidad por compactación afecta el tiempo de tránsito de las soluciones lixiviadas hacia el acuífero basal y cómo se integró esta variabilidad vertical en el modelo conceptual de recarga.
- 7.256. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el capítulo 3.10 Niveles de agua y dirección de flujo, el Titular menciona que *“Aguas abajo del botadero de rípios, en la parte este, el gradiente hidráulico aumenta a 6%. Los cambios en el gradiente se deben a una reducción en la permeabilidad de la UH-1 y UH-2, la influencia de una recarga (infiltración de solución ácida residual) desde el botadero de rípios y/o efecto del bombeo en los pozos de la barrera hidráulica (especialmente en PR-01 y PR-03)”*. Al respecto se solicita al Titular aclarar lo relativo a la recarga de la infiltración de solución ácida residual desde el botadero de rípios, en cuanto a su magnitud en caudal y cómo eso interviene en el gradiente hidráulico.
- 7.257. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 3.10 Niveles de agua y dirección de flujo, el Titular menciona una anomalía en el pozo MW-18 en cuanto a su registro de niveles, se solicitan los antecedentes constructivos de MW-18, su perfil estratigráfico, habilitación, pruebas de bombeo, análisis químico e isotópico, etc. Además, se solicita al Titular indicar su hipótesis de porqué la anomalía en la medición de niveles y justificar su decisión de sellarlo.
- 7.258. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en el acápite 3.10.2 Pozos aguas debajo de la pila dinámica (inactiva) y piscinas operacionales, el Titular menciona que *“Cabe destacar que las variaciones en los niveles de agua en este grupo de pozos se deben principalmente a derrames históricos reportados oportunamente a la autoridad”*. Al respecto, se le solicita al Titular ahondar en la información de los derrames históricos, indicando fecha en que ocurrieron los derrames, cuál fue el caudal y la química estimada de cada uno de esos derrames históricos. En particular, se solicita información adicional del evento de infiltración de la solución de refino desde la piscina operacional de refino, indicando en todos los eventos cuál fue la causa que provocaron los derrames.



- 7.259. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en el acápite 3.10.3 Pozos aguas abajo del botadero de ripios, se solicitan los antecedentes técnicos de los pozos perforados sobre los ripios, su profundidad, habilitación, niveles, química, isotopía, etc. Además, se solicita aclarar por qué no fueron incluidos en la red de monitoreo de niveles estático.
- 7.260. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 3.10.4 Pozos aguas debajo de la pila permanente, el Titular indica que el aumento de los niveles en el pozo MW-03 estarían aumentando producto de la carga litostática debido a la construcción de la pila permanente. Al respecto se solicitan los argumentos técnicos que sustenten esta afirmación y también los argumentos que permiten descartar que el aumento del nivel en el pozo se debe a infiltraciones de líquidos provenientes de la pila permanente.
- 7.261. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en el acápite 3.11 Pozos de la barrera hidráulica, se solicita al Titular aclarar la efectividad en la operación de pozos aislados (como el PB-01, PW-21, SMW-4, etc.), que bombean poco caudal en un medio de baja permeabilidad. Se solicita incluir el radio de influencia de los bombeos de los pozos y aclarar si efectivamente están interceptando todas las aguas de proceso que se infiltran en el acuífero. Se solicita lo mismo para los pozos presentados en la Figura 3-38 Funcionamiento de los pozos de bombeo aguas debajo de la piscina de refino.
- 7.262. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en el acápite 3.12 Flujo pasante, se solicita al Titular aclarar si el caudal pasante estimado de 6,7 l/s corresponde a un promedio obtenido por el caudal pasante de cada UH o es un valor promedio del flujo total que pasa por todas las UHs. Adicionalmente, el Titular menciona que *“el caudal pasante de 6,7 l/s es consistente con los resultados de las pruebas de airlift y los caudales bombeados por los pozos de la barrera hidráulica, donde se bombean flujos que en su conjunto son inferiores a 2 l/s”*, por lo que se solicita al Titular comparar el caudal que se extrae en la barrera hidráulica con los caudales estimados de las infiltraciones.
- 7.263. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en el acápite 3.12 Flujo pasante, el Titular estima un flujo pasante medio de 6,7 L/s basado en la Ley de Darcy. Sin embargo, en el apartado 3.12.1 del mismo informe y en el Modelo Numérico, se menciona que la recarga total para el sector es de 12 L/s. Al respecto, se solicita aclarar esta discrepancia de casi el doble de flujo y explicar si el cálculo analítico de Darcy subestima la sección de flujo o si la recarga hidrológica está sobreestimada.
- 7.264. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, según lo presentado en el acápite 3.13 Perfiles de tomografía eléctrica, se solicita incluir en los perfiles los pozos más cercanos a la traza del perfil, indicando su estratigrafía y el nivel estático registrado.
- 7.265. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en relación al acápite 3.13.2 “Sector piscina operacional de refino y piscina de emergencia de refino”, se solicita al Titular incluir en los perfiles el nivel estático y pozos con su estratigrafía.



- 7.266. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, con respecto al acápite 4 Caracterización hidroquímica y análisis integrado, el Titular menciona que *“Debido a la baja permeabilidad que presenta la roca fresca (UH-3) en sectores donde los sedimentos y la roca meteorizada no se encuentran saturados, la influencia del agua de perforación ha estado presente por varios años dado que el equilibrio con la química del sistema de agua subterránea es muy lento”*. Al respecto se solicita al Titular aclarar cuál es la velocidad de reacción y de dilución de los líquidos asociados a la perforación y como se impacta la calidad química del agua presente en el acuífero.
- 7.267. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, con respecto a la Figura 4-2 “Diferencia hidroquímica entre soluciones ácidas y subterránea Sector Planta de Lixiviación”, se solicita al Titular incluir en el análisis todos los elementos mayores, menores y traza, que aparecen en la norma de agua potable Nch 409.
- 7.268. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 4 se describe el comportamiento del pozo MW-17, señalando que presenta valores de $d^{34}S$ de -0,2‰, lo que sugiere influencia de soluciones ácidas, a pesar de que sus concentraciones de sulfato se reportan como “normales”. Se solicita al Titular presentar un análisis detallado que explique esta inconsistencia isotópica-química y confirmar si el pozo ha alcanzado una estabilización total tras la perforación.
- 7.269. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en la Figura 4-34 Esquema conceptual del comportamiento hidrogeológico pila dinámica (inactiva) y pila permanente, se aprecian estructuras geológicas inferidas ubicadas a los bordes de los pozos MW-01 y MW-05. Al respecto, se solicita revisar la cinemática, dado que sería necesaria otra estructura para acomodar los bloques que se desplazarían mediante esas fallas. Adicionalmente, se solicitan los antecedentes en los cuales se basaron para determinar la presencia de estas estructuras inferidas y explicitar si es que se le han hecho estudios de conductividad hidráulica específicamente a las fallas geológicas presentes.
- 7.270. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, en el acápite 4.6 Pozos cercanos al río Loa, se solicitan los antecedentes estratigráficos, de habilitación, químicos e isotópicos de los pozos MW-07 y MW-08. Adicionalmente se solicita contrastar los valores químicos e isotópicos de las aguas del río Loa en el embalse Conchi y cuantificar la posible relación con aguas del pozo MW-08.
- 7.271. Respecto del Anexo 4.2-6 “Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico – Salar de Ascotán” del EIA, se solicita incluir los niveles y la estratigrafía y habilitación de los pozos ubicados en la traza de todos los perfiles geofísicos presentados.
- 7.272. El Titular en su resumen ejecutivo, en el contexto de las infiltraciones verificadas en el acuífero subyacente, que: *“Los resultados de los análisis indican que los cambios en la calidad del agua asociados con la operación de las distintas instalaciones de la Planta de Lixiviación están limitados en extensión. Esto se debe a la baja permeabilidad del sistema hidrogeológico, a los controles geométricos asociados con la presencia de un paleorelieve restringido por un alzamiento del basamento rocoso de muy baja permeabilidad al este del botadero de ripios, y a la existencia de un revestimiento con una geomembrana impermeable bajo la pila permanente y las piscinas operacionales. Además, un conjunto de pozos de*



bombeo asociados con un sistema de barreras hidráulicas está en funcionamiento para contener y recuperar el movimiento de agua subterránea relacionado con las infiltraciones desde las instalaciones”. De acuerdo a lo anterior, se solicita presentar un mapa con el avance de la pluma, que contenga los puntos e información, con su respectivo análisis, que sirvieron para su construcción.

- 7.273. Respecto de lo presentado en el numeral 2.6 “Monitoreo hidroquímico” se solicita indicar el % de aceptación del balance iónico, y complementar Tabla 2-4 con la cantidad de muestras rechazadas.
- 7.274. Respecto de lo presentado en el numeral 2.7 “Análisis isotópico”, de la figura 2-7 se desprende que no hubo muestreo isotópico para los puntos de monitoreo sobre el río Loa, se solicita justificar.
- 7.275. Respecto de lo presentado en el numeral 3.3 “Meteorología”, se solicita chequear la extensión de información para la estación Conchi Viejo la cual sí posee información para el período posterior a 2017 para la variable “precipitación”.
- 7.276. Se solicita al Titular detallar los cálculos efectuados para determinar los valores de recarga presentados en la Tabla 3-4, indicando la metodología utilizada, los supuestos considerados, los parámetros de entrada y las fuentes de información empleadas.
- 7.277. Respecto de lo presentado en el numeral 3.7 “Propiedades hidráulicas de las unidades hidrogeológicas”, se solicita presentar figura que dé cuenta de la caracterización hidrogeológica generada para las variables “Conductividad Hidráulica Vertical y Horizontal” y “Coeficiente de Almacenamiento” (distribución para el área para cada unidad geológica, incorporando los pozos y calcatas que permitieron su construcción, e indicación de la caracterización generada a partir de información extrapolada). En dicho sentido, se solicita acompañar un análisis crítico sobre la caracterización presentada (que incluya la idoneidad de cada método empleado), y generar nueva información de ser pertinente.
- 7.278. Respecto de lo presentado en el numeral 3.8 “Geometría del sistema hidrogeológico”, se solicita:
- 7.278.1. Presentar los archivos ejecutables del software Leapfrog Geo 6.0 (y visualizador) mediante el cual se generó el Modelo de Unidades Hidrogeológicas (Figura 3-14). Sin perjuicio de ello, se solicita presentar un análisis crítico respecto de la suficiencia de la información existente para caracterizar el sistema.
- 7.278.2. En relación a los perfiles presentados en Figuras 3-15, 3-16 y 3-20, se solicita generar un complemento de mayor detalle, con toda la información que permitió su construcción al llegar al río Loa.
- 7.278.3. Presentar figuras análogas con niveles freáticos preoperacionales.
- 7.279. Respecto de lo presentado en el numeral 3.10 “Niveles de agua y dirección de flujo”, se solicita:
- 7.279.1. Complementar Figura 3-25 y 3-26 con detalle de la piezometría a la llegada del río Loa. En este sentido, se requiere complementar el mapa piezométrico 2024 de



la Figura 3-25, incorporando la piezometría asociada al río Loa y al embalse Conchi, de forma consistente con la interpretación presentada en los perfiles hidrogeológicos.

- 7.279.2. Presentar los archivos Excel con los respectivos gráficos que dieron origen a las figuras 3-27 a 3-35.
- 7.279.3. Analizar en detalle el aparente comportamiento al alza del pozo MW-05 (Figura 3-34).
- 7.279.4. Verificar la hipótesis entregada para el comportamiento de los pozos MW-07 y MW-08 (Figura 3-35) con la estadística de niveles del embalse Conchi.
- 7.280. Respecto de lo presentado en el numeral 3.12 “Flujo pasante”, se solicita estimar el flujo pasante en forma análoga a la realizada, para una sección ubicada aguas arriba y aguas abajo de las instalaciones.
- 7.281. Se solicita indicar los antecedentes que permiten avalar el criterio para establecer la potencia de la UH-3 utilizada para la determinación de su sección.
- 7.282. Se solicita al Titular presentar las evidencias geológicas e hidrogeológicas que sustentan la no separación o subdivisión de la UH-1 y reevaluar su definición, cuando esta une unidades geológicas con propiedades texturales muy diferentes entre sí, tales como las calizas lacustres la Formación Opache, las tobas dacíticas y riolíticas de la Ignimbrita, y los gravas y arenas semiconsolidadas de los depósitos aluviales.
- 7.283. En el perfil A-A’, se solicita al Titular aclarar y/o corregir, según corresponda, el afloramiento de la UH-2 en superficie entre los pozos MW-20 y MW-19, dado que dicha condición no se observa en superficie a lo largo de la traza del perfil. Asimismo, se solicita presentar los antecedentes técnicos utilizados para interpretar el alzamiento del basamento rocoso y las estructuras geológicas asociadas en dicho sector.
- 7.284. Se solicita al Titular indicar cómo se determina en el perfil hidrogeológico F-F’ de la Figura 3-20 el alza del nivel freático representado, precisando los antecedentes piezométricos, estratigráficos y/o estructurales utilizados para sustentar dicha interpretación.
- 7.285. Respecto de lo presentado en el numeral 3.13.3 “Sector Botadero de ripio”, y en relación a los perfiles de tomografía eléctrica realizados para el sector botadero de ripios, presentados en Figura 3-44, se solicita avalar la extensión del perfil A, el cual debiera haberse extendido hacia el oeste, dada la baja resistividad identificada en su extremo NO.
- 7.286. Respecto de la “Caracterización hidroquímica y análisis integrado”, se observa o siguiente:
 - 7.286.1. El Titular indica en la (página 127), entre otros, que: “*Resultados de perfiles de tomografía eléctrica: Las zonas con una baja resistividad, es decir, valores inferiores a 10 ohm-m, pueden estar relacionadas con infiltraciones. Cabe destacar que los resultados de la tomografía eléctrica confirman el funcionamiento adecuado de la geomembrana impermeable en la pila permanente*”. Se solicita fundamentar con mayores detalles
 - 7.286.2. En el contexto de establecer indicadores idóneos de presencia de infiltraciones de solución ácida, el Titular presenta diversos antecedentes y análisis



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

integral para identificar o descartar aquellos pozos que puedan presentar infiltraciones, finalizando con una propuesta de clasificación contenida en Tabla 4-3.7. Revisada dicha clasificación, se solicita indicar en detalle cómo es la ocurrencia de yeso en las unidades geológicas, indicando si su origen es a través de cemento en el relleno sedimentario, o como relleno de fracturas en las rocas del basamento. Se debe profundizar en la distribución espacial del yeso, indicando la potencia y extensión lateral. Además, se solicita indicar las diferencias esperadas entre la concentración hidroquímica de las aguas subterráneas al interactuar/mezclarse con los distintos tipos de yeso y las soluciones ácidas de infiltración, y lo efectivamente verificado en los pozos del sector. Finalmente, se solicita indicar como se lograrán reconocer estas distintas mezclas. Lo anterior resultará relevante, sobre todo, para la determinación y/o definición de los pozos clasificados como “Tipo V Pozos aguas abajo representativos de la condición natural.

7.286.3. Dada la cantidad de información presentada para los distintos pozos, y considerando que esta se expone de forma sectorizada, se solicita a la titular complementar la caracterización hidrogeológica e hidroquímica con mapas integradores, con el objetivo de mejorar la visualización y comprensión del estado actual del medio hidrogeológico. Para ello, se solicita presentar, al menos:

- Un mapa con la ubicación de los pozos y sus concentraciones isotópicas, representadas mediante simbología o escala de colores, de forma consistente con los gráficos de resultados de isótopos de azufre y oxígeno presentados.
- Un mapa con la ubicación de los pozos y las concentraciones de sulfato, utilizando una simbología que permita reconocer espacialmente los gradientes o anomalías hidroquímicas.
- Un mapa interpretativo de la extensión en planta de las infiltraciones reconocidas, sustentado en los antecedentes hidroquímicos e isotópicos presentados.

7.287. Respecto de las “Conclusiones”, se observa o siguiente:

7.287.1. El Titular señala que: *“La dirección de flujo de agua subterránea en el sector de la Planta de Lixiviación es principalmente oeste a este en dirección hacia el Río Loa. En el sector aguas abajo del embalse, el sistema de agua subterránea podría aportar una pequeña cantidad agua hacia el río. A su vez, aguas arriba del embalse, es el Río Loa el que aportaría agua al sistema de aguas subterráneas de la Planta de Lixiviación, dependiendo del nivel de agua en el Embalse Conchi”*. Al respecto, se solicita cuantificar ambos aportes señalados, con los antecedentes de respaldo correspondientes.

7.287.2. El Titular señala que: *“Como resultado de la condición hidrogeológica natural y las medidas complementarias de contención, no se han observado cambios en la química del Río Loa ni del Embalse de Conchi, que se mantienen dentro de sus fluctuaciones históricas desde el inicio de la etapa de operación minera en 1996. La operación continua de los pozos de la barrera hidráulica junto con el monitoreo del sistema de aguas subterráneas continuará para garantizar que no ocurran efectos hacia el Río Loa y Embalse Conchi”*. Al respecto, se solicita detallar el monitoreo de pozos y río Loa, el cual se entiende, se realizará bajo el concepto presentado de “análisis integral”.



- 7.288. Se solicita al Titular presentar los archivos Excel con los respectivos gráficos que dieron origen al Anexo E “Series de tiempo hidroquímica”.
- 7.289. En relación con el Anexo 4.2-6 del EIA y en conformidad con los requerimientos que indica la “Guía Para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA” (SEA, 2012), se solicita al Titular:
- 7.289.1. Presentar un balance hídrico preliminar acorde a las condiciones de funcionamiento del sistema hidrogeológico en el que se emplaza el Sector Planta de Lixiviación, que incluya, la geometría del acuífero, parámetros hidrogeológicos, piezometría, magnitud, dirección y sentido de flujo pasante, naturaleza del reservorio y su hidrodinámica con detalle mediante tablas y cartografías ilustrativas, a una escala adecuada, de todas las entradas y salidas del sistema para los períodos que fueron utilizados para la modelación numérica en régimen permanente (1 de enero de 1997 hasta el 31 de diciembre de 1997) y transitorio (enero de 1998 a octubre de 2024).
- 7.289.2. Referirse y aclarar la condición natural de confinamiento del acuífero que se desarrolla en las 3 Unidades Hidrogeológicas definidas, en atención a que el sistema en su conjunto se ha descrito como de baja a muy baja permeabilidad y su relación con el “nivel colgado de solución” que se identifica en el sector del botadero de ripios. En este sentido, se solicita al Titular evaluar la posible existencia de acuitardos o acuicludos en el área y, en caso de corresponder, realizar una estimación de su extensión horizontal y vertical y el efecto que esto podría tener en el entendimiento integral del sistema de aguas subterráneas.
- 7.289.3. Caracterizar el fondo de la cubeta sedimentaria de acuerdo con la distribución de las unidades de roca que fueron interpretadas como parte del basamento rocoso. Para ello, se solicita al Titular complementar la nueva versión del anexo con un mapa de curvas de nivel (m s.n.m.) y de isopropundidad (m b.n.s.) que representen el techo del basamento rocoso entendido, según la conceptualización propuesta, como el contacto roca (UH-2 y UH-3) y el relleno sedimentario (UH-1).
- 7.289.4. En línea con lo anterior, se solicita al Titular ahondar en la justificación técnica que sostiene el entendimiento de UH-2 como parte del basamento hidrogeológico aun cuando ella se ha descrito como un volumen de roca meteorizada y/o fracturada que, bajo concepto hidrogeológico, facilitaría la conductividad hidráulica a través de su porosidad secundaria lo cual no sería representativo del fondo de una cubeta sedimentaria.
- 7.289.5. Complementar el planteamiento geológico con perfiles a una escala adecuada que permitan comprender las relaciones de contacto entre las distintas unidades geológicas presentes en el Sector Planta de Lixiviación y que describe en el numeral 3.5 del Anexo, así como la distribución y desarrollo de las estructuras geológicas presentes que muestra en la Figura 3-7, y zonas con probable mineralización de yeso y calcita. En función de esto, se solicita al Titular complementar la geometría de las Unidades Hidrogeológicas definidas.
- 7.290. Se solicita al Titular actualizar las cartografías contenidas en el Anexo en comento, superponiendo en ellas una capa que permita visualizar e identificar la ubicación tanto de las obras proyectadas, como de las autorizadas por las RCA N°048/1995, N°114/2008 y N°202502001193/2025 y su relación con las distintas partes que se abordan en el informe.



- 7.291. Respecto de las aguas extraídas a partir del funcionamiento de la barrera hidráulica, se solicita al Titular aclarar cuál es el destino final de estas aguas indicando si existe infiltración actual de ellas o se considera hacerlo bajo condiciones futuras a partir de actividades tales como humectación de caminos o similares.
- 7.292. En relación con la habilitación del sector de extracción de empréstitos en el denominado “Sitio 1” relacionado con el Proyecto “Modificación Pila de Lixiviación Sulfolix El Abra” (RCA N°202502001193/2025), se solicita al Titular aclarar cuáles serán los efectos que pidieren asociarse sobre la conceptualización hidrogeológica la realización de esta obra en términos de efectos sobre la recarga, afloramiento de aguas subterráneas y/o cambios en las condiciones naturales del acuífero que se desarrolla en el Sector Planta de Lixiviación.
- 7.293. En la Figura 2-1 del Anexo 4.2-6 el Titular presenta una cartografía donde se indica la ubicación de la red de pozos y estaciones de monitoreo superficial del Sector Planta de Lixiviación, donde, además, los individualiza según su naturaleza y propósito según si ellos son de monitoreo subterráneo, monitoreo superficial del río Loa, de bombeo asociados al funcionamiento de la barrera hidráulica o se encuentran inactivos.
- 7.294. El Titular en la Tabla 2-1 procede a caracterizar cada uno de los puntos con detalle de tipo, año de construcción, ubicación y estatus, entre otros, indicando un total de 10 puntos de bombeo, lo cual no se condice con los “8 pozos de bombeo” que informa en la pg. 20 del anexo. Respecto de lo anterior, cabe señalar que, además, en la Tabla se identifica el punto SMW-8 como un sitio de bombeo, sin embargo, en la referida Figura se le asigna una simbología que se corresponde a un punto de monitoreo. Respecto de lo anterior, se solicita al Titular:
- 7.294.1. Aclarar y complementar lo informado con una Tabla resumen consolidada, actualizada, corregida y consistente con el resto de resultados del modelo conceptual y numérico que caracterice todos y cada uno de los puntos de observación y bombeo de aguas subterráneas activos, en desuso y por construir asociados tanto a la RCA N°202502001193/2025 como al proyecto en evaluación y sus respectivas medidas de mitigación de infiltraciones, con detalle de tipo de pozo (bombeo, monitoreo o mixto), año de construcción (pasado o proyectado), año de deshabilitación (si corresponde), coordenada (UTM WGS84 Huso 19S), cota casing y de terreno (m s.n.m.), profundidad de perforación, techo de roca y de habilitación (m b.n.s.), diámetro de habilitación (pulgadas) y estado (activo, inactivo, por inhabilitar -indicando el motivo que corresponda- o por construir).
- 7.294.2. Adjuntar un archivo digital .kmz y .shp que represente coherentemente la información que incluya en respuesta al literal anterior.
- 7.295. Se solicita al Titular actualizar la Figura 3-4 del Anexo incorporando la red de drenaje según la información de las cartas IGM 1:50.000 “Cerro Jaspe”, “Estación San Pedro”, “Cerros de Paquí” y “Conchi” e integrar esta información a la conceptualización conjunta del modelo hidrogeológico.
- 7.296. En relación con los perfiles hidrogeológicos que presenta en las Figuras 3-15 a 3-20, se solicita al Titular referirse al efecto sobre la continuidad conceptual del nivel freático. En este sentido, en el resultado de las referidas figuras se observa que el Titular propone un decaimiento, en términos generales, suave y continuo del nivel a través de las 3UH definidas



en dirección del gradiente hidráulico, esto aun cuando las unidades hidrogeológicas 2 y 3 han sido interpretadas como el basamento hidrogeológico. En su lugar, se esperaría un efecto sobre las pendientes de la superficie freática al atravesar la interfase entre distintas unidades y/o acuífero local de zona saturada, lo cual no se refleja en los resultados expuestos, por tanto, se solicita al Titular ahondar en las evidencias en que sostiene su propuesta y/o rectificar, si corresponde.

- 7.297. Se solicita al Titular actualizar la sumatoria total del flujo pasante que informa en la Tabla 3-8 toda vez que la columna que integra esta información en l/s no coincide con la magnitud acumulada de caudales estimados en las secciones X-X' y X'-X''.
- 7.298. En consideración de la adyacencia del área modelada a un objeto de protección identificado como SHAC Calama, del Acuífero Río Loa, protegido bajo la figura de Zona de Prohibición para nuevas explotaciones mediante acto administrativo contenido en la Resolución Exenta DGA N°2/2025 publicada en el Diario Oficial el 15 de abril de dicho año, se solicita al Titular ampliar los antecedentes entregando el resultado de simulación de niveles y calidad del pozo MW-6.
- 7.299. Respecto de lo expuesto, se solicita al Titular presentar una versión actualizada del Anexo 4.2-6 en comento que respalde y justifique las respuestas que entregue en atención a lo presente, de modo de mantener una correcta trazabilidad de los cambios introducidos a la conceptualización hidrogeológica durante la instancia de evaluación ambiental en curso.

Respecto del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación se hacen las siguientes observaciones.

- 7.300. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, se solicitan los archivos digitales del modelo numérico.
- 7.301. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 2.2.1 Discretización espacial, el Titular menciona que se definieron 4 capas, siendo las capas 2 y 3 utilizadas para representar a la UH-2, al respecto el Titular menciona que: *“Es importante mencionar que la unidad hidrogeológica de Roca fracturada (UH-2) no se encuentra completamente saturada, lo cual dificulta la evaluación del comportamiento de la pluma de sulfato si es que se considera como una única capa, por lo que se ha optado por dividir esta unidad en dos capas: la capa 2, correspondiente a la porción superior parcialmente saturada, y la capa 3, que representa la porción inferior completamente saturada. De esta manera, el análisis del movimiento de la pluma de sulfato se concentra en la capa 3, donde se evalúa el movimiento de la pluma de sulfato a través de la unidad de roca fracturada”*. En función de lo anterior se solicita al Titular aclarar cómo se va a representar la pluma de sulfato en las capas parcialmente saturadas de la UH-2 y en las capas saturadas de la UH-1.
- 7.302. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 2.2.1 Discretización espacial, el Titular indica que el límite inferior de la capa 3 se situó a una profundidad mayor que el contacto UH-1/UH-2 definido en el modelo conceptual para *“evitar problemas de convergencia”*. Al respecto, se solicita justificar técnicamente cómo esta alteración de la geometría real del sistema no afecta la precisión del transporte de solutos y la velocidad de flujo simulada en el sector sureste.



- 7.303. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 2.3.1.1 se menciona que el modelo omite la recarga directa por precipitación para simplificar la calibración, representándola solo como flujo pasante en el límite oeste. Se solicita al Titular evaluar el impacto de esta simplificación en la distribución espacial de los niveles piezométricos y en la capacidad de dilución local de las plumas de sulfato dentro del dominio.
- 7.304. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 3.3.1, el Titular menciona que muchos de los registros de derrames históricos no cuentan con una georreferenciación adecuada, lo que obligó a extrapolar las fuentes de recarga de forma continua en el modelo. Al respecto, se solicita al Titular presentar una tabla comparativa que relacione los volúmenes de solución reportados en los expedientes de incidentes ante la SMA/DGA con la masa total de sulfato introducida en el modelo numérico, para validar que la simplificación de "*recarga continua*" no subestima la masa remanente en el acuífero.
- 7.305. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en la Tabla 3-2 Rango de propiedades hidráulicas de unidades hidrogeológicas y en la Tabla 3-3 Parámetros hidráulicos iniciales, se aprecia que para la conductividad hidráulica se entregan valores en distintas unidades (m/s y m/día), se solicita homologar a m/día.
- 7.306. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 3.2.1 "Parámetros hidráulicos iniciales", el Titular menciona que los parámetros hidráulicos como el almacenamiento específico (Ss), la porosidad drenable (Sy) y la porosidad efectiva (Ep), se han definido en base a un criterio profesional y valores reportados desde la literatura. Se solicita aclarar si es que no se cuenta con pruebas de bombeo con pozos de observación para tener valores empíricos de las constantes elásticas mencionadas por el Titular. Adicionalmente, se solicita incluir las referencias de la literatura utilizada para la estimación de las constantes elásticas.
- 7.307. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, con respecto a la Figura 3-2 Distribución de las zonas de conductividad hidráulica utilizadas para la calibración, se solicitan los antecedentes técnicos que justifiquen las distintas zonas incluidas en el modelo.
- 7.308. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, con respecto a la Figura 3-3 Distribución de las zonas de almacenamiento utilizadas para la calibración, se solicita al Titular la justificación de las zonas de almacenamiento de 0,5% definidas en torno a los pozos MW-13 y PB-01.
- 7.309. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 3.3 Parámetros hidráulicos calibrados, se menciona que durante la perforación de los pozos PB-10, PB-11 y PB-12, los caudales medidos (1 a 2 l/s) estaban influenciados por la infiltración activa desde la piscina de refino, lo que llevó a asignar una zona de alta permeabilidad en ese sector del modelo. Se solicita justificar técnicamente si esta mayor conductividad es una propiedad intrínseca de la UH-1 o un efecto transitorio de la saturación artificial, además, se solicita explicar cómo afectará la velocidad de la pluma una vez que la fuente se detenga en 2027 y el medio recupere su permeabilidad relativa natural.



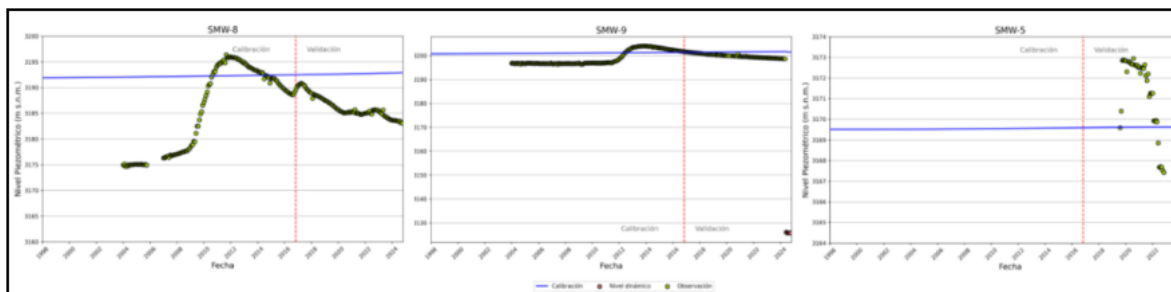
- 7.310. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 4 el Titular menciona que debido a la imposibilidad de representar variaciones espaciales de concentraciones iniciales, se optó por una concentración base de sulfato de 0 mg/l, sumando manualmente la línea base a los resultados. Se solicita al Titular aclarar cómo este método manual asegura que no se omitan procesos de interacción agua-roca (como la disolución de yeso natural) que podrían acelerar o retardar el transporte de solutos en comparación con un modelo que considere un campo de concentraciones iniciales heterogéneo.
- 7.311. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 4.3.1, se explica que el modelo asume una concentración base de sulfato de 0 mg/l y normaliza los datos observados sumando manualmente la línea base de cada pozo. Se solicita al Titular aclarar las limitaciones de este método “*manual*” frente a la dinámica real de transporte y por qué no se utilizó un campo de concentraciones iniciales heterogéneo que refleje la disolución natural de yeso.
- 7.312. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 4.4, el Titular menciona que el modelo no fue capaz de replicar las concentraciones observadas en los pozos SMW-4 y SMW-6. Al respecto, se solicita al Titular realizar un análisis de incertidumbre específico para estos pozos, ya que su falta de ajuste sugiere que el modelo podría estar fallando en representar las vías de flujo preferenciales o la dispersión de los contaminantes en zonas alejadas de las fuentes.
- 7.313. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 4.7, se hace referencia a los pozos Tipo IV (como el MW-17), los cuales presentan variaciones en niveles o calidad cuya causa no es clara. Se solicita al Titular detallar las discrepancias observadas entre los datos químicos y los valores isotópicos de $\delta^{34}\text{S}$ en estos pozos, y presentar una simulación de sensibilidad que evalúe si un cambio en la procedencia de la fuente de sulfato (natural vs. antrópica) altera las conclusiones sobre el alcance de la pluma hacia el este.
- 7.314. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 6.7, el Titular menciona que el modelo solo incorpora transporte advectivo-dispersivo y omite reacciones químicas como la precipitación de mineral. Se solicita al Titular cuantificar el grado de sobreestimación de las concentraciones proyectadas al río Loa al no considerar la atenuación natural por neutralización con calcita descrita en el modelo conceptual.
- 7.315. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, dado que los pozos MW-18 y PB-14 fueron excluidos de la calibración de transporte por ser recientes, se solicita al Titular presentar una actualización de la validación del modelo incorporando los datos de calidad de agua de estos pozos, obtenidos durante el año 2025.
- 7.316. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-7 Modelo Numérico de Flujo y Transporte, sector Planta de Lixiviación, en el acápite 7 Conclusiones, el Titular menciona que: “*La pluma proveniente de la Piscina de emergencia tendría una dilución natural importantes, propiciada por la intercepción de aguas provenientes de la recarga del Embalse Conchi. Esto provocaría una dilución importante en el año 2038*”. Al respecto, se solicita al Titular



los antecedentes técnicos que justifiquen esta afirmación y que la composición química de la pluma no tenga efectos en las aguas del embalse Conchi.

- 7.317. Se solicita al Titular actualizar las cartografías contenidas en el Anexo 4.2-7, superponiendo en ellas una capa que permita visualizar e identificar la ubicación tanto de las obras proyectadas como de las autorizadas por las RCA N°048/1995, N°114/2008 y N°202502001193/2025, en particular, la huella del “Sitio 1” donde se encuentra aprobada la habilitación del sitio de extracción de material de empréstito necesario para el desarrollo del sistema de drenaje basal de la Pila Modificada, y su relación con las distintas partes que se abordan en el informe.
- 7.318. Se solicita identificar en las cartografías la ubicación de las celdas 22 a 33 consideradas para crecimiento en altura de la pila de lixiviación permanente mediante el Proyecto en evaluación
- 7.319. De acuerdo con la información expuesta, se solicita al Titular presentar los antecedentes que justifiquen que el drenaje residual de la pila de lixiviación permanente durará 1 año tanto en la situación sin Proyecto (año 2033) como con Proyecto (año 2043) y complementar en función de esto el planteamiento del modelo numérico en comento.
- 7.320. Respecto de la definición del dominio del modelo numérico, se solicita al Titular justificar técnicamente el truncamiento de los bordes sur y oeste, lo anterior, en atención a los antecedentes hidrogeológicos expuestos en el modelo conceptual y la no incorporación en la propuesta actual del “Sitio 1” destinado para la extracción de material de empréstito, lo anterior, en consideración que este tipo de obras podrían tener un efecto sobre la recarga local tal como se ha reconocido en, por ejemplo, el pozo MW-06 según informa en la página 95 del Anexo 4.2-6.
- 7.321. Se solicita al Titular ampliar los antecedentes respecto a cómo aborda en el modelo numérico la posible varianza en el gradiente hidráulico y flujo de recarga proveniente desde el sector este del dominio asociado a la fluctuación de la cota del espejo de agua del Embalse Conchi, la cual se ha estimado, según informa en el acápite 2.3.1.2 del Anexo en comento, entre 2.991 y 2.935 m s.n.m., vale decir, con un diferencial en la vertical de 56 m.
- 7.322. En relación con la Figura 2-22 del Modelo Numérico del Sector Planta de Lixiviación, se solicita al Titular armonizar, corrigiendo y/o complementando donde corresponda, los pozos considerados como tipo “*pozos de bombeo*” con lo que responda al numeral 6 del presente escrito y, en particular, con el resultado que muestra en la Figura 3-36 del Anexo 4.2-6 sobre la conceptualización de este aspecto, toda vez que ambos resultados no conversan de buena manera al no incluirse el mismo set de pozos.
- 7.323. Respecto de los resultados de la calibración del modelo de flujo en régimen transiente expuestos en las Figuras 3-12, 3-13, 3-14 del Anexo, se observa que el modelo no logra representar correctamente las tendencias observadas en, por ejemplo, los pozos MW-08, MW-09, SMW-5 (Figura 1 del presente escrito), SMW-8, SMW-11, XW-27 entre otros.





En razón de lo anterior, se consulta a que se debe esto y se solicita al Titular replantear la calibración y validación del modelo expuesta en apego a la versión actualizada de la conceptualización hidrogeológica asociada, procurando que el modelo logre representar correctamente las tendencias efectivamente medidas. En función de lo anterior, se solicita al Titular actualizar tanto el planteamiento del modelo como los resultados que correspondan.

- 7.324. Respecto de los resultados de la calibración del modelo de flujo en régimen transiente expuestos en las Figuras 3-12, 3-13, 3-14 del Anexo, se observa que el modelo no logra representar correctamente las tendencias observadas en, por ejemplo, los pozos MW-08, MW-09, SMW-5 (Figura 1 del presente escrito), SMW-8, SMW-11, XW-27 entre otros.
- 7.325. En función de lo anterior y en lo que guarde relación con modificaciones y/o actualizaciones al modelo de flujo, se solicita al Titular actualizar los resultados que correspondan en el modelo de transporte de solutos.
- 7.326. De acuerdo con el resultado que muestra en las Figuras 4-8, 4-9 y 4-10, se solicita al Titular presentar un análisis sobre la posibilidad de avance de la pluma de sulfatos en dirección del flujo subterráneo y su posible efecto, en términos de su magnitud, extensión y duración, sobre el acuífero y la calidad de las aguas superficiales del río Loa.
- 7.327. Respecto al resultado que muestra en la Figura 6-4, se solicita al Titular mejorar la representación de los niveles en las gráficas de modo que la superposición de curvas permita observar las predicciones del modelo.
- 7.328. Respecto de lo expuesto, se solicita al Titular presentar una versión actualizada del Anexo 4.2-7 en comento que respalde y justifique las respuestas que entregue en atención a lo presente, de modo de mantener una correcta trazabilidad de los cambios introducidos a la representación numérica del sistema hidrogeológico durante la instancia de evaluación ambiental.

Respecto del Anexo 4.2-2 Modelo Hidrogeológico Conceptual del área Mina, Continuidad Operacional El Abra, se hacen las siguientes observaciones

- 7.329. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-2 Modelo Hidrogeológico Conceptual del área Mina del EIA, en el acápite 2.4.2, el Titular menciona que *“las estructuras geológicas en el área Mina presentan gran relevancia en el control de la presencia y del movimiento del agua subterránea al interior del macizo rocoso de los taludes, constituyendo el componente hidráulico dominante en este ambiente fracturado”*. Al respecto, se solicita al Titular aclarar si esta condición fue estudiada mediante ensayos hidráulicos específicos en las estructuras y si estas fueron incluidas en el modelo numérico.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.330. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-2 Modelo Hidrogeológico Conceptual del área Mina del EIA, en el acápite 3.3.1.2, se agrupan las rocas meteorizadas y fracturadas en una sola unidad hidrogeológica (UH-2). Al respecto se solicita al Titular presentar los argumentos técnicos para no diferenciar la roca meteorizada de la roca fracturada, considerando que estas últimas pueden presentar constantes elásticas y comportamientos de flujo preferencial distintos.
- 7.331. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-2 Modelo Hidrogeológico Conceptual del área Mina del EIA, en el acápite 3.4.2.7 se describe que la Falla Oeste actúa como barrera hidráulica basándose en el relleno de arcillas. Sin embargo, se menciona que los niveles piezométricos son consistentes a ambos lados de la falla. Se solicita aclarar esta incongruencia.
- 7.332. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-2 Modelo Hidrogeológico Conceptual del área Mina del EIA, para el acápite 3.7 Hidroquímica, se solicita al Titular la información con análisis de isótopos de deuterio, oxígeno y sulfato, para complementar en la información del origen, evolución y contaminación del agua subterránea.
- 7.333. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-2 Modelo Hidrogeológico Conceptual del área Mina del EIA, según lo presentado en el acápite 3.6.2.2 Recarga por filtraciones desde instalaciones mineras, se solicita al Titular todos los antecedentes de las filtraciones indicando fecha, ubicación, química y caudal estimado de filtración.
- 7.334. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-2 Modelo Hidrogeológico Conceptual del área Mina del EIA, en la Figura 3-15 se muestran flujos pasantes calculados por Darcy para cuencas como la N02eq, N04eq y N05eq sin disponer de pozos de monitoreo locales. Se solicita al Titular justificar la validez de estas estimaciones de flujo saliente y explicar la incertidumbre asociada al asumir un espesor saturado fijo de 2 m para el cálculo.
- 7.335. En el numeral 3.3.1 del Anexo 4.2-2 el Titular subdivide la UH-3, que representa al fondo de la cubeta hidrogeológica, en 3 subunidades según si estas corresponden a roca fresca (UH-3a), roca fresca con alteración argílica (UH-3b) o roca fresca con alteración potásica (UH-3c), todas ellas con distintas propiedades hidráulicas de acuerdo con lo que informa en la Tabla 3-1.

Luego de la revisión del acápite 2.5 del modelo numérico, que trata sobre su discretización vertical y capas, se observa que la UH-3 ha sido integrada al modelo como una sola unidad representada mediante las capas 3 a 8 del modelo, esto con el objetivo de “simular de una forma más precisa el gradiente hidráulico asociado al efecto de la excavación del rajo en el basamento rocoso fresco”, otorgando así una heterogeneidad en la vertical más no en la horizontal asociada a los cambios litológicos en que basó la referida subdivisión de la UH-3 y que se pueden apreciar en, por ejemplo, la sección hidrogeológica de la sección 3-13 del modelo conceptual.

Respecto de lo anterior, se solicita al Titular justificar técnicamente esta decisión en la construcción del modelo numérico en comento, ahondando en las implicancias que ello podría tener la representatividad de las heterogeneidades horizontales del sistema hidrogeológico que se desprenden del entendimiento del modelo conceptual y en las predicciones emanadas de él con énfasis en la extensión del cono de descenso simulado.



- 7.336. De acuerdo con la modelación conceptual del Sector Mina, en específico de su acápite 3.6.2.2., las infiltraciones históricas asociadas a la operación de los puntos de acopio y lixiviación ROM I y ROM II son reconocidas como una componente de recarga artificial de baja magnitud, del orden de < 1 l/s.

Luego, para la construcción del modelo numérico, en el numeral 2.8.3 del Anexo 4.2-3 el Titular informa que “las filtraciones no recolectadas por el sistema de recolección de PLS (del sector ROM I), consistente en una cortina hidráulica de pozos de bombeo que actúa como contención hidráulica es inferior a 1 l/s”, que “no se considera en el modelo numérico de flujo ningún tipo de recarga antrópica correspondiente a potenciales filtraciones en la huella del ROM II hacia el sistema hidrogeológico” y que “las huellas de los botaderos (proyectados Lastre 02, Lastres 07 y Stockpile temporales) se representan sin una componente de recarga asociada”. De este modo, el modelo numérico trata las recargas de origen antrópico como una condición representativa de un escenario operacional controlado, sin incorporar escenarios de falla o infiltraciones episódicas asociadas a contingencias como las ya reconocidas y asumiendo implícitamente una eficiencia total de los sistemas de control y recuperación de infiltraciones.

A la luz de lo anterior, se solicita al Titular:

- 7.336.1. Identificar todos aquellos sectores que, a raíz de la ejecución de las distintas acciones y modificaciones que introduce el presente Proyecto en evaluación, pudieren producir eventuales infiltraciones de origen antrópico en el subsuelo en consideración de la ejecución de excavaciones, construcción de botaderos, removilización de material parcialmente consolidado y consecuente cambio en las condiciones de saturación superficial y subsuperficial de los depósitos.
- 7.336.2. Aclarar cómo estas modificaciones y variables son incorporadas al modelo hidrogeológico y detallar el efecto que ellas tienen en la dinámica, disponibilidad y calidad del recurso hídrico subterráneo.
- 7.336.3. Presentar un análisis conservador orientado a determinar la extensión de eventuales plumas de infiltración, afectación a receptores cercanos y persistencia de ellas en el tiempo.
- 7.337. A partir de las simulaciones expuestas el Titular informa que “la extensión del área de descenso es del orden de 1 km desde el rajo” y que la extensión final de éste se encuentra, en su límite norte, a una distancia horizontal mínima de 340 m del SHAC “Salar de LLamara” afecto a la figura de Área de Restricción para nuevas explotaciones, se solicita al Titular adjuntar los antecedentes que permitan conocer los efectos sobre la , cantidad y dinámica de las aguas subterráneas presentes en dicho Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común, con énfasis en la zona de traslape con dominio del modelo, de modo que esto constituya un insumo para evaluar la significancia de los posibles impactos sobre estas aguas en conocimiento de su magnitud, extensión y duración.

Respecto del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina, Continuidad Operacional El Abra, se hacen las siguientes observaciones

- 7.338. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, se solicitan los archivos digitales del modelo numérico.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.339. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, según lo presentado en el Figura 2-5 Malla del modelo (sección transversal), se solicitan los argumentos técnicos para incorporar 8 capas al modelo y modelar 2 km de modelo en el eje vertical.
- 7.340. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, en el acápite 2.5 el Titular indica que la Capa 1 representa tanto a los depósitos sedimentarios (UH-1) como a la roca meteorizada (UH-2) en cotas altas. Se solicita evaluar si esta simplificación permite representar adecuadamente la infiltración en las cabeceras de las quebradas, donde el contacto UH-1/UH-2 es crítico para el flujo subsuperficial.
- 7.341. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, según lo presentado en la Tabla 2-2 Valores de conductividad hidráulica simulados, se solicitan los argumentos técnicos para utilizar valores de conductividad máxima en el modelo número un orden de magnitud menor para la UH-1, 4 órdenes de magnitud menor para la UH-2 y 3 órdenes de magnitud menor para la UH-3.
- 7.342. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, en la Figura 2-8 Distribución espacial de la UH3 en el modelo (Capa 03 a 09), se solicitan los argumentos técnicos que sustenten el ingreso de las fallas como una unidad independiente sin antes haberla definido dentro de las unidades hidrogeológicas. Además, se solicita especificar qué constantes elásticas se le asignaron y en función de qué información se basaron para su asignación.
- 7.343. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, en el acápite 2.6.3 Coeficiente de almacenamiento (S), el Titular menciona que dispone de antecedentes procedentes de pruebas de bombeo para la porosidad drenable, pero que va a utilizar valores de referencias disponibles. Al respecto se solicita al Titular los argumentos técnicos para no utilizar datos empíricos y las referencias utilizadas.
- 7.344. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, en el acápite 2.8.2 Modelos de recarga natural, se aprecia que el modelo numérico utiliza una recarga promedio de 9,7% (4,5 mm/año) para calibrar el régimen permanente. Se solicita explicar la razón técnica para reducir el rango de recarga respecto al 8%-18% (promedio 9,2%) definido conceptualmente mediante el método de Curva Número, y evaluar cómo este cambio afecta el balance de masa global.
- 7.345. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, en el acápite 2.9.1 Modelo en régimen permanente, se menciona los puntos donde existen diversos afloramientos que descargan de manera puntual agua subterránea hacia la superficie del terreno. Al respecto se solicitan todos los antecedentes de estos puntos, su ubicación, caudal, química, etc.
- 7.346. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, en la Tabla 3 del Apéndice B, se observan errores residuales de calibración de -33,3 m en el pozo PO-02 y de -36,1 m en el PO-04. Al respecto, se solicita al Titular realizar un ajuste local de los parámetros hidráulicos en el sector sureste (Quebrada Lagarto), ya que errores superiores a 30 metros restan confiabilidad a las predicciones de impacto en la zona de Conchi Viejo.



- 7.347. Respecto a la revisión del Anexo 4.2-3 Modelo Hidrogeológico Numérico del sector Mina del EIA, en el acápite 4.2.2 se establece para la “Simulación 1” una tasa de bombeo total de 5 L/s en el rajo. Considerando que el balance hídrico conceptual operacional prevé necesidades de desagüe de hasta 16 L/s para la expansión futura, se solicita al Titular justificar técnicamente por qué se utilizó una tasa de extracción significativamente inferior en el modelo predictivo.
- 7.348. En relación con el Capítulo 4 “Predicción y evaluación de impactos” del EIA, y considerando las observaciones formuladas respecto de la línea de base hidrogeológica, el modelo conceptual y el modelo numérico de aguas subterráneas, se solicita al Titular reevaluar los impactos asociados a la componente hidrogeología. Dicha reevaluación deberá considerar las aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones que se presenten en respuesta al presente ICSARA, indicando fundadamente si estas modifican la calificación de los impactos hidrogeológicos evaluados. En caso de corresponder, se deberá actualizar la matriz de impactos y las medidas, planes de seguimiento o contingencias asociadas.
- 7.349. Se solicita detallar la metodología empleada para la determinación del cierre del polígono del Área de Influencia en las subcuencas N05eq, N04eq y N02eq, especificando los criterios hidrológicos y topográficos utilizados para su delimitación.
- 7.350. Se solicita adjuntar apéndice C Piteau (2018) – Resultados de los Ensayos Hidráulicos en los Pozos de Monitoreo del Lastre 02 (4514TM10v01), toda vez que al parecer hubo un error en el formato de carga.
- 7.351. Se solicita adjuntar apéndice F Detalles Constructivos de los Pozos de la Red de Monitoreo, toda vez que, al parecer hubo un error en el formato de carga.
- 7.352. Respecto de los estudios previos (numeral 1.4.1) se solicita entregar los enlaces para acceder a los informes citados. Sin perjuicio de ello, se solicita presentar un resumen de los resultados asociados al estudio “*Catastro de vertientes en los alrededores de El Abra*”, (WMC, 3090R3, agosto 1999), y de los resultados del estudio “*Actualización del catastro de vertientes, sector de la mina*”, (SWS, 3797R1, septiembre 2009).
- 7.353. Respecto de lo indicado en el numeral 2.3 “Hidrología”, se solicita lo siguiente:
- 7.353.1. Presentar la información contenida en página 43, respecto de la cual habría un error en su carga y su contenido se presenta ilegible, lo que impide su adecuada revisión técnica.
- 7.353.2. En relación al apéndice D Hidrología del Área Mina, se debe señalar que éste sólo se refiere a la estimación de los caudales máximos pluviales para eventos extremos de precipitación, no conteniendo la caracterización de las vertientes aledañas.
- 7.353.3. Respecto a la Figura 2-3, se solicita a la titular detallar y justificar técnicamente el criterio utilizado para definir el cierre del polígono del área de influencia en las subcuencas N05eq, N04eq y N02eq, indicando los antecedentes topográficos, hidrográficos y/o geomorfológicos considerados para su delimitación.
- 7.353.4. Explicar y justificar técnicamente por qué en el mapa de la página 44 no se representa la cuenca aportante Peq asociada al punto Lastre 07, indicando si dicha omisión responde a un criterio metodológico, cartográfico o hidrológico. En caso



contrario, se solicita corregir la cartografía, incorporando la cuenca aportante correspondiente y su relación espacial con el punto de análisis señalado.

- 7.354. Respecto de lo indicado en el numeral 2.4.2 Geología del área mina, se solicita al Titular complementar la descripción de los depósitos sedimentarios, dado que en el mapa geológico de la Figura 2-10 se presentan distintas unidades de gravas que no han sido incorporadas ni descritas en el texto, tales como TGL, TGG y TGC. En consecuencia, se solicita incorporar la descripción de dichas unidades y homogenizar la nomenclatura, simbología y caracterización geológica entre el texto del apartado señalado y el mapa geológico presentado
- 7.355. Respecto de la descripción del perfil geológico C-C', se solicita al Titular aclarar el concepto de "*riolita intrusiva*", dado que, desde un punto de vista petrológico, dicho término resulta conceptualmente contradictorio.
- 7.356. Se solicita al Titular aclarar o corregir la información asociada al pozo PO-02, dado que en la descripción se indica que dicho sondeo identifica la Formación Collahuasi; sin embargo, en el perfil geológico C-C' este pozo no presenta dicha unidad. En consecuencia, se solicita homogeneizar la interpretación estratigráfica y litológica del pozo PO-02 entre el texto, los antecedentes de sondeos y el perfil geológico presentado, precisando si efectivamente dicha formación fue interceptada.
- 7.357. Se solicita al Titular corroborar que todos los pozos mencionados en el texto se encuentren representados en la cartografía correspondiente, de manera de asegurar la consistencia entre la descripción técnica y los mapas presentados. En particular, se solicita revisar y corregir el mapa de piezometría 2021, dado que en el texto se describe el pozo S-14; sin embargo, dicho pozo no se observa representado en la cartografía señalada.
- 7.358. Se solicita al Titular incorporar un mapa integrado que relacione la información piezométrica del año 2024 con las estructuras geológicas descritas en el apartado "Control estructural en la presencia de agua en el rajo", con el objeto de visualizar y sustentar la correspondencia espacial entre la piezometría observada y los controles estructurales propuestos.
- 7.359. Respecto de lo indicado en el numeral 3.2.2 "Propiedades hidráulicas" Se solicita presentar figura que dé cuenta de la caracterización generada para las variables "Conductividad Hidráulica Vertical y Horizontal" y "Coeficiente de Almacenamiento" (distribución para el área para cada unidad hidrogeológica, incorporando los pozos y calicatas que permitieron su construcción, e indicación de la caracterización generada a partir de información extrapolada). En dicho sentido, se solicita acompañar un análisis crítico sobre la caracterización presentada (que incluya la idoneidad de cada método empleado), y generar nueva información de ser pertinente
- 7.360. Respecto de lo indicado en el numeral 3.4.1 "Red de monitoreo", específicamente en la figura presentada en la página 80, se desprende que muchos pozos de la red de monitoreo quedarán al interior de las futuras instalaciones. Al respecto, se solicita presentar el procedimiento de reemplazo, que deberá incluir un período de monitoreo paralelo, y la visación de la DGA.
- 7.361. Respecto de lo indicado en el numeral 3.4.2 "Evolución de los niveles del agua subterránea y piezometría", se solicita al Titular lo siguiente:



- 7.361.1. Presentar figuras que permitan un cabal entendimiento de lo informado en 3.4.2.1 y ss.
- 7.361.2. Se solicita documentar la discusión respecto del rol que tendría la Falla Oeste (barrera hidráulica, vía preferencial, páginas 85 y 86).
- 7.362. Respecto de lo indicado en el numeral 3.4.3 “Secciones hidrogeológicas”, se solicita adjuntar los archivos ejecutables del modelo geológico 3D elaborado para el sector del rajo (y visualizador). En el mismo sentido, dado que se indica que se contó con otros antecedentes para la confección del mapa con distribución de las Unidades Hidrogeológicas, se solicita complementar figuras 3-12 y 3-13 mostrando la información que permitió su construcción. Sin perjuicio de ello, deberá presentar un análisis crítico respecto de la suficiencia de la información existente para caracterizar el sistema.
- 7.363. Se solicita al Titular aclarar y justificar técnicamente la posición del nivel freático representado en los perfiles hidrogeológicos del área del pit actual, dado que este no intercepta la superficie del fondo del rajo, pese a que en imágenes satelitales y descripción de pit lake se corrobora la presencia de cuerpos de agua de menor extensión en su interior. En consecuencia, se solicita corregir la representación del nivel freático en los perfiles presentados, de modo que sea consistente con la condición actualmente observada en el fondo del pit, o bien justificar técnicamente, con antecedentes hidrogeológicos y registros actualizados, la diferencia entre la interpretación presentada y la evidencia disponible.
- 7.364. Se solicita al Titular presentar los sondeos utilizados para sustentar la identificación y distribución de las distintas zonas de alteración, incorporando sus respectivas columnas estratigráficas y/o registros litológicos, de manera que permitan verificar la presencia, continuidad y profundidad de dichas alteraciones y su relevancia en los parámetros hidrogeológicos. Lo anterior, dado que los pozos actualmente representados en los perfiles no presentan la profundidad suficiente para sustentar las interpretaciones realizadas respecto de la geometría de la unidad hidrogeológica UH-3 y sus subunidades.
- 7.365. Se solicita al Titular corregir la sección hidrogeológica D-D’, dado que en ella no se reconoce el pozo ROM I-4B, pese a que este forma parte de los antecedentes considerados en la caracterización hidrogeológica.
- 7.366. Respecto de lo indicado en el numeral 3.6.2 “Recarga del sistema hidrogeológico”, se solicita al Titular lo siguiente:
- 7.366.1. Complementar sección 3.6.2.1 “Recarga natural”, con figuras que permitan una cabal comprensión, sobre todo, en relación al ajuste realizado consistente en la redefinición de los límites de cuenca dentro del área del dominio modelo.
- 7.366.2. Se indica en sección 3.6.2.2 “Recarga por filtraciones desde instalaciones mineras”, que: “La calidad del agua procedente de los pozos de monitoreo ubicados aguas abajo del ROM I y ROM II muestra tendencias que confirman que el agua subterránea potencialmente afectada está siendo interceptada y monitoreada mediante los sistemas de recolección de filtraciones, conforme a lo establecido en el PSA aprobado”. Se solicita presentar un resumen de los antecedentes que avalan tal información.
- 7.366.3. Se solicita al Titular detallar el procedimiento utilizado para la determinación de la recarga estimada por WSP (2025), indicando expresamente la metodología



aplicada, los supuestos considerados, las variables de entrada utilizadas, las fuentes de información empleadas y los criterios de validación adoptados.

- 7.366.4. Se solicita al Titular aclarar el cálculo de los valores de recarga presentados en la Tabla 3-4, indicando la metodología aplicada, variables utilizadas y supuestos considerados para su estimación.
- 7.367. Respecto de lo indicado en el numeral 3.6.3.1 “Descarga natural”, se solicita al Titular lo siguiente:
- 7.367.1. Presentar la información histórica asociada a la caracterización de las vertientes.
- 7.367.2. Complementar sección con figuras que permitan una cabal comprensión y evaluación de las variables utilizadas para la estimación del flujo pasante, con el correspondiente análisis de sensibilidad para la conductividad hidráulica.
- 7.368. Respecto de lo indicado en el numeral 3.6.4 “Balance hídrico en condiciones de preminado”, se solicita al Titular complementar sección con figuras e información que permitan una cabal comprensión y evaluación de las variables utilizadas para la estimación del flujo de salida (flujo base en vertientes, flujo de descarga regional).
- 7.369. Respecto de lo indicado en el numeral 3.7.3.2 “Sector Rajo”, se solicita al Titular presentar los archivos Excel con sus respectivos gráficos, asociados al monitoreo de calidad de aguas en el sector rajo. Sin perjuicio de ello, se solicita adjuntar figura 3-32 cuya leyenda no se aprecia.
- 7.370. Respecto de lo indicado en el numeral 3.7.3.4 “Sector del Lastre 02”, se solicita al Titular lo siguiente:
- 7.370.1. Presentar la información asociada a la calidad de aguas para la puntera PV-18 la cual tendría un solo dato en julio de 2023 con una concentración elevada de sulfato.
- 7.370.2. Adjuntar figura 3-40 cuya leyenda no se aprecia.
- 7.371. Respecto de lo indicado en el numeral 3.7.3.5 “Estabilización del agua subterránea”, se solicita al Titular adjuntar figura 3-43 cuya leyenda no se aprecia
- 7.372. Se solicita al Titular mejorar la legibilidad de los gráficos presentados en las Figuras 3-28, 3-32, 3-36 y 3-40, dado que su visualización actual no permite una adecuada revisión de la información contenida.

Respecto del Anexo 4.2-4 Caracterización y Modelamiento Hidrodinámico Numérico de Los Lastres y Stockpiles correspondientes a la Continuidad Operacional El Abra, se hacen las siguientes observaciones

- 7.373. El Titular señala: “Como parte del proceso de modelación numérica para la evaluación de la recarga efectiva, se realiza para cada tipo de material un análisis de sensibilidad variando la conductividad hidráulica o la curva de contenido de agua, utilizando



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

las curvas que conforman la envolvente de todas las propiedades hidráulicas obtenidas en la Sección 4.2.2 (Figuras 4-15 y 4-16)". Al respecto, se solicita justificar estadísticamente la representatividad de los datos de las muestras utilizadas, así como el nivel de confianza asociado a dichos resultados.

7.374. Del documento se desprende que, en múltiples instancias, se emplean valores promedios de los parámetros determinados en laboratorio sin una justificación. Lo anterior se ejemplifica en los siguientes extractos: "El Contenido Volumétrico de Agua en las muestras ensayadas varió entre 2,8% y 10,6%. En el caso del material del ROM I, el Contenido Volumétrico de Agua promedio resultante de los ensayos de laboratorio es de 9,2%. Debido a una menor capacidad de retención, el Contenido Volumétrico de Agua promedio de las muestras del Lastre 02 es de 5,2%", así como "La Gravedad Específica varió entre 2,64 y 2,92 g/cm³, con un valor promedio de 2,78 g/cm³ para el material del Lastre 02 y de 2,83 g/cm³ para las muestras provenientes del ROM I". En este contexto, se solicita justificar la utilización de valores promedio de los parámetros obtenidos, así como fundamentar su pertinencia para la simulación numérica y los cálculos realizados.

7.375. El Titular indica que "el modelo hidrodinámico presenta baja sensibilidad frente a eventos de precipitación extrema (T100 = 67,1 mm en 24 h), dado que la capacidad de almacenamiento del material lastre atenúa su impacto, limitando el efecto sobre la infiltración profunda a menos del 2% en un horizonte de 500 años". Al respecto, se solicita aclarar si esta conclusión podría verse modificada por la no consideración de compactación del material en la simulación, y evaluar en qué medida dicha omisión podría influir en los resultados del modelo.

Respecto del Anexo 4.2-5 Balance hídrico y de calidad del lago rajo de la Continuidad Operacional El Abra, se hacen las siguientes observaciones

7.376. Se solicita lo siguiente sobre el balance hídrico:

7.376.1. Presentar una nueva versión del Memorándum Técnico, que contenga todas las referencias en detalle (y sus enlaces), que permitan la revisión expedita de ellas, y ser autosuficientes para su revisión (a modo de ejemplo, tablas y o figuras que avalen ciertas situaciones, magnitudes y/o conclusiones).

7.376.2. Se solicita aclarar si el proyecto contempla la "implementación de elementos de drenaje que eviten la descarga de aguas de escorrentía superficial hacia el lago" (3.1 Introducción).

7.376.3. Se solicita tener presente las observaciones que se realizan en el presente oficio respecto de las variables meteorológicas para el área mina.

7.376.4. Se solicita aclarar el empleo en la fórmula de Dupuit-Forchheimer del nivel estático del rajo en situación preminado, y un espesor saturado constante.

7.376.5. Se solicita generar los cálculos con un análisis de sensibilidad para la "permeabilidad promedio de la masa rocosa" y "coeficiente de almacenamiento" empleada. Justificar, además, los valores empleados en el análisis de sensibilidad (2 y 20%).



7.376.6. Se solicita adjuntar los archivos editables correspondientes al modelo de balance hídrico.

7.377. Se solicita lo siguiente sobre el modelo geoquímico:

7.377.1. Adjuntar los archivos de base de datos utilizados para el PHREEQC.

7.377.2. Se solicita generar el análisis de sensibilidad en forma análoga a lo solicitado para el balance hídrico, incorporando, además, ajustes en la parametrización del modelo que se hagan cargo de las incertidumbres existentes en la caracterización del rajo

Fauna

7.378. Debido a las observaciones del presente ICSARA al Capítulo 3.4.3 Línea de Base Fauna Vertebrada del EIA, se solicita al Titular realizar nuevamente la calificación del impacto “*IFT-3 Pérdida de nidos de Leucophaeus modestus e Hydrobates sp. por emplazamiento de obras y actividades del Proyecto*”. Adicionalmente, deberá diferenciar el análisis del impacto por especies (Golondrina de mar y Gaviota garuma) ya que, si bien ambas nidifican en el desierto, sus nidificaciones tienen características distintas. En este sentido, deberá presentar un análisis de afectación sobre estas especies, considerando que la mayoría de los nidos registrados se ubican en futuras obras asociadas al sector Acueducto a lo largo de gran parte de su trazado, es decir, desde la costa donde se emplaza la planta desaladora hasta el sector mina y planta concentradora, antecedentes que refuerzan la necesidad de una evaluación específica de los potenciales efectos. Complementariamente, deberá considerar a lo menos:

- i. La gran cantidad de nidos registrados en las obras del acueducto, la cercanía de las intervenciones a los nidos detectados (sector mina, planta desaladora y planta concentradora);
- ii. La potencial alteración del hábitat reproductivo; el riesgo de perturbación, destrucción o abandono de nidos;
- iii. Los efectos derivados de la iluminación artificial, tránsito de maquinaria y vibraciones, particularmente relevantes para especies de hábitos nocturnos como las golondrinas de mar y para la particular estrategia reproductiva de la gaviota garuma, que realiza extensos vuelos desde la costa hasta el desierto interior.

7.379. Asimismo, deberá especificar las acciones concretas de diseño, ejecución y control que se implementarán para prevenir dichos impactos, junto con los mecanismos de verificación que permitan acreditar su efectividad.

Adicionalmente, el Titular en el análisis de significancia concluye que la intensidad del impacto es media (0,4), sustentando dicha calificación en base a una amplia disponibilidad de hábitat alternativo en zonas aledañas. El mismo análisis concluye que la reversibilidad se clasifica como parcialmente reversible (0,4). Al respecto, el Titular deberá justificar dichos argumentos, por cuanto la existencia de hábitat potencialmente disponible no necesariamente implica funcionalidad ecológica equivalente para especies con marcada fidelidad reproductiva, por lo que se solicita al Titular revisar la clasificación del impacto sobre ambas especies, a la luz de estos antecedentes, particularmente el criterio de intensidad.

7.380. Respecto del impacto “*IFT-4: Pérdida de ejemplares de aves por colisión con Líneas de Transmisión Eléctrica*”, en los resultados presentados en la Línea Base del componente Fauna Terrestre y el Estudio de Tránsito aéreo nocturno (ambos en Capítulo 3.4.3 Línea de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Base Fauna Vertebrada del presente EIA), en el Área de Influencia del Proyecto se registró la presencia de 24 especies de aves singulares por su categoría de conservación, susceptibles de colisionar con las líneas de transmisión eléctrica (LTE) del Proyecto debido a sus características morfológicas, comportamiento de vuelo y a que han sido reportadas en colisiones con LTE según MMA (2022) y GIZ, Myotis Chile (2025). Al respecto, el Titular en la calificación del impacto consideró que la intensidad del mismo es baja basado en que los estudios de tránsito aéreo realizados señalan que las alturas de vuelo son superiores a las de la infraestructura eléctrica. Sin embargo, estos estudios solo se realizaron para 2 de las 24 especies identificadas en la zona, sin considerar las características de las otras especies y su susceptibilidad de colisionar. Por ejemplo, dentro de las especies no consideradas se encuentra el Cóndor (*Vultur gryphus*), declarado Monumento Natural según el D.S.N° 2/2006 del Ministerio de Agricultura. Por lo tanto, y considerando que el Proyecto puede afectar a más especies que las analizadas y que se afecta a la Gaviota garuma y a las Golondrinas de mar a través de pérdida de nidos en el área de influencia, se solicita al Titular presentar un estudio de riesgo de colisión de avifauna y quirópteros, basado en una línea de base representativa del trazado completo, incorporando análisis de uso del espacio aéreo, altura y dirección de vuelo, identificación de corredores biológicos, sectores de concentración, áreas de alimentación, reproducción, descanso o desplazamiento, y modelación o estimación del riesgo de colisión por tramos homogéneos. Asimismo, deberá justificar técnicamente los tramos donde se implementarán acciones y deberá proponer un programa de seguimiento de mortalidad en etapa de operación, con corrección por detectabilidad y remoción de cadáveres.

En base a los resultados, deberá reevaluar el impacto, incorporando un Plan de Monitoreo. Este plan deberá permitir evaluar de manera sistemática y verificable la ocurrencia de eventos de colisión y sus efectos sobre las poblaciones locales, incorporando metodologías estandarizadas como la búsqueda de carcasas, así como el monitoreo de patrones de vuelo y uso del área. Asimismo, deberá definir indicadores cuantificables, frecuencias de monitoreo y umbrales de acción que activen medidas correctivas, junto con la implementación de un enfoque adaptativo en caso de evidenciarse impactos no previstos o superiores a los evaluados.

7.381. Sobre del impacto “IFT-5 Alteración del desplazamiento de mamíferos mayores y aves no voladoras en categoría de conservación”, el Titular declara que: “el diseño del proyecto considera intervención temporal de áreas asociadas a la construcción del acueducto, y la correa transportadora permite el desplazamiento de fauna en zonas de cruces de quebradas, por lo que, no se afecta la permanencia del recurso en el área del Proyecto”. En consecuencia, se solicita al Titular justificar aquella aseveración, para ello deberá llevar a cabo un estudio de conectividad funcional y permeabilidad de la infraestructura que permita comprobar si la fauna utilizará o no las quebradas para su desplazamiento y si la cantidad de sectores de paso es suficiente. Adicionalmente, el Titular deberá reevaluar la intensidad, contemplando la efectividad y suficiencia de las quebradas de paso.

7.382. Respecto de la evaluación del impacto “IFT-9 Afectación de Fauna Terrestre producto de las emisiones de ruido generadas por el Proyecto”, se solicita al Titular evaluar el impacto tanto para la fase de construcción como de operación de manera independiente.

7.383. Se solicita al Titular presentar un análisis de pérdida de ejemplares de fauna debido el descenso en los niveles de agua subterránea en el Salar de Ascotán, énfasis en la vertiente 11.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.384. Se solicita al Titular evaluar el impacto ante la fragmentación de hábitat para fauna en el Sector Mina.
- 7.385. Dado que el Titular declara en el Capítulo 4 del EIA que “SCMEA requiere extender su autorización ambiental para la extracción de agua subterránea desde el Salar Ascotán por 5 años adicionales, esto es entre los años 2030 y 2034 inclusive”, se solicita evaluar el impacto “Pérdida de individuos de fauna endémica en el Salar de Ascotán por extracción de agua subterránea”. Lo anterior, considerando que la continuidad de la extracción de agua subterránea podría generar alteraciones en los hábitats y en la disponibilidad hídrica que sustenta las poblaciones de fauna presentes en el salar. Para dicha evaluación, el Titular deberá considerar especialmente las especies endémicas registradas en el área, incluyendo *Telmatobius philippii*, así como otras especies con problemas de conservación o cuya permanencia dependa de las condiciones hidrológicas del sistema. Asimismo, deberá evaluar los potenciales efectos sobre especies de avifauna asociadas a humedales altoandinos, tales como la Parina grande. En caso de descartar la ocurrencia del impacto, el Titular deberá justificar técnicamente dicha conclusión mediante antecedentes hidrológicos, ecológicos y biológicos suficientes.
- 7.386. En relación al Capítulo 7 del EIA, se solicita al Titular justificar técnicamente la suficiencia del plazo de monitoreo de 2 años propuesto para la medida MM-FT-3 “Plan de Perturbación controlada de *Chinchilla chinchilla*”, considerando que la fase de construcción del Proyecto se extenderá por aproximadamente 5 años y que los efectos asociados a desplazamiento, recolonización, uso de refugios artificiales y respuesta poblacional de la especie podrían manifestarse en escalas temporales mayores. En caso de no acreditarse fundadamente la suficiencia del plazo propuesto, se solicita evaluar la extensión del monitoreo por un periodo acorde a la duración de la fase de construcción, incorporando seguimiento de la ocupación de refugios, permanencia de individuos y evolución de las colonias intervenidas.
- 7.387. De acuerdo con la información presentada en el Anexo 4.4-8 del Capítulo 4 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:
- 7.387.1. Actualizar anexo considerando como referencia el documento: “2024 Update to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 3.0)” (disponible en el siguiente enlace: https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2024-11/Tech_Memo-Guidance_-3.0-_OCT-2024-508_OPR1.pdf) que es la versión más actualizada del documento de referencia utilizado.
- 7.387.2. Respecto de la caracterización de la fuente de ruido que el Titular presenta en el punto 3.2.2, se solicita al Titular ampliar la información presentando los valores de emisión de ruido submarino de la fuente considerada por el Proyecto, justificando técnicamente los supuestos asumidos al omitir la inclusión de la totalidad de embarcaciones que utilizará el Proyecto, entre ellas embarcaciones menores de apoyo.
- 7.387.3. De acuerdo con lo indicado en el punto 4 del anexo citado anteriormente, se solicita al Titular ampliar la información sobre los mapas de ruido, adjuntando un archivo digital kmz con la totalidad de escenarios modelados, sus respectivas áreas de afectación, receptores y fuentes, tal como se esquematiza en la figura 2-2 del informe.



- 7.387.4. Se solicita al Titular ampliar la información asociada a las variables de entrada consideradas en el modelo de propagación sonora descrito en el punto 4.1 del anexo citado anteriormente, detallando como mínimo la batimetría, el tipo de fondo marino, el perfil de velocidad del sonido (a partir del perfil de temperatura, salinidad y pH), la profundidad y su relación con la longitud de onda, la distancia máxima de proyección, todo lo cual debe justificar técnicamente la validez del modelo aplicado. Asimismo, se solicita detallar la fuente de origen de los datos considerados.
- 7.388. De acuerdo con la información presentada en el Anexo 4.4-4 del EIA correspondiente al informe de modelación de ruido submarino para actividades de tronaduras submarinas, se tienen las siguientes observaciones:
- 7.388.1. Actualizar anexo considerando como referencia el documento: “2024 Update to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 3.0)” (disponible en el siguiente enlace: https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2024-11/Tech_Memo-Guidance_-3.0-_OCT-2024-508_OPR1.pdf) que es la versión más actualizada del documento de referencia utilizado.
- 7.388.2. Respecto de la caracterización de las tronaduras del Proyecto que el Titular presenta en la Tabla 3-5 del punto 3.2.2, se solicita ampliar la información, y rectificar en caso de corresponder, presentando los valores de emisión de ruido submarino asociados al nivel de fuente SL, incorporando los respectivos descriptores acústicos. Particularmente, deberá incorporar el descriptor NPSpeak y el nivel SEL de 1 explosión. Lo anterior, con el fin de establecer una correcta correlación entre los resultados de la modelación con los valores límite establecidos como umbrales de afectación conductual y fisiológica. Asimismo, se solicita aclarar la cantidad de explosivo considerada en las modelaciones, dado que no coincide con la información declarada y utilizada en el informe de ruido adjunto en el Anexo 4.1-2, específicamente lo indicado en la Tabla 52.
- 7.388.3. De acuerdo con la sección 4 del informe, se solicita al adjuntar un archivo digital kmz con la totalidad de escenarios modelados y sus respectivas áreas de afectación.
- 7.388.4. Se solicita al Titular ampliar la información asociada a las variables de entrada consideradas en el modelo de propagación sonora descrito en el punto 4.1.2 del anexo citado anteriormente, detallando como mínimo la batimetría, el tipo de fondo marino, el perfil de velocidad del sonido (a partir del perfil de temperatura, salinidad y pH), la profundidad y su relación con la longitud de onda, la distancia máxima de proyección, todo lo cual debe justificar técnicamente la validez del modelo aplicado. Asimismo, se solicita detallar la fuente de origen de los datos considerados.
- 7.389. Se solicita al Titular, reevaluar la calificación del impacto IEM-5 Afectación de mamíferos debido al ruido submarino producto de tronaduras submarinas en Caleta Viuda, sin considerar la medida de control de tiros falsos.

Invertebrados terrestres

- 7.390. Se solicita al Titular fundamentar técnicamente la clasificación de singularidades aplicada a los invertebrados terrestres en la sección 4.3.4.4.4 del Capítulo 4 del EIA, dado



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

que se advierte una aplicación inconsistente de los criterios de singularidad y conservación entre las distintas especies analizadas. En particular, especies identificadas a nivel de género tales como *Brachistosternus sp.1*, *Entomochilus sp.*, *Copestylum sp.1* y *Gonia sp.1* no fueron evaluadas bajo el mismo criterio aplicado a *Euathlus sp.1*, la cual dio origen a un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) de rescate y relocalización, sin que se justifique técnicamente dicha diferencia de tratamiento. Lo anterior, resulta especialmente relevante considerando que especies pertenecientes a los mismos géneros presentan categorías de conservación oficiales como En Peligro Crítico o Vulnerable, y que algunas de ellas exhiben distribuciones geográficas limitadas en la región. En consecuencia, se requiere que el Titular revise y fundamente el proceso mediante el cual se descartó la potencial condición de amenaza de estos taxones, explicando los antecedentes técnicos que sustentan su exclusión respecto de los criterios de singularidad aplicados, de modo de acreditar la consistencia metodológica del análisis y la suficiencia de las medidas adoptadas frente a la posible presencia de especies con estado de conservación relevante.

7.391. Respecto del análisis del impacto “IIT-1: Pérdida de individuos de *Nycterinus borealis* y *Centris tamarugalis*”, no resulta adecuado en su evaluación conjunta, toda vez que ambas especies presentan diferencias sustantivas en cuanto a su categoría de conservación y capacidad de desplazamiento, las que justifican un tratamiento diferenciado. Lo anterior, es especialmente relevante respecto de *Nycterinus borealis*, especie clasificada En Peligro y con menor capacidad de dispersión, condiciones que inciden directamente tanto en la valoración de la reversibilidad del impacto como en la determinación de su significancia. En virtud de lo anterior, el Titular deberá reformular el análisis de este impacto considerando las características ecológicas y el estado de conservación particular de cada especie, de modo de acreditar que la evaluación refleja adecuadamente los riesgos diferenciados que el proyecto representa para cada una de ellas.

7.392. Se solicita al Titular incorporar a *Dischistus penai*, especie clasificada como Datos Insuficientes y asociada funcionalmente a especies vegetales identificadas en la línea base de flora y vegetación del Salar de Ascotán, en las medidas de manejo y seguimiento propuestas, toda vez que dicha especie no ha sido considerada en estas a pesar de su distribución restringida y su rol ecológico como polinizadora y reguladora poblacional. En este contexto, se requiere que las especies vegetales vinculadas a su ciclo de vida, específicamente, *Parastrephia spp.* y *Adesmia spinosissima*, sean incorporadas dentro de las parcelas de monitoreo de flora, y que se implemente un seguimiento específico de esta especie durante todo el período de extracción y reinyección hídrica y por, al menos, dos temporadas posteriores a su término, con el objeto de verificar la efectividad de las medidas adoptadas y acreditar la mantención de las condiciones ecológicas necesarias para la persistencia de la especie en el área de influencia del proyecto.

Ecosistemas acuáticos continentales

7.393. Respecto del Sector Rio Loa, si bien el Titular presenta antecedentes constructivos asociados a las obras de cruce de cauce del sistema de acueducto en el marco del PAS 156, incluyendo metodologías de instalación mediante zanja abierta seca, cálculos de socavación y descripción general de las actividades constructivas, se solicita complementar la evaluación ambiental incorporando un análisis específico respecto de los potenciales efectos sobre los ecosistemas acuáticos continentales y organismos hidrobiológicos asociados a los sectores de cruce. En particular, se solicita precisar:

- i. potenciales efectos sobre la conectividad ecológica y funcional del cauce;



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- ii. alteraciones temporales o permanentes sobre hábitats acuáticos utilizados por especies hidrobiológicas;
- iii. potencial generación de turbidez, resuspensión de sedimentos y afectación de calidad de aguas durante las faenas;
- iv. interacción de las obras con pozas, sectores de baja velocidad y microhábitats utilizados por fauna acuática;
- v. medidas destinadas a minimizar perturbaciones sobre organismos hidrobiológicos y vegetación ribereña;
- vi. medidas de manejo frente a contingencias operacionales, crecidas o arrastre de materiales;
- vii. procedimientos específicos de rescate, relocalización o protección de ejemplares de especies hidrobiológicas en caso de detectarse individuos en sectores de intervención directa.

7.394. Considerando la presencia potencial de especies hidrobiológicas nativas y/o en categoría de conservación en sectores asociados al río Loa y sistemas acuáticos vinculados al Proyecto, se solicita complementar la evaluación indicando si las actividades constructivas podrían generar efectos sobre la disponibilidad y funcionalidad de hábitat para especies tales como caracoles del género *Heleobia sp.* y ejemplares de *Basilichthys semotilus*, particularmente en sectores de intervención directa del cauce o áreas de afloramiento hídrico asociadas.

7.395. En la evaluación de efectos del Proyecto, el Titular descarta efectos adversos significativos del impacto “HG-6: Aumento en el tiempo de recuperación del nivel del agua subterránea asociado a la reactivación de la Vertiente 11 debido a la continuidad operacional del campo de pozos de bombeo de SCMEA”, sustentando principalmente dicha conclusión en la mantención del sistema de recarga artificial (PMA/PMAO V11). No obstante, el propio expediente reconoce que la continuidad operacional del campo de pozos contempla la extensión de la extracción de agua subterránea entre 2030 y 2034, la mantención posterior de caudales destinados a sostener la recarga artificial de la Vertiente 11, y un descenso adicional de niveles freáticos que implicaría un retraso aproximado de 5 a 7 años en la reactivación del flujo natural de la vertiente. Se observa que la evaluación del impacto IHG-6 no desarrolla de manera explícita un análisis integrado entre el sistema hidrogeológico intervenido, la dinámica hidrológica de la vertiente y el funcionamiento del ecosistema acuático asociado, incluyendo sus componentes bióticos y abióticos y la vegetación azonal hídrica dependiente del acuífero y del sistema de recarga artificial. En particular, no se incorpora un análisis hidroecológico que permita relacionar la prolongación del abatimiento, la dependencia del sistema respecto de condiciones artificiales y el retraso en la reactivación del flujo natural con la mantención de las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de especies y ecosistemas, conforme al literal b) del artículo 11 de la Ley N°19.300. En este contexto, no resulta suficiente sustentar el descarte de efectos significativos únicamente en la mantención del sistema de recarga artificial, sin desarrollar un análisis que evalúe explícitamente la respuesta del ecosistema bajo un escenario de abatimiento prolongado y recuperación diferida del régimen natural, considerando que dicho escenario implica una modificación prolongada del régimen hidrogeológico y una extensión en la dependencia del sistema respecto de condiciones artificiales. Por lo anterior, se solicita al Titular ampliar y rectificar la evaluación del impacto IHG-6 sobre la Vertiente 11, incorporando:

- i. Un análisis hidroecológico integrado entre nivel freático, recarga artificial y dinámica de la vertiente, que relacione explícitamente el escenario proyectado con el funcionamiento del ecosistema acuático.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- ii. La evaluación de la respuesta del hábitat y la biota acuática (incluyendo comunidades hidrobiológicas y vegetación azonal hídrica) frente al escenario de abatimiento prolongado y recuperación diferida del flujo natural.
- iii. La comparación entre condiciones históricas, actuales y proyectadas del sistema, como marco de referencia para la evaluación de impactos.
- iv. La justificación técnica del descarte o confirmación de efectos adversos significativos, conforme al artículo 11 literal b) de la Ley N°19.300.
- v. La evaluación del rol y limitaciones del sistema de recarga artificial como medida de sostén del ecosistema, en relación con la recuperación del régimen hidrológico natural de la vertiente.

7.396. El Titular presenta la evaluación de impactos del componente Ecosistemas Acuáticos Continentales focalizada principalmente en el cruce del río Loa y en la pérdida de afloramientos en el Sector Mina, sin desarrollar una evaluación específica para la Vertiente 11, pese a que el propio expediente reconoce que esta forma parte del sistema de referencia del Salar de Ascotán, se encuentra incluida en el área de influencia y cuenta con una caracterización de línea base que integra variables de agua, sedimentos y biota. Asimismo, se señala que el Proyecto contempla la continuidad de la extracción de agua subterránea y la mantención del sistema de recarga artificial (SRV/PMAO) para sostener el caudal de la vertiente, con inyecciones de hasta 20 l/s, las que se mantendrán hasta que se verifique la recuperación natural del acuífero, proyectada hacia 2044. Este escenario configura un régimen hidrológico artificial prolongado, cuya evaluación resulta clave para el análisis de impactos sobre Ecosistemas Acuáticos Continentales. En este contexto, la evaluación debiera considerar, conforme al artículo 6 del RSEIA, la relación entre condiciones abióticas y bióticas, así como los cambios en el régimen hidrológico y sus efectos sobre las condiciones que permiten la presencia, distribución y desarrollo de especies y ecosistemas acuáticos. Sin embargo, se observa que la evaluación no incorpora de manera explícita el impacto específico asociado a la continuidad de la extracción subterránea y al funcionamiento sostenido del sistema de recarga artificial sobre la Vertiente 11, particularmente en términos de modificación del hábitat acuático y de la biota dependiente. Adicionalmente, la evaluación no integra el enfoque metodológico de impactos acumulativos y sinérgicos, en tanto no analiza la superposición espacial y temporal de los efectos derivados de la operación histórica del proyecto y de su continuidad operacional sobre el objeto de protección acuífero–Vertiente 11, a pesar de que el propio expediente reconoce descensos adicionales de niveles freáticos y un retraso en la reactivación del flujo natural bajo un escenario de operación prolongada. Esta omisión limita la identificación, caracterización y evaluación del impacto acumulativo específico sobre dicho sistema y su ecosistema acuático asociado. Se solicita al Titular ampliar la evaluación de impactos del componente Ecosistemas Acuáticos Continentales para la Vertiente 11, incorporando:

- i. Una evaluación específica del efecto de la continuidad de la extracción y del funcionamiento del sistema de recarga artificial (SRV/PMAO) sobre el hábitat y la biota acuática de la Vertiente 11.
- ii. El análisis de la respuesta del sistema en función de su heterogeneidad, considerando las distintas unidades funcionales del hábitat (surgencia, canal, áreas de inundación, vegas, etc.).
- iii. La integración entre la caracterización EAC y los componentes bióticos, evaluando cómo los cambios en el régimen hidrológico inciden en la distribución y condiciones de la biota.
- iv. El análisis de la superposición espacial y temporal de los efectos derivados de la operación histórica del proyecto y de su continuidad.



- v. Una evaluación de significancia en función de la condición final del objeto de protección bajo el escenario acumulativo según la Guía Criterio de evaluación del SEIA: Metodologías para la consideración de los impactos acumulativos y sinérgicos (SEA, 2024), evitando sustentar el descarte de significancia principalmente en la sola operación de medidas (p. ej., SRV/PMAO) sin un análisis explícito de respuesta del hábitat y la biota, que concluya que la prolongación del abatimiento, el retraso en la recuperación del flujo natural y la dependencia prolongada de recarga artificial no afectan la permanencia del recurso ni las condiciones que permiten la presencia y desarrollo del ecosistema asociado.
- vi. La explicitación de cómo estos efectos fueron considerados en la evaluación de impactos, en coherencia con la línea base presentada.

7.397. En relación con la evaluación del impacto “*ILI-2: Pérdida de ecosistemas acuáticos continentales en afloramientos de agua del Sector Mina*”, el Titular califica dicho impacto como no significativo, a pesar de presentar una intensidad máxima (1,0) y tener un carácter irreversible, fundamentando dicha conclusión principalmente en el bajo valor del componente (Vc: 4) asociado a la reducida extensión, intermitencia, baja riqueza específica y condición alterada de los ecosistemas. Al respecto, se observa que la justificación presentada no aborda el impacto desde un enfoque ecosistémico, ni integra adecuadamente las relaciones funcionales entre el acuífero, los afloramientos superficiales, la vegetación azonal freatófila y la fauna asociada, limitando el análisis a una valoración areal o estructural del componente, sin considerar su rol funcional y su dependencia hidrológica crítica en un contexto biogeográfico desértico. Lo anterior resulta especialmente relevante dado que, conforme a la Guía para la predicción y evaluación de impacto ambiental en humedales en el SEIA (SEA, 2023), los ecosistemas acuáticos continentales deben evaluarse considerando conjuntamente los criterios de permanencia, condición y capacidad de regeneración, independientemente de la superficie involucrada o de su carácter intermitente. En este sentido, la interrupción del flujo subterráneo que alimenta afloramientos naturales compromete directamente la permanencia del ecosistema, su condición ecológica y su capacidad de sostener formaciones vegetales especializadas y hábitat de fauna, más aún cuando se reconoce su irreversibilidad. En este contexto, se solicita al Titular ampliar la evaluación de la significancia del impacto ILI 2, teniendo en consideración:

- i. Un enfoque ecosistémico, incorporando explícitamente los criterios de permanencia, condición y capacidad de regeneración del ecosistema acuático continental asociado a los afloramientos y quebradas del Sector Mina, conforme a lo establecido en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental en Humedales (SEA, 2023).
- ii. Integración de los antecedentes hidrogeológicos cuantitativos proporcionados por el modelo numérico (flujos pasantes, descarga por afloramientos, gradientes hidráulicos y evolución del cono de depresión), explicitando la relación funcional entre la pérdida de flujo subterráneo y la desecación proyectada de afloramientos, incluyendo escenarios desfavorables asociados al cambio climático, los cuales deben ser abordados como condición más desfavorable del proyecto.
- iii. Justificación fundamentada de la calificación de no significancia, considerando el rol estratégico de estos ecosistemas de pequeña escala en la provisión de hábitat, refugio hídrico y conectividad ecológica en un entorno desértico, particularmente para flora y fauna altamente especializada y potencialmente amenazada, y no únicamente en función de su superficie o riqueza específica.

7.398. El Titular califica el impacto “*IHL-1: Reducción de la red de drenaje por emplazamiento de las obras del sector Mina: Rajo Botaderos de lastre y Acopio de mineral*”,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

con carácter negativo, extensión local, duración permanente y reversibilidad irreversible, asociado a la ocupación de superficies en cabeceras de las quebradas Cherejera, Pelcumo, Paco Paco y Lagarto por obras del Sector Mina. No obstante, el impacto es valorado con intensidad baja y relevancia no significativa, sustentado principalmente en el carácter esporádico de las escorrentías, ausencia de flujos permanentes hacia aguas abajo y ausencia de usuarios o ecosistemas sensibles identificados para dichas quebradas. Conforme al artículo 6 del RSEIA, la evaluación debe considerar, entre otros aspectos, la afectación a la permanencia del recurso, su capacidad de regeneración y las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de especies y ecosistemas. Asimismo, el artículo 8 del RSEIA considera la relevancia del valor ambiental del territorio. Complementariamente, la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales en Humedales en el SEIA (SEA, 2023) releva la consideración de conectividad, funcionamiento ecosistémico y procesos hidrológicos como atributos pertinentes en la evaluación de impactos sobre sistemas acuáticos. Se observa que en los antecedentes presentados no se desarrolla de manera explícita cómo la calificación de intensidad baja y relevancia no significativa incorpora el análisis del rol funcional de las quebradas como sistemas de drenaje natural en cabeceras de cuenca, particularmente respecto de conectividad hidrológica, regulación de escorrentías intermitentes y funcionamiento ecológico del sistema. Contar con dichos antecedentes resulta relevante para comprender cómo la evaluación del impacto IHL-1 considera la intervención permanente e irreversible sobre estos sistemas en relación con la valoración de intensidad, significancia y potenciales implicancias sobre el funcionamiento hidrológico y ecológico del sistema receptor. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar la fundamentación de la calificación del impacto IHL-1, incorporando:

- i. Un análisis del rol funcional de las quebradas como sistemas de drenaje en cabeceras de cuenca, incluyendo su contribución a la conectividad hidrológica, regulación de escorrentías intermitentes y transporte de sedimentos.
- ii. La evaluación de la incidencia de la ocupación permanente e irreversible de estas unidades sobre el funcionamiento hidrológico del sistema, incluyendo su capacidad de regeneración y permanencia del recurso.
- iii. La vinculación de estos atributos con componentes de biodiversidad, explicitando cómo la pérdida de estas unidades de drenaje podría incidir en las condiciones que sustentan la presencia y desarrollo de especies y ecosistemas.
- iv. La justificación de la calificación de intensidad y relevancia del impacto, explicitando cómo fueron considerados los criterios del artículo 6 y 8 del RSEIA en la evaluación.

7.399. En relación con la evaluación del impacto “*ICAG 4: Alteración de la calidad química del agua subterránea en el Sector Planta de Lixiviación*”, se observa que la justificación de la significancia del impacto se centra principalmente en la contención y control de las plumas de contaminación dentro del sistema subterráneo, sin desarrollar adecuadamente su vinculación funcional con el río Loa ni el rol del Embalse Conchi como elemento amortiguador del sistema hidrológico, particularmente en la interacción río- acuífero aguas arriba y aguas abajo del embalse. Tanto el Modelo Hidrogeológico Conceptual (Anexo 4.2 6) como el Modelo Numérico de Flujo y Transporte (Anexo 4.2 7) reconocen explícitamente que el río Loa actúa como zona de descarga del acuífero en el sector aguas abajo del Embalse Conchi. En este contexto, cualquier alteración en la calidad química del agua subterránea, aun cuando se manifieste de forma localizada o atenuada, podría traducirse en efectos indirectos sobre el río Loa, particularmente a través del aporte del flujo base subterráneo. Si bien el Titular sostiene que la calidad del agua del río Loa no se ve afectada debido a la baja magnitud del flujo subterráneo descargado y a la dilución asociada al aporte del Embalse Conchi, no se evalúa explícitamente la dependencia de este efecto amortiguador, ni su



estabilidad frente a escenarios desfavorables, tales como reducción del aporte del embalse, estiajes prolongados o cambios en la operación hidráulica, incluyendo también el cambio climático. Adicionalmente, se observa que la evaluación del impacto ICAG 4 no analiza en profundidad el rol de los sistemas de bombeo (barrera hidráulica) en escenarios de infiltraciones, particularmente en términos de; su capacidad de contención temporal, la eventual necesidad de incrementos de bombeo, los efectos sobre gradientes hidráulicos y direcciones de flujo, y las implicancias de largo plazo para la descarga subterránea hacia el río Loa una vez detenida la operación de bombeo. Esta falta de información resulta relevante considerando que el bombeo constituye una medida activa de control mediante el Plan de Contingencia propuesto en el Capítulo 9 y no una condición natural del sistema, por lo que su operación modifica el régimen hidráulico y podría generar efectos diferidos o acumulativos en la interacción río- acuífero, los cuales no son abordados en la evaluación de impacto. En este contexto, se solicita al Titular ampliar la evaluación del impacto ICAG 4, considerando lo siguiente:

- i. Vinculación entre la alteración de la calidad del agua subterránea y el río Loa, considerando al cauce como receptor potencial indirecto a través del flujo base subterráneo.
- ii. Analizar el rol del Embalse Conchi como elemento amortiguador, evaluando la dependencia de la no afectación del río Loa respecto de dicho aporte, y abordando escenarios desfavorables de reducción del efecto de dilución o amortiguación.
- iii. Análisis específico del bombeo de control de plumas en escenarios de infiltración, evaluando su efecto sobre gradientes hidráulicos, direcciones de flujo y potencial descarga residual hacia el río Loa, tanto durante como después de la operación de la barrera hidráulica.

Ecosistemas marinos

7.400. Se solicita profundizar en la no consideración o descarte de la Alteración de la calidad física, química y biológica del componente fondo marino, producto de la descarga del efluente salino (salmuera), en un escenario donde oceanográficamente existe la probabilidad de generar zonas con afinidad a la decantación del concentrado de sales.

7.401. En caso de determinarse afectación significativa sobre bancos naturales de recursos que constituyan banco natural como ejemplo, macroalgas presentes en el área de influencia, y particularmente cuando las medidas de mitigación, rescate o relocalización no resulten suficientes para asegurar su mantención, se solicita al Titular evaluar la implementación de medidas de compensación orientadas al repoblamiento y recuperación de las especies de macroalgas que conforman dichos bancos naturales. Asimismo, deberá justificar técnicamente la pertinencia, alcance, metodología y criterios de éxito de las medidas propuestas, en función de la magnitud y extensión de la afectación proyectada.

7.402. Considerando los antecedentes presentados en el EIA, se observa que el Titular desarrolla evaluaciones específicas asociadas a distintos componentes del medio marino y ecosistemas acuáticos continentales, incluyendo ruido submarino, suspensión de sedimentos, captación de agua de mar, descarga de salmuera, bancos naturales, fauna marina, calidad de aguas continentales e ictiofauna presente en el río Loa y Salar de Ascotán. No obstante, dichas evaluaciones se presentan de manera sectorizada y principalmente enfocadas en impactos particulares, sin evidenciar un análisis integrado y suficientemente fundado que permita descartar la generación de efectos adversos significativos sobre recursos y organismos hidrobiológicos presentes en el área de influencia del Proyecto, en el contexto de los criterios establecidos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300. Lo anterior



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

resulta particularmente relevante considerando que el área de influencia del Proyecto comprende ecosistemas marinos y acuáticos continentales que presentan:

- i. Presencia de bancos naturales de recursos hidrobiológicos;
- ii. Recursos bentónicos de interés extractivo y/o comercial;
- iii. Áreas sujetas a administración y manejo pesquero;
- iv. Especies hidrobiológicas marinas y continentales con distintos grados de sensibilidad ecológica;
- v. Especies marinas y dulceacuícolas protegidas y/o en categoría de conservación;
- vi. Ecosistemas altoandinos de elevada fragilidad ecológica;
- vii. Procesos ecológicos relevantes asociados a reclutamiento, dispersión larval, asentamiento, conectividad ecológica y recuperación natural de comunidades acuáticas.

En particular, respecto de los ecosistemas acuáticos continentales, se observa la presencia de especies de especial interés para la conservación en sectores asociados al río Loa y Salar de Ascotán, incluyendo taxa endémicos y de distribución restringida, tales como especies del género *Heleobia*, *Orestias ascotanensis* y *Basilichthys semotilus*, cuyos hábitats podrían presentar alta vulnerabilidad frente a alteraciones hidrológicas, intervenciones de cauce, obras de cruce, extracción de agua, modificación de hábitat o perturbaciones físicas asociadas a las obras del Proyecto. En este contexto, se solicita complementar la evaluación ambiental incorporando un análisis integrado respecto de la eventual generación de efectos adversos significativos sobre recursos y organismos hidrobiológicos marinos y continentales, considerando de manera conjunta y acumulativa las distintas intervenciones y fuentes de perturbación contempladas por el Proyecto, entre ellas:

- i. Captación de agua de mar;
- ii. Descarga de salmuera;
- iii. Ruido submarino;
- iv. Suspensión y dispersión de sedimentos;
- v. Instalación de infraestructura marítima;
- vi. Hincado de pilotes;
- vii. Tránsito y maniobras marítimas;
- viii. Intervenciones sobre cauces y ecosistemas acuáticos continentales;
- ix. Obras de cruce;
- x. Alteraciones hidrológicas;
- xi. Perturbación física del fondo marino, hábitats bentónicos y hábitats acuáticos continentales.

Dicho análisis deberá considerar, al menos:

- i. Magnitud, extensión, duración y reversibilidad de los efectos;
- ii. Vulnerabilidad y resiliencia de las comunidades y recursos presentes;
- iii. Interacción con bancos naturales y AMERB presentes en el entorno;
- iv. Potencial alteración de conectividad ecológica de sistemas acuáticos continentales;
- v. Efectos potenciales sobre especies sometidas a medidas de administración y conservación;
- vi. Incertidumbre asociada a las modelaciones y estimaciones presentadas;
- vii. Evaluación de efectos acumulativos y sinérgicos sobre ecosistemas marinos y dulceacuícolas presentes en el área de influencia.

Asimismo, se solicita fundamentar explícitamente si las medidas de mitigación, control y seguimiento propuestas resultan suficientes para descartar afectaciones significativas sobre los componentes hidrobiológicos presentes en el área de influencia del Proyecto.

7.403. Respecto de las modelaciones de ruido submarino, se solicita al Titular complementar la evaluación de ruido submarino incorporando un análisis integrado y acumulativo de las



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

distintas fuentes acústicas asociadas a las actividades constructivas y operacionales del Proyecto, incluyendo hincado de pilotes, tránsito marítimo, remolque de tuberías, maniobras navales y demás actividades marítimas simultáneas o sucesivas. Toda vez que el Titular desarrolla una evaluación insuficientemente desarrollados, especialmente considerando:

- i. La magnitud del proyecto;
- ii. El hincado de pilotes en Mejillones;
- iii. Las tronaduras submarinas en Caleta Viuda;
- iv. El tránsito marítimo;
- v. La presencia de cetáceos, chungungo y otras especies sensibles.

Lo anterior, considerando que la evaluación presentada se desarrolla principalmente de manera independiente para cada fuente emisora, sin explicitar suficientemente los potenciales efectos acumulativos o sinérgicos sobre fauna marina presente en el área de influencia.

7.404. Sin perjuicio de los antecedentes constructivos desarrollados en el Anexo PAS 156, se solicita complementar la evaluación ambiental respecto de los potenciales efectos de las obras de cruce e intervenciones de cauce sobre los ecosistemas acuáticos continentales presentes en el área de influencia, particularmente en relación con alteraciones de conectividad ecológica, modificación de microhábitats, cambios en condiciones hidráulicas locales, resuspensión de sedimentos y afectación sobre especies hidrobiológicas nativas y/o en categoría de conservación presentes en el río Loa y otros cuerpos de agua continentales asociados al Proyecto. En particular, se solicita evaluar:

- i. potencial afectación sobre áreas de refugio, alimentación y desplazamiento de fauna hidrobiológica;
- ii. efectos sobre hábitats utilizados por especies ícticas nativas y macroinvertebrados sensibles;
- iii. alteraciones temporales o permanentes de conectividad hidráulica y ecológica;
- iv. riesgo de afectación por aumento de turbidez y sedimentación
- v. necesidad de implementar medidas específicas de rescate, relocalización, monitoreo y manejo adaptativo para especies hidrobiológicas potencialmente expuestas a las actividades constructivas.

Asimismo, se solicita precisar los criterios técnicos utilizados para descartar o incorporar dichas medidas

7.405. Se solicita al Titular complementar la evaluación del impacto asociado a la descarga del efluente salino (salmuera), profundizando el análisis respecto de los potenciales efectos sobre comunidades zooplanctónicas y fauna marina en estados tempranos de desarrollo (huevos, larvas y propágulos), considerando la dispersión espacial y temporal de la pluma salina, las variaciones locales de salinidad y la exposición acumulativa sobre organismos planctónicos presentes en el área de influencia marina. Lo anterior, debido a que el sector presenta actividades extractivas y áreas asociadas a bancos naturales de recursos hidrobiológicos, así como recursos sometidos a figuras de administración y manejo pesquero-bentónico, respecto de los cuales resulta necesario evaluar la eventual afectación sobre procesos de reclutamiento, conectividad poblacional, disponibilidad de juveniles y sustentabilidad de dichos recursos. En este contexto, se solicita al Titular incorporar antecedentes que permitan evaluar la potencial interacción entre la descarga de salmuera y los procesos ecológicos que sustentan la permanencia y recuperación natural de comunidades bentónicas y pelágicas presentes en el área de influencia. Asimismo, deberá explicitar las medidas de mitigación, control y monitoreo consideradas para minimizar potenciales efectos sobre dichos componentes, incluyendo la justificación técnica de la



suficiencia y efectividad de las medidas propuestas en relación con la magnitud, extensión y comportamiento de la descarga modelada.

7.406. Se solicita al Titular complementar el análisis de Pérdida de Adulto Equivalente (PAE) asociado al impacto IEM-3, incorporando la evaluación de especies bentónicas representativas presentes en el área de influencia del proyecto cuyos ciclos de vida contemplen estados larvales o propágulos planctónicos susceptibles de ser afectados por la captación de agua de mar. En particular, se solicita considerar especies asociadas a bancos naturales identificados en la línea de base y recursos incluidos en el Plan de Manejo de la Pesquería de Algas Pardas de la Región de Antofagasta, sector sur comprendido entre Punta Algodonales (22°07'48"S) y Caleta Tames (22°37'59"S). Asimismo, se solicita fundamentar técnicamente los criterios de selección, representatividad y descarte de las especies utilizadas en el análisis PAE, explicitando su relevancia ecológica, extractiva y productiva dentro del área de influencia marina. Del mismo modo, se solicita evaluar la suficiencia del análisis desarrollado respecto de comunidades bentónicas asociadas a macroalgas pardas y otros recursos hidrobiológicos cuyos procesos de dispersión, asentamiento y reclutamiento dependan de fases planctónicas potencialmente susceptibles de ser captadas por el sistema de aducción de agua de mar.

7.407. Se solicita al Titular complementar la evaluación del impacto asociado a la descarga del efluente salino (salmuera), profundizando el análisis respecto de los potenciales efectos sobre comunidades zooplanctónicas y fauna marina en estados tempranos de desarrollo (huevos, larvas y propágulos), considerando la dispersión espacial y temporal de la pluma salina, las variaciones locales de salinidad y la exposición acumulativa sobre organismos planctónicos presentes en el área de influencia marina. Lo anterior, debido a que el sector presenta actividades extractivas y áreas asociadas a bancos naturales de recursos hidrobiológicos, así como recursos sometidos a figuras de administración y manejo pesquero-bentónico, respecto de los cuales resulta necesario evaluar la eventual afectación sobre procesos de reclutamiento, conectividad poblacional, disponibilidad de juveniles y sustentabilidad de dichos recursos. En este contexto, se solicita al Titular incorporar antecedentes que permitan evaluar la potencial interacción entre la descarga de salmuera y los procesos ecológicos que sustentan la permanencia y recuperación natural de comunidades bentónicas y pelágicas presentes en el área de influencia. Asimismo, deberá explicitar las medidas de mitigación, control y monitoreo consideradas para minimizar potenciales efectos sobre dichos componentes, incluyendo la justificación técnica de la suficiencia y efectividad de las medidas propuestas en relación con la magnitud, extensión y comportamiento de la descarga modelada.

7.408. Considerando que el propio modelo de propagación acústica presentado por el Titular estima un área de influencia por ruido submarino de aproximadamente 21.639 ha para las actividades de hincado de pilotes en el subsector de lanzamiento de tuberías en Mejillones, se solicita complementar la evaluación ambiental justificando la suficiencia del análisis de efectos sobre fauna marina dentro de dicha área, particularmente respecto de especies hidrobiológicas, peces, estados tempranos de desarrollo, mamíferos marinos y comunidades bentónicas potencialmente expuestas a perturbaciones acústicas impulsivas durante la fase constructiva.

7.409. Respecto de los impactos "*IRM-1 Alteración de las propiedades físicas y químicas del agua marina por suspensión de sedimentos producto de las tronaduras en sector Planta Desaladora*" e "*IRM-2 Alteración de las propiedades físicas y químicas del agua marina por suspensión de sedimentos en subsector Lanzamiento de Tuberías en Mejillones*", el



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Titular centra el análisis en la concentración de sólidos suspendidos totales y la extensión espacial de las plumas, sin evaluar los efectos de la resuspensión de sedimentos con contenido de metales sobre la biodiversidad bentónica presente en el área de influencia. Cabe señalar que la propia línea de base del proyecto registra superaciones de umbrales ecotoxicológicos para distintos metales tanto en agua como en sedimentos en el área de influencia. Por lo tanto, el análisis presentado no resulta suficiente para evaluar los efectos sobre la biodiversidad marina, dado que se limita a los aspectos fisicoquímicos de la pluma sin considerar los efectos de los contaminantes asociados sobre los organismos que conforman la biodiversidad planctónica bentónica. Por lo anterior, se solicita al Titular complementar la evaluación de los impactos IRM-1 e IRM2 incorporando un análisis de los efectos potenciales de la resuspensión de sedimentos con contenido de metales, considerando tanto los efectos directos sobre los organismos como los efectos sobre el hábitat bentónico, y proponiendo las medidas ambientales que correspondan.

7.410. Respecto de los impactos “IRM-3 Alteración de la calidad física y química del agua marina producto de la descarga del efluente salino” e “IEM-4 Alteración del hábitat acuático por efecto de la descarga del efluente salino sobre la biota marina”, el Titular centra el análisis en el cumplimiento de umbrales de excedencia de salinidad y en la extensión espacial de la pluma, sin evaluar suficientemente los efectos de una descarga continua y de largo plazo sobre la biodiversidad marina del área de influencia, incluyendo su fauna nativa. La literatura científica reporta que descargas continuas de salmuera pueden generar alteraciones en la estructura y composición de comunidades biológicas, incluyendo disminución de diversidad y cambios en la productividad primaria que afectan la disponibilidad de alimento para fauna nativa (Röthig et al., 20231 ; Gomes et al., 20222). Por lo tanto, la evaluación presentada es insuficiente para descartar efectos significativos sobre la biodiversidad marina, en particular sobre comunidades bentónicas y planctónicas que sustentan la cadena trófica de la que dependen mamíferos marinos y aves costeras presentes en el área de influencia, incluyendo especies con categoría de conservación registradas en la línea de base. En consecuencia, se solicita al Titular complementar la evaluación de los impactos IRM-3 e IEM4 incorporando:

- i. Un análisis de los efectos potenciales de la descarga continua de salmuera sobre la biodiversidad bentónica y planctónica del área de influencia.
- ii. Una evaluación de los efectos indirectos sobre fauna nativa que depende de esos componentes bióticos como fuente de alimento.
- iii. Un plan de monitoreo de biodiversidad marina durante la operación de la planta desaladora, que incluya seguimiento de comunidades bentónicas y planctónicas con indicadores verificables.
- iv. Considerar posicionar la boca del emisario en la zona de mayor energía hidrodinámica del área, de manera de favorecer una óptima dilución de la salmuera. Asimismo, se sugiere evaluar la eficiencia de los dispersores del emisario, con el fin de optimizar el proceso de mezcla y dispersión del efluente. Finalmente, se recomienda privilegiar sectores de baja biodiversidad, a fin de minimizar potenciales efectos sobre los ecosistemas marinos presentes en el área de influencia.

7.411. Respecto de los impactos “IEM-1 Alteración del hábitat de comunidades bentónicas submareales e intermareales por el Lanzamiento de Tuberías en Mejillones” e “IEM2 Alteración del hábitat de comunidades bentónicas submareales por las obras de instalación de los ductos en sector Planta Desaladora en Caleta Viuda”, el Titular descarta efectos significativos principalmente en función de la baja riqueza específica de algunos sectores y la capacidad de recolonización natural, sin presentar antecedentes técnicos que sustenten los



tiempos de recuperación ni una evaluación de la pérdida de funciones ecológicas. Las comunidades bentónicas cumplen funciones ecológicas fundamentales para el ecosistema marino, incluyendo provisión de hábitat para otras especies, transferencia trófica y reciclaje de nutrientes, cuya pérdida o alteración constituye un impacto sobre la biodiversidad independientemente del valor comercial de las especies involucradas. La baja riqueza específica o la ausencia de especies en categoría de conservación no son, por sí solos, criterios suficientes para descartar impactos sobre la biodiversidad. La pérdida permanente de hábitat bentónico y la alteración de funciones ecológicas asociadas requieren una evaluación específica y, de ser significativas, medidas de mitigación o compensación adecuadas. Por lo anterior, se solicita al Titular complementar la evaluación de los impactos IEM-1 e IEM-2, diferenciando los efectos temporales y permanentes sobre la biodiversidad bentónica, justificando técnicamente los tiempos de recuperación esperados mediante antecedentes bibliográficos comparables, y evaluando la pérdida de funciones ecológicas asociadas a la destrucción de hábitat bentónico de sustrato duro y blando en el área de intervención directa.

7.412. Respecto del impacto “IEM-3 Pérdida de adulto equivalente de las comunidades planctónicas de importancia comercial por captación del agua de mar”, el Titular centra el análisis en especies pelágicas de alta abundancia como anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina española (*Sardinops sagax*), sin evaluar los efectos de la captación sobre especies planctónicas ni sobre estadios larvales de organismos bentónicos o recursos hidrobiológicos de relevancia ecológica presentes en el área de influencia. En particular, no se considera adecuadamente la importancia del meroplancton en los procesos de reclutamiento y mantención de las comunidades marinas. Asimismo, la disponibilidad de zooplancton incide directamente en la disponibilidad de alimento para aves y mamíferos marinos presentes en el área, incluyendo especies con categoría de conservación registradas en la línea de base. El análisis presentado es insuficiente para evaluar los efectos de la captación sobre la biodiversidad marina en su conjunto, al centrarse exclusivamente en especies de importancia pesquera sin considerar los efectos sobre el meroplancton como componente de biodiversidad ni los efectos indirectos sobre la fauna local. En consecuencia, se solicita al Titular complementar la evaluación del impacto IEM-3 incorporando:

- i. Un análisis de los efectos de la captación sobre el meroplancton y su implicancia para el reclutamiento de comunidades en el área de influencia.
- ii. Una evaluación de los efectos indirectos sobre fauna nativa (aves y mamíferos marinos) que depende de los componentes planctónicos como fuente de alimento.
- iii. Un programa de monitoreo durante la operación que permita verificar la respuesta de la biodiversidad marina frente a la captación continua de agua de mar.

7.413. Respecto del impacto “IEM-5 Afectación de mamíferos marinos debido al ruido submarino producto de tronaduras submarinas en Caleta Viuda”, el Titular propone la realización de tiros falsos previos a cada detonación, con una anticipación de 2 a 3 minutos, como medida de ahuyentamiento de fauna marina. Sin embargo, no se presentan antecedentes que acrediten la efectividad de esta medida para las especies presentes en el área ni su compatibilidad con la normativa vigente. Al respecto, el artículo 44 de la Ley N° 21.600 establece un marco de protección especial para toda especie declarada monumento natural, mientras que el D.S. N° 230/2008 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo declara a 43 especies de mamíferos marinos como monumento natural, por lo que el uso de tiros falsos como mecanismo de perturbación directa podría constituir una infracción a dicha disposición y requiere ser debidamente justificado. No se presentan antecedentes técnicos que permitan verificar que un intervalo de 2 a 3 minutos es suficiente para que los mamíferos



marinos abandonen efectivamente el radio de afectación de las detonaciones. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular:

- i. Aclarar la compatibilidad del uso de tiros falsos con lo dispuesto en el artículo 44 de la Ley N°21.600, respecto de la prohibición de intimidar especies declaradas monumento natural.
- ii. Justificar mediante antecedentes técnicos y bibliografía especializada que el intervalo de 2 a 3 minutos es suficiente para la evacuación efectiva de mamíferos marinos del área de afectación, considerando las especies registradas en la línea de base.
- iii. En caso de no poder acreditar lo anterior, proponer medidas alternativas debidamente validadas, tales como el establecimiento de zonas de exclusión con detención de faenas ante la presencia de fauna y el monitoreo con observadores especializados.

7.414. El Titular registra el avistamiento y actividad reproductiva de diversas especies de avifauna marina en el área de influencia del proyecto, incluyendo *Sternula lorata*, *Larosterna inca*, *Phalacrocorax gaimardi*, *Oceanites gracilis*, *Oceanites oceanicus*, *Ardenna grisea*, *Leucocarbo bougainvillorum*, *Pelecanoides garnotii* y *Pelecanus thagus*, entre otras. Varias de estas especies cuentan con Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies (RECOGE) vigentes mientras que otras presentan categoría de conservación Casi Amenazada. La presencia de actividad reproductiva activa en estructuras del área del proyecto fue documentada en la propia línea de base, y según antecedentes de la Fundación para la Sustentabilidad del Gaviotín Chico (Informe 2024- 2025), *S. lorata* utiliza el sector de Mejillones tanto para alimentación como para nidificación. Sin embargo, el Titular no evalúa si las actividades del proyecto podrían generar efectos adversos significativos sobre estas especies, pese a que su presencia y actividad reproductiva en el área de influencia está documentada en la propia línea de base. Esta omisión impide determinar si el proyecto requiere adoptar medidas de mitigación, reparación o compensación respecto de estas especies. Por lo anterior, se solicita al Titular evaluar si las actividades del proyecto (en particular la construcción de obras marítimas, el tráfico de embarcaciones y las tronaduras submarinas) podrían generar efectos adversos significativos sobre las especies de avifauna marina registradas en el área de influencia, especialmente aquellas con Plan RECOGE vigente o en categoría de conservación, considerando los periodos y sitios de reproducción documentados en la línea de base. En función de los resultados de dicha evaluación, el Titular deberá proponer las medidas que correspondan.

7.415. En el Capítulo 3.6, el Titular registra la presencia de *Spheniscus humboldti* (pingüino de Humboldt) en el sector circundante a Caleta Viuda, incluyendo actividad nidificante documentada en un sector rocoso al sur del transecto de navegación en primavera de 2017, con registros de adultos y juveniles en campañas posteriores hasta el invierno de 2024. Adicionalmente, el informe final del Proyecto FIPA N°016-33 “Censo de Pingüinos de Humboldt” registra nidificación de la especie en los Islotes Algodonales y Duendes en la ciudad de Tocopilla, próximos al área de intervención, así como el uso del Islote Punta Cobija como posadero. *S. humboldti* es una especie en categoría de conservación Vulnerable a nivel nacional. Sin embargo, pese a que su presencia reproductiva en el área de influencia directa del proyecto ha sido documentada tanto en la línea de base del EIA como en antecedentes científicos independientes, el Titular no evalúa si las actividades del Proyecto podrían generar efectos adversos significativos sobre esta especie. Esta omisión se ve agravada por el hecho de que, según se indica en los capítulos 3.6 y 3.3.4, las campañas de monitoreo fueron realizadas únicamente durante las estaciones de invierno y verano,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

excluyendo la primavera, que corresponde precisamente al periodo reproductivo documentado de *S. humboldti* y de diversas especies de avifauna marina registradas en el área de influencia. La ausencia de muestreo en ese periodo compromete la caracterización de la biodiversidad en su etapa más vulnerable y limita la capacidad de evaluar los impactos del proyecto sobre procesos reproductivos críticos, impidiendo determinar si se requieren medidas de mitigación, reparación o compensación. Por lo anterior, se solicita al Titular:

- i. Evaluar si las actividades del proyecto, en particular la construcción de obras marítimas, las tronaduras submarinas y el tráfico de embarcaciones en el área de Caleta Viuda, podrían generar efectos adversos significativos sobre *S. humboldti* y las especies de avifauna marina registradas en el área de influencia, considerando los sitios de nidificación y posaderos documentados en la línea de base y en el Proyecto FIPA N°016-33.
- ii. Incorporar en el plan de seguimiento ambiental campañas de monitoreo de fauna nativa durante el periodo de primavera, con el fin de cubrir el periodo reproductivo de las especies presentes y permitir la detección oportuna de impactos sobre la biodiversidad en la etapa más vulnerable de su ciclo de vida. En función de los resultados de la evaluación señalada en (a), el Titular deberá proponer las medidas que correspondan.

Calidad de Agua Superficial

7.416. Para el impacto “ICAS-1: Modificación en la calidad del agua del río Loa debido a la construcción del cruce del acueducto de agua desalada”, el Titular caracteriza potenciales modificaciones temporales en la calidad del agua superficial asociadas a las obras de cruce del río Loa, vinculándolas principalmente a remoción de material y desvío temporal del cauce, fundamentando el descarte de efectos en atributos como temporalidad, magnitud acotada y reversibilidad. Asimismo, concluye que el impacto no alteraría las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de especies y ecosistemas. De acuerdo con la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales en Humedales en el SEIA (SEA, 2023), la evaluación de impactos sobre ecosistemas acuáticos considera, además de cambios en variables fisicoquímicas, antecedentes relativos a funcionalidad ecológica, conectividad, dinámica sedimentaria y condiciones que sustentan biodiversidad asociada, elementos pertinentes para la interpretación del criterio de condición del recurso conforme al artículo 6 del RSEIA. Se observa que la evaluación presentada caracteriza principalmente el efecto sobre variables físicas asociadas al impacto, no desarrollándose de manera explícita cómo dichos antecedentes incorporan elementos relativos a dinámica sedimentaria, condiciones de hábitat, conectividad ecológica y componentes biológicos registrados para el sector del cruce, incluyendo antecedentes sobre taxa del género *Heleobia* y representantes de *Cochliopidae*. Contar con dichos antecedentes resulta relevante para comprender cómo estos elementos fueron considerados en el descarte del literal c) del artículo 6 del RSEIA y para fortalecer el sustento técnico de la evaluación del impacto ICAS-1 respecto de sus eventuales interacciones con biodiversidad asociada al ecosistema acuático receptor. Se solicita al Titular aclarar la fundamentación del descarte del impacto ICAS-1 para el literal c) del artículo 6 del RSEIA, incorporando:

- i. La integración explícita de variables fisicoquímicas con componentes ecológicos, incluyendo calidad de agua, sedimentos y su relación con el hábitat acuático del sector del cruce.



- ii. Un análisis de la dinámica sedimentaria asociada a las obras, considerando su efecto sobre condiciones de hábitat y microhábitats disponibles para la biota acuática.
- iii. La evaluación de la conectividad ecológica del sistema, incluyendo potenciales efectos temporales sobre la continuidad del hábitat y desplazamiento de organismos.
- iv. La vinculación con los componentes biológicos registrados en el área, incluyendo zoobentos y taxa relevantes como *Heleobia* y *Cochliopidae*, explicitando cómo las modificaciones en calidad de agua y sedimentos podrían incidir en su presencia, abundancia o condiciones de hábitat.
- v. La explicitación de cómo estos antecedentes fueron considerados en el descarte del literal c), justificando la conclusión de ausencia de afectación sobre las condiciones que permiten la presencia y desarrollo de especies y ecosistemas.

Calidad de Agua Subterránea

7.417. El Titular evalúa el impacto “ICAG-1: Alteración en la calidad del agua subterránea en el Sector Mina debido a la continuidad operacional de ROM I y ROM II”, declarando su desarrollo conforme a los Criterios de Evaluación en el SEIA: Contenidos Técnicos para la Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico (SEA, 2022). El Titular fundamenta el descarte del literal c) del artículo 6 del RSEIA principalmente en el caudal de infiltración proyectado y la extensión espacial estimada del efecto, concluyendo que no se alterarían las condiciones que hacen posible la presencia y desarrollo de especies y ecosistemas. Conforme al artículo 6 del RSEIA y a la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales en Humedales en el SEIA (SEA, 2023), el análisis del literal c) requiere evaluar no solo cambios fisicoquímicos, sino también su relación con las condiciones ecológicas que sustentan la biodiversidad asociada, incluyendo las comunidades hidrobiológicas del sistema. Sin embargo, los antecedentes presentados no desarrollan de manera explícita cómo el descarte del literal c) incorpora la relación entre los cambios hidroquímicos proyectados y las comunidades hidrobiológicas descritas en la línea base del Sector Mina (particularmente zoobentos, zooplancton, fitobentos y fitoplancton), ni cómo fueron considerados los antecedentes de calidad de agua y sedimentos levantados en dicha línea base. Contar con dichos antecedentes resulta relevante para comprender cómo la evaluación del impacto ICAG-1 incorpora potenciales interacciones entre cambios en calidad de agua subterránea y las condiciones que sustentan biodiversidad asociada, así como para fortalecer el sustento técnico del descarte presentado para el literal c) del artículo 6 del RSEIA. Por lo anterior expuesto se solicita aclarar y ampliar la fundamentación del descarte del impacto ICAG-1 para el literal c) del artículo 6 del RSEIA, incorporando:

- i. La integración explícita entre los cambios hidroquímicos proyectados y las comunidades hidrobiológicas del área, incluyendo zoobentos, zooplancton, fitobentos y fitoplancton.
- ii. La vinculación de los resultados de modelación de calidad de agua subterránea con las condiciones ecológicas del sistema, evaluando su posible incidencia sobre las condiciones que sustentan la biota.
- iii. La incorporación de los antecedentes de línea base de calidad de agua y sedimentos en el análisis del impacto, explicitando cómo estos fueron considerados en la evaluación del literal c).
- iv. Un análisis que permita evaluar la relación entre variaciones en calidad de agua subterránea y condiciones de hábitat acuático, incluyendo posibles efectos sobre



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

disponibilidad de microhábitats y condiciones fisicoquímicas relevantes para la biota.

- v. La explicitación de cómo estos antecedentes sustentan el descarte del literal c), justificando la conclusión de ausencia de afectación sobre las condiciones que permiten la presencia y desarrollo de especies y ecosistemas.

7.418. En relación con la evaluación del impacto Alteración temporal de ecosistemas acuáticos continentales en cruce del río Loa (km 75) (ILI 1), se observa que la calificación de no significancia del impacto se sustenta principalmente en su carácter temporal y acotado a la fase de construcción, así como en la implementación de medidas constructivas orientadas a mantener la conducción del caudal. No obstante, dicha justificación no desarrolla un análisis integrado del ecosistema acuático continental, en términos de su estructura y funcionamiento, que permita verificar fundadamente que la intervención propuesta no altera de manera relevante el régimen hidrológico, sedimentológico y ecosistémico del tramo intervenido del río Loa. Lo anterior resulta particularmente relevante considerando que, de acuerdo con la Guía para la predicción y evaluación de impacto ambiental en humedales en el SEIA (SEA, 2023), los ecosistemas acuáticos continentales deben ser evaluados bajo un enfoque ecosistémico, incorporando de manera conjunta los criterios de permanencia, capacidad de regeneración y condición del ecosistema. Asimismo, la Guía establece que la temporalidad de la intervención, por sí sola, no resulta suficiente para descartar la significancia de un impacto si existen alteraciones relevantes en las condiciones que sustentan la presencia y el funcionamiento del ecosistema. En este contexto, se solicita al Titular ampliar la evaluación del impacto ILI 1, considerando los siguientes aspectos:

- i. Integración de los antecedentes de hidrología superficial, calidad de agua, sedimentos y biota acuática levantados en los capítulos 3.3.1, 3.3.3 y 3.5 del EIA, en concordancia con lo señalado en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental en Humedales (SEA, 2023), la cual establece que la predicción y evaluación de impactos debe considerar las interacciones entre componentes estructurantes del humedal y no abordarlos de forma aislada como una obra solamente temporal.
- ii. Incorporación de manera explícita el enfoque metodológico para la evaluación del régimen sedimentológico, considerando los efectos del desvío temporal del cauce, la remoción y posterior restitución de sustrato, y la intervención de márgenes en la estabilidad del lecho y los microhábitats acuáticos, conforme a los criterios de evaluación de impactos sobre suelo hídrico y agua superficial establecidos en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental en Humedales (SEA, 2023), especialmente bajo escenarios desfavorables de bajo caudal, los cuales deben ser abordados como condición más desfavorable del proyecto.
- iii. Incorporación de antecedentes hidroecológicos que permitan señalar que la recuperación pasiva del tramo intervenido asegura la restitución de las condiciones que sostienen la estructura, funciones ecológicas y servicios ecosistémicos del ecosistema acuático continental, y no únicamente el restablecimiento físico del flujo. Lo anterior, en línea con los criterios de condición y capacidad de regeneración definidos en la Guía de Evaluación de Impacto Ambiental en Humedales (SEA, 2023).
- iv. Coherencia entre la evaluación del impacto ILI 1, la delimitación y justificación del Área de Influencia del cruce del río Loa, el Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) asociado y el Plan de Seguimiento, considerando que, según la Guía de Área de Influencia en Humedales en el SEIA (SEA, 2023), el área de influencia debe definirse a partir de la predicción de impactos sobre los objetos de protección agua,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

suelo hídrico, biota y ecosistema, y que el seguimiento ambiental debe permitir verificar empíricamente, en el área directamente intervenida, la recuperación del cauce, la estabilidad del sustrato, la regeneración de la vegetación ribereña y la respuesta de la biota acuática, conforme a lo señalado en el Capítulo 9 Plan de Seguimiento.

7.419. En relación con los Anexos 4.2 10 Modelo Hidrogeológico Conceptual del Salar de Ascotán y 4.2 11 Resultados del Modelo Numérico Hidrogeológico, que sustentan la evaluación de los impactos; “HG-4: Disminución del volumen almacenado en el acuífero en el Sector Ascotán”, “IHG-5: Descenso en los niveles de agua subterránea en el Salar de Ascotán”, “IHG-6: Aumento en el tiempo de recuperación del nivel del agua en la Vertiente 11”, se observa que, si bien los antecedentes desarrollan de manera robusta la geometría del sistema acuífero, las unidades hidrogeológicas y el balance hídrico, no se aborda de forma explícita y sistemática el rol de los contrastes de densidad entre aguas dulces y salinas en la dinámica hidrogeológica y funcional de las vertientes, en particular de la Vertiente 11, asociada al borde sur del salar. Esta falta de información resulta relevante considerando que el propio modelo conceptual reconoce al Salar de Ascotán como una cuenca endorreica de alta evaporación, donde las vertientes constituyen zonas de descarga natural del sistema, cuya permanencia depende del equilibrio entre recarga, evaporación y extracción subterránea. Tal como señala la literatura especializada en hidrogeología de salares, el contraste de densidad entre la recarga de agua dulce y las aguas salinas generadas por evaporación da lugar a una zona de mezcla que influye de manera determinante en el flujo de las aguas subterráneas, condicionando la circulación vertical, la estabilidad del flujo de descarga y la respuesta del sistema frente a perturbaciones como el bombeo. Asimismo, la recuperación de la Vertiente 11 se evalúa mediante un umbral piezométrico fijo (0,4 m), pese a que el modelo presenta un Error Medio Absoluto (MAE = 0,64 m) superior a dicho umbral, lo que introduce una incertidumbre técnica relevante, particularmente considerando que la recuperación proyectada es puntual (sector sur Vertiente 11) y no homogénea a escala de la vertiente ni del sistema de descarga, debido al efecto localizado del domo hidráulico inducido por el Sistema de Recarga Artificial implementado para contrarrestar el descenso del nivel freático y sostener artificialmente la permanencia de la Vertiente 11. En este contexto, se solicita al Titular:

- i. Ampliar el modelo conceptual y numérico, incorporando explícitamente los procesos de mezcla agua dulce-salina y la corrección de niveles por densidad, especialmente en las zonas de descarga.
- ii. Ampliar el análisis del tiempo de recuperación de la Vertiente 11, incorporando el margen de error del modelo y expresando los resultados como un rango temporal de recuperación, en lugar de un hito puntual.
- iii. Aclarar las implicancias de esta incertidumbre en la evaluación de la significancia del impacto IHG 6 y en la justificación de la duración y dependencia del Sistema de Recarga Artificial.
- iv. Ampliar el enfoque de evaluación de la recuperación de la Vertiente 11, de modo que no se sustente únicamente en un punto de control puntual (ej. CMW 3), sino que incorpore un conjunto de puntos referenciales representativos del sistema de descarga completo, incluyendo punteras y pozos de monitoreo distribuidos en los sectores sur, central y norte de la vertiente, así como otros puntos relevantes del sistema de vertientes del salar, con el objeto de evaluar la recuperación espacialmente integrada de la Vertiente 11.
- v. Aclarar la estabilidad temporal de dicha recuperación, verificando no solo el cruce puntual de un umbral piezométrico, sino la mantención sostenida de condiciones hidrodinámicas estables en el tiempo, considerando posibles oscilaciones asociadas



a variabilidad climática, evaporación estacional y cambios operacionales, de manera coherente con una recuperación funcional y no meramente puntual del ecosistema asociado a las vertientes.

Áreas protegidas y sitios prioritarios

7.420. El Titular establece que: “La extracción proyectada del presente Proyecto en tramitación no implica intervención directa sobre esta área bajo protección oficial y/o sobre el objeto de protección en superficie que la origina.” Al respecto se menciona que el objeto de protección al que hace referencia el Código de Aguas en sus artículos 58 y 63 correspondería al uso de aguas subterráneas, que correspondería al recurso a ser explotado en el Salar de Ascotán. Además, cabe mencionar que, de acuerdo con la misma predicción de impactos adjuntada por el Titular, existiría un efecto en el acuífero asociado a la mantención de la explotación de las aguas subterráneas. Respecto de lo anterior, se solicita al Titular realizar un análisis de impacto sobre esta área protegida.

Respecto del Anexo 4.4-1 Modelo Captación Plancton

7.421. El modelo se basa principalmente en información de la campaña de invierno 2024, sin incorporar adecuadamente otras campañas recientes ni evaluar la variabilidad interanual del sistema. Esta limitación reduce la representatividad de los resultados y aumenta la incertidumbre respecto al comportamiento real del plancton en el largo plazo. Por lo que se requiere incorporar datos de campañas en periodos distintos.

7.422. El modelo agrupa el sistema biológico en categorías generales (fitoplancton y zooplancton), sin diferenciar especies ni estadios de desarrollo, lo que limita la capacidad de evaluar impactos específicos sobre recursos de interés ecológico o pesquero. Se solicita integrar una modelación de captación de plancton considerando especies de interés comercial presentes en el área de estudio.

7.423. No se analiza la interacción del sistema de captación con otros usos del borde costero, tales como pesca artesanal u otras actividades marítimas, por lo que se solicita un análisis de los potenciales conflictos de uso en el área de influencia del proyecto.

7.424. Se solicita proponer una metodología de validación auditable para corroborar en terreno la velocidad de captación durante la fase de operación del proyecto, en la cual permita corroborar con mediciones reales la velocidad de captación establecida por el titular la cual debe ser menor a 0,15 m/s.

Respecto del Anexo 4.4-2 Modelo de Pluma Salina

7.425. La configuración del modelo de campo cercano para la pluma salina considera magnitudes de corriente hasta los 0,3 m/s. Sin embargo, la línea de base reporta velocidades de corriente máximas con magnitudes mucho mayores en el sector de Caleta Viuda. Por lo anterior, solicita al Titular aclarar la utilización de este valor en la corriente, o utilizar los rangos de velocidad registrados por los ADCP en terreno.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.426. El área de estudio en Tocopilla es una zona de surgencia activa, caracterizada por eventos de ascenso de aguas profundas con baja temperatura y alta salinidad que generan una fuerte estratificación térmica y salina. Se solicita al Titular aclarar si la modelación de la pluma salina consideró este escenario, ya que esta condición es la más restrictiva para la dilución inicial y favorece el atrapamiento de la pluma en el fondo marino.
- 7.427. Respecto a la evaluación de impactos sinérgicos, no queda claro si el Titular consideró la condición de descarga máxima autorizada de la planta desaladora Radomiro Tomic (RT) en su modelación conjunta. Para garantizar una evaluación bajo el peor escenario, se solicita al Titular demostrar que la simulación de la pluma combinada se realizó utilizando los caudales máximos y las concentraciones límite de ambos proyectos simultáneamente. De lo contrario, el área de influencia sinérgica sobre los recursos hidrobiológicos compartidos estaría subestimada.
- 7.428. El informe de modelación de la pluma salina se centra en el exceso de salinidad, omitiendo que el proceso de desalación implica el uso de productos químicos (anti-incrustantes, biocidas, coagulantes y agentes de limpieza de membranas) que son evacuados junto con la salmuera. Se solicita al Titular incorporar la modelación de la dispersión de estos compuestos químicos (como trazadores pasivos) para evaluar si sus concentraciones al límite del área de mezcla cumplen con estándares internacionales de protección de la vida acuática, considerando la sensibilidad de las especies bentónicas identificadas en la línea de base de ecosistemas marinos.
- 7.429. En correspondencia con la representatividad de las simulaciones realizadas, donde fueron considerados las magnitudes de corrientes Eulerianas, entre los rangos de 0.001-0.3 m/s para la pluma salina sin escenario de cambio climático y, 0.001-0.6 m/s con escenario de cambio climático, es posible, deducir que la varianza del modelo omite los eventos energéticos propios del área. Un ejemplo de ello, se verifica en la Figura 3-3, donde se presenta una serie de tiempo de velocidades simuladas para la zona de descarga, que presenta magnitudes entre los 0.01 a 0.15 m/s, inferiores a los registros contenidos en la L.B. Siguiendo con lo anterior, se hace hincapié que la falta en la reproducción de las condiciones in situ de la L.B., conduce a resultados sesgados, induciendo a una subestimación en la varianza del sistema modelado, que también podría implicar una desestimación del transporte advectivo en la pluma salina y consecuentemente, una menor determinación en la longitud del área de influencia. Por ello, se requiere que se incorpore la variabilidad in situ de dichos eventos como parte de los datos de entrada de la modelación, utilizando la peor condición en la dispersión de la pluma salina con y sin cambio climático, adjuntando en un anexo la calibración y validación de los resultados, mediante la estimación cuantitativa del error.
- 7.430. Considerando que la línea base de Recursos Hídricos Marinos contempla estudio de corrientes Lagrangianas con condiciones de marea diferenciada (sicigia y cuadratura) se solicita que estas sean incorporadas en el análisis de modelación de pluma salina.
- 7.431. Se solicita evaluar condiciones no representativas del promedio, que puedan afectar significativamente la dispersión de la pluma salina debido a que el informe no considera escenarios asociados a eventos extremos estacionales (máximos).
- 7.432. Incluir una evaluación del tiempo de permanencia de la pluma en el área de estudio, con el objetivo de evaluar potenciales procesos de acumulación.



- 7.433. Evaluar posibles efectos sobre el bentos, identificando especies sensibles potencialmente afectadas en el campo cercano.

Respecto del Anexo 4.4-3 Modelo de Suspensión de Sedimento Submarino por Tronaduras

- 7.434. Si bien el informe identifica de manera general el sector de intervención asociado a las obras submarinas de captación y descarga, no se presentan las coordenadas geográficas exactas de las tronaduras proyectadas ni la profundidad específica de detonación para cada actividad modelada. Se solicita incorporar coordenadas geográficas y profundidad correspondiente de Rescate TBM1, Rescate TBM2, Limpieza de fondo marino y demás sectores con uso de explosivos.
- 7.435. Se solicita precisar el número total estimado de tronaduras, número de cargas por evento, frecuencia operacional, duración de cada evento, programación estimada de ejecución e identificando si las detonaciones serán simultáneas, secuenciales o retardadas.
- 7.436. identificar si en la zona de intervención existen praderas de macroalgas o bancos naturales de erizos, moluscos entre otros.
- 7.437. Se solicita evaluar condiciones no representativas del promedio, que puedan afectar significativamente la dispersión del sedimento suspendido, debido a que el informe no considera escenarios asociados a eventos extremos estacionales (máximos y mínimos).
- 7.438. Se solicita incorporar en los resultados de la modelación el tiempo en el cual el sedimento se encuentra suspendido.
- 7.439. En el caso de que se realice la actividad de retiro de sedimento y posterior vertimiento de este al mar, se requeriría la entrega de antecedentes correspondientes al Permiso Ambiental Sectorial 111, el cual se enmarca en la actividad de vertimiento en las aguas sometidas a jurisdicción nacional desde naves, aeronaves, artefactos navales, construcciones y obras portuarias, el cual a su vez da cumplimiento de la normativa ambiental, referido al Convenio y Protocolo de Londres 1976, Decreto N° 136 (RR.EE.), del 17 de octubre del 2011, que promulga el convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, toda vez que se requiere conocer la característica del sedimento a dragar, su composición toxicológica, y además conocer el lugar de disposición.

Respecto del Anexo 4.4-6 Estimación de la Pérdida de Adultos Equivalentes asociados a la captación de aguas marinas

- 7.440. El análisis se sustenta en campañas de invierno 2024 y verano 2025, sin incorporar evaluación de variabilidad interanual. En este contexto, no es posible asegurar que las condiciones observadas sean representativas del comportamiento del sistema en el largo plazo, lo que introduce incertidumbre no evaluada en la estimación del PAE.

Respecto del Anexo 4.4-8 Modelo Ruido Submarino por Tránsito de Embarcación - Subsector Mejillones

- 7.441. Considerando la ruta de tránsito que se realizará para remolcar las tuberías del proyecto, se recomienda incorporar medidas preventivas de navegación, orientadas al



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

resguardo de fauna marina migratoria (cetáceos) considerando una vigilancia visual durante los trayectos y contar con un protocolo de reducción de velocidad y resguardo de las distancias ante eventuales avistamiento de cetáceos. Los avistamientos de cetáceos deben ser informados a la brevedad vía radial a la Capitanía de Puerto más cercana.

Respecto de los Bioensayos

- 7.442. Se recomienda considerar la inclusión de una tercera especie en el diseño experimental, tales como embriones o larvas de Erizo Rojo (*Loxechinus albus*), dado que corresponde a una especie de interés comercial y se encuentra presente en el área de estudio.
- 7.443. Se recomienda considerar la inclusión de un bioensayo con respecto a la exposición del Cloro Libre Residual en la descarga considerando valores encontrados en la línea base 2021-2025 y el escenario más desfavorable.

Ruido y vibraciones

- 7.444. En relación con el modelo de ruido y vibraciones presentado en el Anexo 4.1-2 del Capítulo 4 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:
- 7.444.1. De acuerdo con las fuentes emisoras de vibración del Proyecto, descritas en el punto 1.7.5 del anexo citado anteriormente, se solicita al Titular ampliar la información y evaluación incorporando como fuente emisora de vibraciones a la maquinaria a utilizar para la actividad de hincado de pilotes, toda vez que esta actividad ha sido omitida de los análisis presentados.
- 7.444.2. Respecto de las consideraciones asociadas a las emisiones de vibración generadas por las actividades de tronaduras, expuestas en el punto 1.7.7 del anexo citado anteriormente, se solicita al Titular aclarar los valores utilizados en el modelo de predicción, asociados a las constantes de sitio, K_v y α_v respectivamente, toda vez que no han sido justificadas ni referenciadas en los parámetros de diseño de las tronaduras a utilizar por el Proyecto.
- 7.444.3. Respecto de la información presentada en el punto 1.6.4, y según lo indicado en la Tabla 21 del informe, se solicita al Titular ampliar la información asociada a la determinación de los umbrales de afectación conductual y fisiológica para cada tipo de especie en evaluación. De lo anterior, se solicita explicitar en detalle la determinación de los umbrales de afectación en relación con las características de emisión de las fuentes de ruido (continua, impulsivas, intermitentes, etc.) e incorporar umbrales de afectación fisiológicas para las actividades de tronaduras sobre la totalidad de especies y no limitarse exclusivamente al grupo de avifauna.
- 7.444.4. De acuerdo con los parámetros de modelación de las emisiones de ruido por tronaduras presentados en el punto 1.7.4 del anexo citado anteriormente, se solicita aclarar los valores utilizados en el modelo de predicción, asociados a las constantes de sitio, K_r y α_r respectivamente, toda vez que no han sido justificadas ni referenciadas en los parámetros de diseño de las tronaduras a utilizar por el Proyecto, optando por considerar el valor de la constante K_r para la condición más conservadora de tronadura confinada.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.444.5. Respecto de lo indicado sobre las medidas de control establecidas en el punto 1.10, asociadas a la aplicación de pantallas acústicas perimetrales (1.10.2.1.1) y buffers de seguridad para actividades de tronaduras (1.10.2.2.1), se solicita al Titular aclarar la forma de implementación y verificación de estas medidas, para lo cual deberán ser incorporadas en el plan de seguimiento de la variable ambiental ruido.

Flora y vegetación

- 7.445. En relación con el Capítulo 4 del EIA, particularmente el acápite correspondiente al impacto IFV-9 asociado a *Solanum siliens*, se solicita al Titular indicar el número de individuos que serán afectados por cada una de las obras del Proyecto, diferenciando al menos Acueducto, Planta Concentradora, Depósito de Relaves, caminos y áreas de empréstito, indicando además la superficie de hábitat efectivamente intervenida en cada sector.
- 7.446. Se solicita al Titular, que para disminuir el impacto del bypass en el río Loa, identifique y georeferencie cada una de las especies vegetales presentes, y las replante en el mismo punto en que se encontraban de forma natural, obedeciendo al establecimiento natural que se ha generado, producto de factores limitantes naturales y competencias como temperatura, naturalezas halófitas o glicófitas, factores edáficos propios del lugar, exposición y requerimientos de luz solar propios de cada especie, tomando en consideración que cada individuo arbóreo o arbustivo, es un refugio de otras especies.
- 7.447. Se solicita al Titular revisar la matriz aspecto-impacto e incorporar, en caso de corresponder, lo siguiente:
- 7.448. Los potenciales efectos de las emisiones atmosféricas sobre la vegetación y flora terrestre presentes en el área de influencia, especialmente las emisiones de SO₂ (correspondiente a una normativa secundaria de calidad del aire).
- 7.449. Considerando que en la matriz se reconoce que la generación de ruido y vibraciones puede afectar a la fauna terrestre, en caso de corresponder, deberá señalar en la tabla este potencial impacto en el artículo 6 del RSEIA, para las fases de operación y cierre.
- 7.450. Justificar la inclusión o descarte de potenciales efectos asociados al potencial impacto de la generación de flujo vehicular por caminos internos a los componentes vegetación y flora y fauna terrestre
- 7.451. Respecto del análisis del impacto “*IVF-1 sobre la pérdida de formaciones vegetales zonales*”, se solicita al Titular realizar la calificación del impacto según los sectores y las obras a ejecutar, ya que al realizar la calificación considerando un gran sector de mar a cordillera, estaría subestimando la afectación a las poblaciones por la diversidad de formaciones vegetacionales en el área de influencia y su relevancia.
- 7.452. Respecto al impacto “*IVF-2 sobre la "Pérdida de formaciones vegetales azonales (freatófilas) en Sector Mina por construcción de Acueducto, ampliación de Rajo y Botadero*" y “*IVF-3 Pérdida de formaciones vegetales azonales (freatófilas) en Sector Mina por disminución de niveles piezométricos*”, se solicita al Titular evaluar la calificación del impacto, en específico el asociado a la intensidad, con la superficie de la formación vegetal por obra, señalando qué porcentaje de la formación vegetal que se verá afectada.



- 7.453. Sobre el impacto “IVF-7 Pérdida de individuos de especie amenazada *Eriosyce iquiquensis*”, se declara la afectación de alrededor de 16 ejemplares, valorando la Intensidad como Baja (0,1), sin embargo, esta especie crece formando pequeñas sub-poblaciones de 5-15 individuos que se distribuyen de manera discontinua en el rango de distribución, por lo que es probable que la eliminación de los 16 ejemplares podría implicar la afectación de una sub-población. Por lo anterior, se solicita al Titular reevaluar valoración de intensidad.
- 7.454. Respecto del impacto “IVF-12: Pérdida de individuos de especie en categoría de conservación “Casi Amenazada” *Echinopsis atacamensis*”, se solicita al Titular analizar el cambio de trazado en el mejoramiento del camino asociado al acueducto de interconexión en sector mina con el objetivo de no afectar los 2 ejemplares de *Echinopsis atacamensis*.
- 7.455. Se solicita al Titular evaluar el impacto ante la pérdida de ejemplares de flora y vegetación por el descenso en los niveles de agua subterránea en el Salar de Ascotán, énfasis en la vertiente 11. Contemplando que se observa el descenso de la cota de nivel en todos los escenarios (excepto en el sin proyecto). El Titular argumenta que “*si bien se prevé un efecto adicional sobre los niveles de agua subterránea asociado a la continuidad operacional del campo de pozos de bombeo, dicho efecto no comprometerá las condiciones que posibilitan la presencia y desarrollo de la vegetación*”, para lo anterior deberá argumentar con información técnica, demostrando que el sistema radicular no se verá comprometido por el descenso proyectado.
- 7.456. Respecto a la Tabla 4-139: Impactos potenciales, componente Vegetación y Flora Terrestre, se solicita al Titular que incorpore, evalúe y califique los siguientes impactos que no han sido considerados, aun cuando las obras y acciones del Proyecto los podrían generar:
- Pérdida de individuos y comunidades de flora costera. Debido a la ausencia de información sobre la identidad taxonómica de especies de flora costera, tal como se indicó anteriormente, es indispensable que el Titular identifique correctamente la flora del AI y posteriormente realice esta evaluación de impacto, ya que, de tratarse de especies en alguna categoría de amenaza, como, por ejemplo, especies del género *Nolana* y del género *Copiapoa*, podría requerirse de medidas de mitigación, reparación o compensación.
 - Pérdida de conectividad de ecosistemas.
 - Pérdida de servicios ecosistémicos (polinizadores).
 - Afectación de *Solanum sitiens* y el efecto que podría provocar para la población de *Chinchilla chinchilla*.
- 7.457. Se solicita al Titular establecer por sector, la cantidad de ejemplares de las especies en categoría de amenaza que serán afectados por las obras del Proyecto y cuantificar dicha afectación.
- 7.458. Se solicita al Titular completar los antecedentes indicados en la siguiente tabla:

Tabla: Especies de flora terrestre “Amenazada” registrada en el AI y especies afectadas por el Proyecto

Categoría conservación	Especie	Pérdida de ejemplares	Nº Total de ejemplares Registrados.	Sector del Proyecto donde fue observada y Nº Total ejemplares	Principales obras o actividades o actividades que las afectan



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

		N° ejemplares que se perderán		Registrados por Sector	
En Peligro (EN)	<i>Copiapoa humilis</i> var. <i>tocopillana</i> . [DS 44]	NO	1	Acueducto [1] [Farrellón Costero]	No aplica
Vulnerable (VU)	<i>Azorella compacta</i>	SI 785 intervenidos* 833 eliminados*	Señalar N° Total de ejemplares Registrados	Señalar N° Total ejemplares Registrados en cada uno de los sectores	Ampliación del Rajo ROM II
	<i>Eulychnia iquiquensis</i> [DS 44] <i>Priorizada</i>	SI 98	146	Acueducto 146	Acueducto de Agua Desalada Sistema Grúa Cable
	<i>Eriosyce iquiquensis</i> [NO]	SI 16	16	Planta Desalado [0] Acueducto [16]	Acueducto de Agua Desalada Sistema Grúa Cable
	<i>Nolana</i> cf. <i>balsamiflua</i> [DS 44]	SI Señalar N° ejemplares que se perderán.	Señalar N° Total de ejemplares Registrados.	Planta Desalado Acueducto Señalar N° Total ejemplares Registrados en cada uno de los sectores	Acueducto de Agua Desalada Sistema Grúa Cable
Vulnerable Rara (VU- R]	<i>Solanum sitiens</i> [NO]	SI Señalar N° ejemplares que se perderán.	495	Acueducto [5] Planta Concentradora – Depósito de Relave [490]	Acueducto de agua desalada Camino de Operación Empréstito N° 3 Depósito de Relaves
Casi Amenazada (NT]	<i>aihueniopsis glomerata</i> [NO]	Si 702	1.704	Planta Concentradora – Depósito de relaves [160] Mina [1529] Planta de lixiviación [15]	Acueducto de Interconexión Correa Transportadora LTE 2x34,5 kV S/E Planta Concentradora – Mina Botadero Lastre 02 Acopio de Mineral 02 Chancadores Primarios ROM II
	<i>Echinopsis atacamensis</i> [NO]	SI 2	71	Mina [71]	Acueducto de Interconexión
Preocupación menor	<i>Cumulopuntia ignescens</i> [NO]	Señalar N° ejemplares	Señalar	Señalar N° Total ejemplares Registrados en	Indicar



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

		que se perderán.	N° Total de ejemplares Registrados	cada uno de los sectores	
	<i>Cumulopuntia sphaerica DS 44]</i>				
	<i>Oreocereus leucotrichus [NO]</i>				
	<i>Tunilla soehrensii [NO]</i>				
	<i>Solanum brachyantherum [NO]</i>				
Especies endémicas con distribución restringida	<i>Nolana difusa [NO]</i>				
	<i>Tarasa Martiniana [NO]</i>				

Aire

7.459. De acuerdo con lo indicado en el punto 1.8.10.1.3 del Capítulo 1 del EIA, específicamente a la información de la Tabla 1-193, se solicita al Titular rectificar las estimaciones de emisiones de perfluorocarbonos (PFCs), hexafluoruro de azufre (SF6), trifluoruro de nitrógeno (NF3), toda vez los valores por año de proyecto y calendario repiten los valores de las emisiones antes señaladas. Además, rectificar la información de la Tabla 1-194 del mismo punto, toda vez que el Titular informa cero emisiones, pero entrega un valor distinto de cero para informar CO2 equivalente. De acuerdo con lo anterior deberá rectificar ambas tablas para aclarar los cálculos de CO2 equivalente. Se solicita al Titular incluir en este análisis todos los posibles GEI que pueda emitir el Proyecto

7.460. De acuerdo con la información presentada en el Anexo 4.1-1 del Capítulo 4, del EIA correspondiente al Modelo Calidad del Aire, se solicita al Titular lo siguiente:

7.460.1. Revisar y actualizar la información utilizada para realizar la modelación de acuerdo con las observaciones realizadas en el presente ICSARA, específicamente a los anexos de Línea Base de Calidad del Aire y de Inventario de Emisiones.

7.460.2. En atención a lo presentado en el punto 4.2 Meteorología y Análisis de Incertidumbre del Modelo Meteorológico, se solicita al Titular complementar los antecedentes presentados incorporando un Excel con el cálculo de los estadígrafos de dispersión para las variables de velocidad del viento y temperatura en cada estación analizada, con la finalidad de justificar los valores entregados en las tablas del punto 4.2.

7.460.3. De acuerdo con lo presentado en la sección 6. Escenario Modelado se solicita al Titular lo siguiente:

7.460.3.1. Incorporar a los mapas las Zonas Saturadas y Planes de Descontaminación Atmosférica vigentes.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.460.3.2. Se solicita complementar los antecedentes presentados mediante la incorporación de una planilla de cálculo en formato editable que contenga el desarrollo completo de las conversiones efectuadas para transformar las emisiones estimadas (expresadas en ton/año, kg/año u otras unidades pertinentes) a las tasas de emisión requeridas para la modelación de calidad del aire (g/s). Lo anterior, de acuerdo con lo indicado en el punto 4.1 de la Guía Para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA (2023). Además, indicar y justificar el total de emisiones modeladas en cada escenario y dominio.
- 7.460.3.3. Presentar un archivo .kmz con la ubicación de todas las fuentes de emisión consideradas en la modelación de contaminantes atmosféricos. Además, incorporar una descripción de todas las fuentes de emisión consideradas en el modelo.
- 7.461. De acuerdo con lo presentado en el punto 7 “Receptores de interés”, se solicita al Titular incorporar un archivo .kmz con la ubicación de los receptores, tanto para las normas primarias como secundarias.
- 7.462. De acuerdo con lo presentado en el punto 8 “Resultados de la Modelación”, se solicita al Titular ampliar presentación incorporando el archivo .kmz con las isolíneas de concentración y los puntos de máxima concentración y depositación para todos los contaminantes modelados (normas primarias y secundarias)
- 7.463. De acuerdo con lo presentado en el punto 12 correspondiente al “Apéndice 1: Archivos Digitales Modelación”, se solicita al Titular justificar los valores de Sigma Z y Sigma Y utilizados en el modelo de dispersión.
- 7.464. De acuerdo con la información presentada en el Anexo 4.4-10 del Capítulo 4 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:
- 7.464.1. Actualizar anexo considerando como referencia el documento: “2024 Update to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 3.0)” (disponible en el siguiente enlace: https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2024-11/Tech_Memo-Guidance_-3.0-_OCT-2024-508_OPR1.pdf) que es la versión más actualizada del documento de referencia utilizado.
- 7.464.2. Respecto de la caracterización de las emisiones de ruido submarino asociadas al hincado de pilotes presentada en la Tabla 3-5 de la sección 3.2.2 del informe, se solicita al Titular complementar los antecedentes incorporando las referencias bibliográficas completas utilizadas para definir los niveles de emisión de la fuente, así como la justificación de su representatividad respecto de los equipos y procedimientos constructivos que serán utilizados por el Proyecto.
- 7.464.3. Asimismo, considerando que el hincado de pilotes corresponde a una fuente de ruido impulsiva submarina, el Titular deberá complementar la descripción de la fuente incorporando la totalidad de los descriptores acústicos relevantes para su adecuada caracterización y evaluación, incluyendo al menos los niveles NPSpeak, SEL de golpe único (SELss o single-strike SEL) y SEL acumulativo (SELcum), indicando expresamente la metodología empleada para su determinación.



- 7.464.4. De acuerdo con lo presentado en el punto 4, se solicita al Titular ampliar la información sobre los mapas de ruido, adjuntando un archivo KMZ con la totalidad de escenarios modelados y sus respectivas áreas de afectación, tal como se esquematiza en la figura 2-2 del informe.
- 7.464.5. Se solicita al Titular ampliar la información asociada a las variables de entrada consideradas en el modelo de propagación sonora descrito en el punto 4.1, detallando como mínimo la batimetría, el tipo de fondo marino, el perfil de velocidad del sonido (a partir del perfil de temperatura, salinidad y pH), la profundidad y su relación con la longitud de onda, la distancia máxima de proyección, todo lo cual debe justificar técnicamente la validez del modelo aplicado. Asimismo, se solicita detallar la fuente de origen de los datos considerados.
- 7.465. Sobre el Anexo 1.6 Inventario de Emisiones, del Capítulo 1 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:
- 7.465.1. Detallar mayores antecedentes sobre como aplicarán y mantendrán las medidas de control de emisiones, para todas las fases del Proyecto. Además, indicar métodos de registro de las eficiencias y mantenciones de las medidas de control de emisiones.
- 7.465.2. Presentar medidas de control de emisiones que considerará el proyecto para la fase de cierre, específicamente en depósito de relaves.
- 7.465.3. Considerando la naturaleza de los materiales que serán extraídos, manipulados o transportados por el Proyecto, se solicita al Titular evaluar la eventual presencia de arsénico y plomo asociados a las emisiones de material particulado (MP₁₀), indicando las concentraciones de dichos elementos en los materiales fuente y, de corresponder, estimar sus emisiones atmosféricas.
- 7.465.4. Agregar y e incluir el detalle de estimación de emisiones asociadas a la erosión eólica que se generará en las fases de operación y cierre en el Depósito de Relaves.
- 7.465.5. Agregar y e incluir el detalle de estimación de emisiones en las comunas de Tocopilla y María Elena. Además, incluir análisis sobre la obligación de compensar emisiones para las comunas de Tocopilla y María Elena, ambas también zonas saturadas.
- 7.465.6. Incluir un archivo digital kmz y un archivo Excel donde se identifiquen las fuentes de emisión específicas para cada zona saturada.
- 7.466. Sobre a los factores de emisión presentados en el Anexo 1.6 Inventario de Emisiones, se solicita lo siguiente:
- 7.466.1. Indicar los factores de emisión utilizados para la fase de operación, especialmente referentes a las actividades de movimiento de material.
- 7.466.2. Entregar mayores antecedentes sobre los valores medidos en terreno, tales como humedad del material y área de tronadura.



- 7.466.3. Justificar los valores de Área utilizados para el cálculo del factor de emisión de tronadura que estén fuera del rango entre 100 – 6.800 m².
- 7.466.4. Utilizar valores prácticos en los factores de emisión de la actual operación del Proyecto para todas las actividades de movimiento de material relativas a humedad del material y contenido de finos.
- 7.466.5. En caso de que corresponda, realizar el cálculo de emisiones utilizando valores de velocidad de vientos de estaciones meteorológicas ubicadas dentro de las áreas del proyecto para las actividades generadas en el sector Mina.
- 7.466.6. Reformular los cálculos considerando el peso de cada vehículo con carga y sin carga para cada ruta de las fases del Proyecto.
- 7.466.7. Rectificar archivos Excel donde se calcule el peso promedio del tránsito vehicular para las fases de construcción y operación. Las columnas deben identificar descripción del valor que se está calculando, así como la cantidad de vehículos y viajes que se contemplan para cada área del proyecto.
- 7.467. Sobre los niveles de actividad presentados en el Anexo 1.6 Inventario de Emisiones, se solicita lo siguiente:
- 7.467.1. Verificar la consistencia de los valores de nivel de actividad para escarpe, excavación, relleno, compactación, transferencia de material, acopio-botadero, nivelación, perforación y tronaduras, nivel de actividad de movimientos de material – fase de construcción respecto a lo presentado en el Capítulo 1 del EIA.
- 7.467.2. Aclarar y rectificar en caso de que corresponda, la cantidad de camiones CAEX utilizados en la fase de construcción, respecto a lo presentado en el Capítulo 1 del EIA.
- 7.467.3. Indicar la cantidad de camiones CAEX utilizados en la fase de operación y rectificar si estos solo se considerarán para a construcción del muro del depósito de relaves.
- 7.467.4. Incluir información sobre las dimensiones del volumen a excavar y mapa en formato kmz con las áreas de excavación, de manera de corroborar el nivel de actividad de excavación.
- 7.467.5. Incluir mayores antecedentes sobre la densidad del material y el volumen considerando para el cálculo de nivel de actividad de carga/descarga. Además, aclarar si los valores de las actividades de carga/Descarga de material se contabilizan como una o dos actividades.
- 7.467.6. Incorporar información sobre el rendimiento horario de generadores y la cantidad de horas anuales consideradas, de manera de verificar el cálculo de nivel de actividad.
- 7.467.7. Aclarar si en la fase de operación el movimiento de camiones CAEX solo se considera en las áreas de depósito de relaves.



- 7.467.8. Vincular y volver a presentar los niveles de actividad de movimiento de tierra para la fase de operación presentados en archivo Excel “1.6-2_23 – EE Operación Minera_P-Lix_P-Conc_TSF”. Los valores de la hoja de cálculo “NA Mov” deben estar vinculados a las celdas presentadas en cada año.
- 7.468. Respecto a la generación del factor de emisión de erosión eólica, presentado en Apéndice 1.6-2, del Anexo 1.6 del Capítulo 1 del EIA, archivo Excel “1.6-2_22 EE Erosión Eólica Mina_vF_e”, se solicita al Titular lo siguiente:
- 7.468.1. Aclarar y rectificar en caso de que corresponda los valores de área erosionable de todas las fuentes. Esto según lo presentado en el Capítulo 1 del EIA, ya que los valores del archivo Excel corresponden a la mitad de lo proyectado y este cálculo no es parte del cálculo del factor de emisión según el Informe Final Servicio de recopilación y sistematización de factores de emisión al aire para el Servicio de Evaluación Ambiental (BS Consultores, 2015).
- 7.468.2. Se solicita al Titular justificar o corregir los valores utilizados para la velocidad de fricción umbral (u_t), considerando que se empleó un mismo valor para todas las fuentes de emisión evaluadas, sin acreditar su representatividad para las distintas condiciones. Asimismo, dado que se utilizaron valores referenciales, deberá justificar su aplicabilidad y similitud respecto de las condiciones específicas del Proyecto; en caso contrario, deberá emplear un valor conservador debidamente fundamentado o determinar este parámetro mediante un cálculo específico acorde a las características de las fuentes evaluadas.
- 7.468.3. Se solicita al Titular justificar las fracciones de área total utilizadas en la estimación de emisiones para los botaderos y stock, incorporando antecedentes que acrediten su representatividad. Asimismo, deberá presentar información cronológica sobre la utilización de estas instalaciones durante las distintas fases del Proyecto.
- 7.468.4. Se solicita al Titular justificar o corregir el porcentaje de área total considerado para la estimación de emisiones del depósito de relaves (TSF), verificando su consistencia con los antecedentes presentados en el expediente y fundamentando técnicamente el valor finalmente utilizado.
- 7.469. De acuerdo con el Anexo 1.7 del Capítulo 1 del EIA sobre la Estimación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Forzantes Climáticos de Vida Corta, se solicita al Titular lo siguiente:
- 7.469.1. Detallar y aclarar que antecedentes se utilizaron para llegar a los valores de los datos de actividad de consumo de combustible.
- 7.469.2. Rectificar el factor de emisión para Hidrofluorocarbonos (HFC) del aire acondicionado.
- 7.469.3. Rectificar la incongruencia en los datos presentados sobre los niveles de actividad relativos a los equipos refrigerantes de la fase de construcción.



Paisaje

- 7.470. En relación la perspectiva paisajística, el Proyecto implica ampliaciones visibles de rajo, pilas de lixiviación y nuevo depósito de relaves que modifican la morfología natural del territorio. Si bien el área presenta una condición desértica y una histórica presencia minera, se solicita al Titular evaluar el impacto visual acumulativo, la alteración de líneas de horizonte, la fragmentación de unidades geomorfológicas y la pérdida de continuidad escénica.
- 7.471. Se solicita al Titular incluir en el análisis paisajístico criterios de visibilidad, cuencas visuales y calidad escénica.
- 7.472. Considerando que el Proyecto tiene como objetivo la incorporación de un depósito para almacenar relaves espesados de 3.600 Mt de capacidad, con una superficie de 5.900 hectáreas y altura máxima de 120 metros, el Titular deberá evaluar complementar su metodología de análisis del paisaje, con un método directo de valoración y subjetividad representativa para la calidad visual, considerando las nuevas UP identificadas. Para lo anterior, deberá realizar un estudio de preferencias paisajísticas.
- 7.473. Se solicita al Titular evaluar la calidad del paisaje a través el método directo e indirecto para cada PO, en la situación “con proyecto” y “sin proyecto” y estimar la pérdida o ganancia en sus atributos/componentes de cada UP contenida en el área de influencia del proyecto. Con lo anterior, el Titular deberá elaborar un cuadro comparativo de cada UP en la situación “sin proyecto” y “con proyecto”, indicando la valoración de calidad visual.

UP	Método indirecto		Método directo	
	Atributos biofísicos, estéticos y estructurales	Atributos biofísicos, estéticos y estructurales	Valor Paisaje (VP) promedio	Valor Paisaje (VP) promedio
	Sin proyecto	Con proyecto	Sin proyecto	Con proyecto
UP-1	<i>Calidad visual n</i>	<i>Calidad visual n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>
UP-2	<i>Calidad visual n</i>	<i>Calidad visual n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>
UP-n	<i>Calidad visual n</i>	<i>Calidad visual n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>

- 7.474. Se solicita al Titular, si las Unidades de Paisaje no varían, entregar una tabla con el detalle del resultado de cada metodología aplicada a las unidades de paisaje (método directo e indirecto) considerando el siguiente formato:

Descripción de los paisajes – Subunidades de Paisaje (SUP)	VP método indirecto	VP Método directo	Imágenes que fueron sometidas a evaluación	Unidades de Paisaje (UP)	VP método indirecto (tablas atributos)	VP Método directo (preferencias paisajísticas)
<i>Relieve plano suelo rugoso</i>	<i>Alto</i>	<i>16</i>	<i>Señalar imagen (citar)</i>	<i>Relieve plano zona desértica</i>	<i>Valor Promedio SUP</i>	<i>Valor Promedio SUP</i>
<i>Relieve ondulado suelo liso</i>	<i>Medio</i>	<i>17</i>	<i>Señalar imagen (citar)</i>			



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

<i>Relieve ondulado suelo liso</i>	<i>Alto</i>	<i>16</i>	<i>Señalar imagen (citar)</i>	<i>Relieve ondulado zona desértica</i>	<i>Valor Promedio SUP</i>	<i>Valor Promedio SUP</i>
<i>Relieve ondulado suelo rugoso</i>	<i>Medio</i>	<i>17</i>	<i>Señalar imagen (citar)</i>			
<i>SUP n</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>Señalar imagen (citar)</i>	<i>UP n</i>	<i>Promedio (x+y)</i>	<i>Promedio (x+y)</i>
<i>SUP n</i>	<i>y</i>	<i>y</i>	<i>Señalar imagen (citar)</i>			

La información indicada en la Tabla solo es referencial. VP: Valor paisaje.

- 7.475. En caso de que exista pérdida y/o ganancia en la comparación de los atributos de las UP “sin Proyecto” y “con Proyecto”, el Titular deberá proponer medidas para prevenir o reducir dichos impactos (Véase capítulo 5 de la Guía de Paisaje del SEA 2019). Con lo anterior, deberá indicar si la materialización del Proyecto obstruye la visibilidad de una zona con valor paisajístico y altera los atributos de una zona con valor paisajístico.

Valor Ambiental

- 7.476. De acuerdo con lo señalado por el Titular en el Capítulo 5 del EIA, asociado a la descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N.º 19.300 que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, se solicita reevaluar la aplicación del artículo 8 del RSEIA. Lo anterior, considerando que dicho artículo establece que el Titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental cuando el proyecto o actividad se localice en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas. En este contexto, el propio Titular reconoce la presencia de recursos protegidos, entendidos como “aquellos colocados bajo protección oficial mediante un acto administrativo de autoridad competente con la finalidad de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza o conservar el patrimonio ambiental”. En particular, se identifican especies que cuentan con protección oficial y categorías de conservación vigentes, tales como *Azorella compacta* y *Chinchilla chinchilla*, entre otras. Por lo anterior, se solicita al Titular justificar y fundamentar técnicamente la evaluación efectuada respecto del artículo 8 del RSEIA, considerando la presencia de dichos recursos protegidos en el área del Proyecto y los potenciales efectos que las actividades propuestas podrían generar sobre ellos.

- 7.477. Se solicita al Titular evaluar el valor ambiental del sector del Salar de Ascotán, considerando la definición establecida en el marco normativo aplicable, según la cual “*un territorio cuenta con valor ambiental cuando corresponde a un área con nula o baja intervención antrópica y provee servicios ecosistémicos locales relevantes para la población, o bien cuando sus ecosistemas o formaciones naturales presentan características de unicidad, escasez o representatividad*”. En este sentido, el Titular deberá justificar técnicamente la caracterización del sector, considerando sus atributos ecológicos, la presencia de ecosistemas altoandinos y humedales asociados, así como la existencia de especies y formaciones naturales de relevancia ambiental. Asimismo, deberá sustentar de manera explícita la evaluación del valor ambiental asignado al área, incorporando antecedentes que permitan verificar la aplicación adecuada de los criterios definidos en la normativa.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 7.478. Se solicita al Titular evaluar lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA, en relación a: “(...) *localización en o próxima a poblaciones*”. Toda vez que, se reconoce impacto significativo sobre poblaciones protegidas correspondientes a la Comunidad Indígena Atacameña de Conchi Viejo, Comunidad Indígena Atacameña de Taira, Comunidad Indígena Chunchuri y la Comunidad Indígena Aymara de Quillagua. A su vez, se solicita analizar dicho artículo sobre las poblaciones indígenas identificadas por el Titular en el área de influencia sobre las cuales, no se reconoce impacto significativo.
- 7.479. Conforme a las actualizaciones del presente documento, el Titular deberá actualizar los efectos, características y circunstancias del Art. 11° de la Ley N°19.300, para cada literal, así mismo, cada artículo y literal del RSEIA. En este contexto, el Titular deberá presentar una actualización del Capítulo en un nuevo Anexo, completando la siguiente tabla resumen, con la actualización de los antecedentes solicitados que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental:

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.	
Riesgo para la salud de la población	
Impacto ambiental	[Nombre para identificar el impacto] [Breve texto descriptivo, por ejemplo: Aumento de concentraciones ambientales de MP10]
Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar utilizando el mismo nombre que en la Descripción de Proyecto]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre siendo consistente con lo indicado en la Descripción de Proyecto]
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	[Indicar fundadamente si en el área de influencia existe población cuya salud pudiera verse afectada. De no existir población en el área de influencia, se descarta de plano el riesgo para la salud]
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	[Antecedentes]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

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.	
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.	[Antecedentes]
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 con las letras anteriores.	[Antecedentes]
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.	[Antecedentes]
Otros antecedentes [Si corresponde]	<i>[Se debe considerar que en caso de que el Proyecto o actividad genere o presente riesgo para la salud 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 Reglamento del SEIA.]</i>
Localización y valor ambiental del territorio	
Impacto ambiental	[Nombre para identificar el impacto] [Breve texto descriptivo]
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	[Asociar componente(s) afectado(s) al impacto]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar utilizando el mismo nombre que en la Descripción de Proyecto]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre siendo consistente con lo indicado en la Descripción de Proyecto]
Existencia de poblaciones protegidas	[Indicar fundadamente si en el área de influencia existen poblaciones protegidas.]
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.	
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	[Antecedentes]
Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el Proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	[Antecedentes]
Valor paisajístico o turístico	
Impacto ambiental	[Nombre para identificar el impacto] [Breve texto descriptivo]
Componente(s) ambiental(es) afectado(s)	[Asociar componente(s) afectado(s) al impacto]
Parte, obra o acción que lo genera	[Indicar utilizando el mismo nombre que en la Descripción de Proyecto]
Fase en que se presenta	[Construcción/Operación/Cierre siendo consistente con lo indicado en la Descripción de Proyecto]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Existencia de valor turístico	<i>[Indicar fundadamente si el área de influencia presenta valor turístico]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>
b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico.	<i>[Antecedentes]</i>
c) La duración o magnitud en que se obstruya el acceso o se alteren zonas con valor turístico.	<i>[Antecedentes]</i>
Otros antecedentes <i>[Si corresponde]</i>	<i>[Se debe considerar que en caso de que el Proyecto o actividad genere alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, en lugares con presencia de pueblos indígenas se entenderá que el Proyecto o actividad es susceptible de afectarlos, en los términos del artículo 8 del Reglamento del SEIA y deberá ser especialmente analizada la posible afectación a sus sistemas de vida de acuerdo con lo señalado en el artículo 7.]</i>
Alteración del patrimonio cultural	
Impacto ambiental	<i>[Nombre para identificar el impacto] [Breve texto descriptivo]</i>
Parte, obra o acción que lo genera	<i>[Indicar utilizando el mismo nombre que en la Descripción de Proyecto]</i>
Fase en que se presenta	<i>[Construcción/Operación/Cierre siendo consistente con lo indicado en Descripción de Proyecto]</i>
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico,	<i>[Se debe indicar fundadamente si el área de influencia presenta monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio]</i>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural	<i>cultural, incluyendo el patrimonio cultural indígena y Monumentos Nacionales.]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>
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 patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.	<i>[Antecedentes]</i>
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.	<i>[Antecedentes]</i>

8. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y COMPENSACIÓN

- 8.1. De acuerdo a lo mencionado por el Titular en la Figura 7-3 del Capítulo 7 del EIA, existiría un solapamiento directo del área a realizar el rescate con el área de distribución potencial de la especie *C. chinchilla* con presencia de hallazgos directos de acuerdo con la Figura 4-22 del Anexo 4.3-02 del EIA. Por lo anterior, la metodología propuesta por el Titular, es decir, el uso de trampas tipo *sherman/tomahawk* con revisión al día siguiente representa un riesgo crítico de captura incidental de la especie. Dada su extrema sensibilidad a factores de estrés, la permanencia prolongada en los dispositivos de muestreo podría derivar en impactos directos sobre la integridad de los ejemplares. En virtud de lo anterior, y considerando el hábito nocturno de la *C. chinchilla*, se solicita robustecer la medida incorporando un



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

protocolo de revisión intermedia que permita implementar un esquema de revisiones nocturnas periódicas que asegure la liberación inmediata de cualquier ejemplar de la especie capturado incidentalmente, minimizando el tiempo de confinamiento. Además, se solicita incorporar un protocolo de monitoreo previo en los puntos de instalación de las estaciones de captura, con el objetivo de descartar la actividad de la especie antes de dar inicio efectivo al rescate de otras especies de baja movilidad.

- 8.2. Se solicita al Titular justificar técnicamente la idoneidad de la medida de rescate y relocalización propuesta para la especie *Lagidium viscacia*, acreditando su efectividad mediante antecedentes técnicos y experiencias previas que respalden su aplicación para la especie o para especies con requerimientos ecológicos similares. Adicionalmente, en caso de que el Titular persista con la medida, se solicita indicar y justificar los criterios, procedimientos y medidas específicas que permitan minimizar y evaluar el estrés asociado a las actividades de captura, manipulación, transporte y liberación de los individuos objeto de la medida, con especial énfasis en *Lagidium viscacia*. Para ello, deberá señalar los parámetros o indicadores que serán utilizados para determinar la disminución del estrés y demostrar que la implementación de la medida no comprometerá la viabilidad ni el bienestar de los individuos intervenidos.
- 8.3. El Titular deberá definir e incorporar indicadores de éxito verificables que permitan evaluar la eficacia de la medida, considerando, entre otros aspectos, la supervivencia, permanencia, adaptación y uso del hábitat por parte de los individuos relocalizados. Cabe mencionar que el indicador de cumplimiento deberá corresponder a una medida numérica de la eficacia de la medida, indicando efectivamente que proporción de la población a rescatar fue relocalizada.
- 8.4. Se solicita al Titular indicar que acciones correctivas se podrían aplicar en el caso que no haya efectividad de la medida.
- 8.5. Se solicita al Titular aclarar si se contempla la aplicación de un “*soft release*” a los individuos relocalizados. En caso de que sea así, el Titular deberá indicar si este incluye etapas de adaptación con sitios cercados de diferentes tamaños. A su vez, se solicita al Titular aclarar como controlará el estado salud de los individuos relocalizados.
- 8.6. Para la propuesta de perturbación controlada, el Titular deberá presentar ya sea por especie o grupos taxonómicos, los requisitos mínimos señalados en el “Criterio de Evaluación en el SEIA: Criterios Técnicos para la aplicación de una Perturbación Controlada” del SEA.
- 8.7. Se solicita aclarar la forma en la cual se realizará la remoción manual de refugios de *Lagidium viscacia* considerando que estos animales son especialistas de hábitat de roqueríos. En caso de que el Titular llegase a utilizar algún tipo de maquinaria para movilizar las rocas de mayor tamaño, se solicita esclarecer de qué forma se asegurará que no haya individuos que puedan ser afectados o aplastados dentro de las madrigueras.
- 8.8. Se solicita al Titular incluir un indicador respecto de la población a ser perturbada, de modo de asegurarse que al menos una parte de los individuos fue removida del sitio de perturbación.
- 8.9. Se solicita al Titular indicar que acciones se realizarán en caso de mantener presencia de fauna en el sector.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 8.10. Respecto del impacto significativo “IFT-8: Pérdida de madrigueras de la especie *Chinchilla chinchilla*” declarado por el Titular y de la medida de mitigación asociada “MM-FT-3”, se solicita al Titular aclarar y justificar técnicamente de qué manera la medida propuesta se hace cargo del impacto identificado. Lo anterior, debido a que el impacto evaluado corresponde a la pérdida de madrigueras de *Chinchilla chinchilla*, mientras que la medida presentada se orienta principalmente a evitar o reducir la pérdida de individuos de la especie. En consecuencia, no se observa una relación directa entre el impacto identificado y el objetivo de la medida propuesta, por lo que no resulta posible verificar su idoneidad ni su eficacia para mitigar la afectación sobre las madrigueras. Por lo anterior, se solicita al Titular reevaluar la medida de mitigación propuesta y presentar medidas que se hagan cargo específicamente de la pérdida de madrigueras, justificando técnicamente su pertinencia, efectividad y contribución a la mitigación del impacto evaluado. Asimismo, considerando que las madrigueras constituyen un elemento esencial para la supervivencia, refugio y reproducción de la especie, se solicita al Titular evaluar y analizar alternativas de diseño o localización de las obras del Proyecto que permitan evitar su intervención, incluyendo modificaciones en el emplazamiento de las obras o infraestructura proyectada, de manera de privilegiar la evitación del impacto como medida de mitigación.
- 8.11. Se solicita aclarar de qué forma se realizará la remoción manual de refugios de *Chinchilla chinchilla* considerando que estos animales son especialistas de hábitat de roqueríos. En caso de que el Titular llegase a utilizar algún tipo de maquinaria para movilizar las rocas de mayor tamaño, se solicita esclarecer de qué forma se asegurará que no haya individuos que puedan ser afectados o aplastados dentro de las madrigueras.
- 8.12. En caso de que por el tamaño de los roqueríos o por la disposición de los refugios, no sea factible despejar la madriguera de *Chinchilla chinchilla*, se solicita al Titular aclarar si se contempla incorporar algún tipo de disuasor u otro método de ahuyentamiento. En caso de ser afirmativo, el Titular deberá indicar el método y la efectividad.
- 8.13. Se solicita al Titular aclarar las acciones a implementar a modo de evitar que el desplazamiento de los ejemplares no sea hacia sectores con la presencia de alguna de las partes, obras o acciones del proyecto. Asimismo, el Titular deberá aclarar los métodos considerados para evitar el repoblamiento de los sectores despejados entre jornadas de trabajo.
- 8.14. El Titular declara que: “se mejorarán las condiciones del entorno adyacente al área de intervención mediante el enriquecimiento con vegetación herbácea y/o arbustiva”. Por lo anterior, se solicita al Titular indicar mayores antecedentes respecto de la acción de enriquecimiento y los aspectos a considerar. Junto con ello, se solicita al Titular aclarar si se plantarán especies de flora, donde para ello deberá especificar el tiempo requerido para el establecimiento, crecimiento y desarrollo de la vegetación propuesta, así como los criterios e indicadores de éxito asociados al prendimiento y desarrollo de las especies vegetales, que permitan evaluar su efectividad en términos de su funcionalidad como hábitat; en particular, y considerando que el Titular identifica a *Solanum sitiens* y *Polyachyrus carduoides* como especies clave en la dieta de *C. chinchilla*, se hace presente que ambas presentan diferencias en sus tiempos de crecimiento, desarrollo reproductivo y producción de frutos y semillas, aspectos que necesariamente deben ser incorporados en el diseño y evaluación de la medida, a fin de asegurar la disponibilidad efectiva de recursos alimentarios.
- 8.15. En aquellos casos en que el boroscopio no cuente con la longitud suficiente para inspeccionar completamente los refugios, o cuando la geometría de las cavidades impida su



adecuada utilización, se solicita al Titular aclarar y justificar técnicamente el procedimiento que implementará para verificar la ausencia de individuos de *Chinchilla chinchilla* en los sectores de roquerío que serán intervenidos. Asimismo, deberá indicar las medidas que adoptará en caso de no ser posible confirmar la ausencia de individuos al interior de las cavidades.

- 8.16. En el caso de qué pasados los cinco días definidos para la aplicación de la medida y se sigan encontrando evidencias de presencia de individuos de *Chinchilla chinchilla* en el sector, se solicita al Titular aclarar si se contempla la aplicación de otro tipo de acciones para asegurar un movimiento seguro de los individuos.
- 8.17. En caso de persistir con la medida, de manera adicional se solicita al Titular lo siguiente:
- i. Cobertura especial y esfuerzos de la perturbación:
 - a. Ampliar las áreas de perturbación a aquellas identificadas en el mapa de distribución potencial (Anexo 4.3-02), toda vez que las áreas de perturbación identificadas en la Figura 7-13 no coinciden plenamente con los registros de la especie reportadas en su línea de base (planilla Darwin Core). En este sentido es relevante considerar posibles sectores con presencia de madrigueras no muestreados, así como la posible colonización de nuevos sectores posterior a la perturbación;
 - b. Incorporar en el seguimiento acciones específicas para el área de perturbación, destinadas a asegurar la efectividad de la medida y prevenir la recolonización de la especie. Al respecto, se requiere que la perturbación se reitere hasta lograr la liberación total del sector, incrementando la frecuencia de monitoreo de semanal a diaria (día siguiente a la actividad). Este régimen deberá mantenerse, al menos, durante el primer mes o hasta verificar la desocupación efectiva de la totalidad de los refugios;
 - c. Evaluar el riesgo de que los individuos se desplacen hacia áreas con influencia de otros proyectos o hacia otras obras del Proyecto. Al respecto es importante tener presente que hacia el sur de las obras se encuentra la Ruta 24 (camino troncal de alto flujo tanto de camiones como vehículos menores) y en el sector sureste se emplaza el rajo del proyecto Chuquicamata.
 - ii. Temporalidad y Cronograma: identificar la época, temporada o período, y horario de ejecución de la medida. Las actividades deben coincidir con los periodos de mayor movilidad de la especie, evitando intervenir individuos en su período reproductivo y de cría.
 - iii. Caracterización de las áreas de destino y capacidad de carga:
 - a. Dado que las áreas de destino no son consideradas en la medida, se requiere de su identificación y caracterización, asegurando que las nuevas áreas cuenten con elementos ambientales similares a los sectores de perturbación, sobre todo en el ámbito de alimento y refugio (pendiente, exposición, altitud, sustrato, vegetación dominante, presencia de depredadores, entre otros); asimismo, se debe indicar si existe algún grado de influencia de otras actividades en dichas áreas;
 - b. El Titular reconoce en el Capítulo 3.4.1 que *Solanum sitiens* (principal alimento de la especie) es escaso, restringido y tiene su mayor abundancia en el sector SPC-DR, que será intervenido de forma permanente por el Proyecto; al no tener la caracterización de las áreas de destino y, de esta forma, no estar asegurada la presencia de este recurso en ellas, existe un



riesgo crítico para la sobrevivencia de los individuos sujetos a la perturbación, por lo que se requiere justificar técnica y cuantitativamente que las áreas de destino poseen una densidad de *Solanum sitiens* suficiente para sostener a la nueva población (capacidad de soporte), evitando la competencia por recursos;

- c. Cuantificar la abundancia y densidad de la especie preexistente en las áreas de destino para evitar la sobresaturación y competencia por recursos. La superficie de destino debe ser igual o superior a la intervenida. En caso de que las áreas no cuenten con similares condiciones al sitio de origen deberá generarse un enriquecimiento ambiental estructural con objetos preferentemente naturales, que le permitan a los individuos un normal desarrollo de sus procesos una vez efectuada la medida;
- d. Indicar si se contempla el mejoramiento de la conectividad entre las áreas de perturbación y destino, ya sea mediante el mejoramiento de hábitat y de la implementación de corredores y zonas de enriquecimiento de vegetación;
- e. se deberá considerar que la implementación de la medida de enriquecimiento en paralela a las actividades de perturbación controlada podría generar un desfase temporal entre la pérdida de hábitat funcional y la disponibilidad de alimento y las especies vegetales introducidas podrían no encontrarse en condiciones de proveer alimento al momento de requerirse, exponiendo a los individuos de *C. chinchilla* a un escenario de restricción de recursos y estrés trófico;
- f. Incorporar en el seguimiento de las áreas de destino la cuantificación de parámetros poblacionales clave —densidad, abundancia, presencia y ocupación— mediante evaluaciones comparativas antes y después de la perturbación. Este análisis debe incluir la determinación de la capacidad de carga del área receptora, con el fin de evitar escenarios de sobresaturación donde una densidad elevada preexistente derive en procesos de competencia por recursos (alimento y refugio), comprometiendo la mantención o el incremento esperado de la abundancia de la especie;
- g. Incluir acciones preventivas y correctivas inmediatas en caso de detectar ejemplares con signos de estrés, enfermedad o eventos de mortalidad durante el seguimiento;
- h. Entregar la cartografía georreferenciada de las áreas de perturbación y de destino, en formato *shp* y *kmz*, incluyendo un esquema o croquis que indique la dirección hacia donde se perturbará a los individuos.

- 8.18. Respecto del impacto significativo “*IVF-10: Pérdida de individuos de especie amenazada *Azorella compacta**” y de la medida de compensación asociada MC-VF-1, se solicita al Titular aclarar y justificar técnicamente la viabilidad y efectividad de la medida propuesta. Lo anterior, debido a que los antecedentes presentados por el Titular, correspondientes al trabajo de Troncoso & Reinoso (2020), se refieren a experiencias de propagación, manejo en vivero y producción de individuos de *Azorella compacta* hasta su condición de ser trasladados a terreno, sin aportar antecedentes que permitan acreditar el éxito de establecimiento, supervivencia y persistencia de los individuos una vez implementadas las acciones de enriquecimiento. En caso de que el Titular persista con la medida de compensación y considerando que el artículo 100 del RSEIA establece que estas “*tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar*”, se solicita al Titular demostrar que la medida propuesta es capaz de compensar efectivamente la pérdida de 833 individuos de *Azorella compacta*, considerando las características biológicas de la especie,



particularmente su lento crecimiento, elevada longevidad y la incertidumbre asociada al establecimiento exitoso de nuevos individuos en terreno para ello el Titular deberá acreditar una sobrevivencia del 100% de los individuos a enriquecer.

8.19. En lo referido a la gestión del material vegetal se solicita detallar si el enriquecimiento considerará el rescate de plántulas o solo propagación por semillas, dado que el éxito en el establecimiento es crítico para la mantención de la estructura poblacional en zonas altoandinas.

8.20. Dado que la elaboración de la medida de compensación requiere la manipulación de material vegetal, se sugiere al Titular la elaboración de un Plan integral de gestión ex situ de material vegetal (conforme a los lineamientos establecidos en la guía de elaboración de un plan integral de gestión ex situ de flora nativa, en el marco del SEIA, Boletín INIA N°511, Sandoval & Rojas, 2025), fundamentando cada una de las etapas con la literatura, investigación y citas que avalen las decisiones de gestión.

8.21. Respecto al Indicador que acredite su cumplimiento, el Titular propone una “sobrevivencia de al menos 50% de los ejemplares establecidos en terreno en un período de seguimiento de tres (3) años desde realizada la plantación”. Sin embargo, este indicador no se alinea con el principio de equivalencia ni con el efecto positivo alternativo que exige la normativa para este tipo de medidas. En consecuencia, para que la medida sea considerada ejecutada y exitosa, el Titular deberá asegurar una sobrevivencia del 100% de los individuos en un plazo de seguimiento de diez (10) años, toda vez que la especie *Azorella compacta* es una especie de crecimiento lento, cuya mortalidad inicial es sumamente alta, lo que obligaría a realizar replantes en varias oportunidades para poder asegurar el total de la población comprometida, donde menores plazos de seguimiento se correría el riesgo de corroborar el cumplimiento de la medida basándose en plantas recién replantadas que aún no superan su etapa más crítica y que, probablemente, morirían al poco tiempo. Por el contrario, un horizonte de diez (10) años permite estructurar el trabajo de manera lógica: destinar los primeros años a las labores de plantación y reposición de pérdidas, para luego asegurar un período final de al menos cuatro (4) o cinco (5) años donde los últimos ejemplares replantados permanezcan sin intervención, demostrando su capacidad para resistir de forma autónoma las condiciones ambientales adversas. Por lo expuesto anteriormente, se solicita que el Titular considere nuevos parámetros de porcentaje y tiempo. Asimismo, para el Indicador que acredite el cumplimiento de la medida, se solicita al Titular considerar lo siguiente: Realizar monitoreos anuales durante los diez (10) años posteriores a la ejecución completa de la medida. Se insta a que sean reportados a través de informes anuales de seguimiento ambiental remitidos a la SMA, CONAF y SAG. Es necesario que el primer informe sea presentado en un plazo no superior a 45 días corridos contados desde el término de la implementación de la medida. Además, se solicita al Titular adicionar a lo ya establecido para la medida lo siguiente:

- i. Altitud
- ii. Pendiente
- iii. Exposición
- iv. Posición topográfica
- v. Características del sustrato específico
- vi. Supervivencia (vivo/muerto)
- vii. Fotografías
- viii. Estado, basado en su vitalidad (Individuo vigoroso/ individuo en estado normal/ individuo en estado regular)
- ix. Tipo de daño (daño mecánico / biológico)



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- x. Estado fenológico (vegetativo, floración, fructificación, senescente)
- xi. Altura de los ejemplares

Para asegurar el establecimiento de los individuos, el Titular ejecutará las labores de replante correspondientes. No obstante, si tras dichas acciones se detectaran anomalías persistentes que sigan comprometiendo la sobrevivencia, en un plazo no superior a 45 días desde dicha detección, el Titular deberá reportar a la SMA, CONAF y SAG un informe que contenga todos los antecedentes, análisis y posibles causas de lo ocurrido, además de la incorporación de la acción correctiva propuesta, considerada como manejo adaptativo, que permita revertir la situación detectada, con el fin garantizar la sobrevivencia comprometida, cuyo éxito debe ser demostrable a través de experiencias similares. Para este último punto es relevante mencionar que el germoplasma a utilizar tanto para la ejecución de la medida como para replantes, debe ser obtenido de poblaciones cercanas o aledañas al área de influencia, esto con el objeto de asegurar el resguardo de su material genético, tal como lo compromete el Titular, lo cual será demostrado en un informe entregado a la SMA, CONAF y SAG previo a la ejecución de la medida.

Adicionalmente, se solicita al Titular que informe el organismo o institución que se hará cargo de la implementación y seguimiento de la medida, cuya experiencia en este tipo de actividades, se demuestre a través de documentación legal y registros.

Para efectos de la forma de control y seguimiento, se solicita al Titular la entrega a la SMA, CONAF y SAG de un informe anual por un período de 10 años posteriores a la ejecución de la medida. La presentación del primer informe, así como el reporte ante eventuales anomalías detectadas en los individuos plantados, se realizará en un plazo máximo de 45 días corridos desde su implementación. Esta condición busca asegurar la consistencia con los criterios técnicos previamente argumentados, toda vez que los términos propuestos por el Titular inicialmente requieren ser robustecidos para garantizar un seguimiento eficaz.

8.22. En base a que el Titular señala que, de acuerdo con los registros de todas las campañas se definieron 15 unidades de vegetación que reúnen los requisitos para calificar como formaciones xerofíticas, donde la totalidad de estas unidades se encuentran en el Sector Mina y se trata de unidades de Matorral con presencia de *Azorella compacta*. Además, considerando que esta especie se encuentra clasificada como “Vulnerable” por el D.S. N°51/2008 de MINSEGPRES, estas formaciones xerofíticas adquieren la connotación de “Formaciones xerofíticas de alto valor ecológico”. En base a lo expuesto, se solicita al Titular analizar y evaluar en la medida MC-VF-1, la incorporación de otras especies acompañantes en la medida.

8.23. Respecto al Anexo 7.2 sobre Caracterización áreas de enriquecimiento de *Azorella compacta*, se realizan las siguientes observaciones:

- i. Se señala que el objetivo es describir y cuantificar los sistemas vegetacionales presentes y establecer la presencia de elementos singulares y su importancia para los ambientes que se describen y para la especie *Azorella compacta*. En base a lo expuesto, se solicita reformular el objetivo, por cuanto lo que busca el estudio es definir las áreas apropiadas para los ensayos de enriquecimiento.
- ii. Se solicita agregar un objetivo específico para definir la metodología y los criterios de selección de las áreas de enriquecimiento.
- iii. Se solicita mejorar la descripción de la especie objetivo en cuanto a criterios como aspectos de su ecología, demografía, biología reproductiva, ciclo de vida y otros antecedentes que justifiquen las medidas de gestión ex situ del material vegetal de esta especie. Se debe justificar, además, la inclusión o no de especies acompañantes y especies clave en esta acción de enriquecimiento.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- iv. Respecto al diseño de muestreo y selección de áreas de enriquecimiento presentados en el punto 4.2.1, se solicita identificar descriptivamente las áreas que fueron descartadas para enriquecimiento, incluyendo extensión, accesibilidad, riqueza y abundancia de vegetación, entregar la información de cartografía de estas áreas y los argumentos que determinaron su descarte.
 - v. Respecto a las campañas de terreno presentadas en la Tabla 2: Fechas de las campañas de muestreo y número de profesionales, se solicita complementar el estudio mediante campañas de terreno en distintas épocas fenológicas (al menos, primavera, verano y otoño), o justificar técnicamente la suficiencia de una única campaña realizada en invierno. Lo anterior, considerando que el Titular reconoce limitaciones en la determinación taxonómica por ausencia de estructuras reproductivas diagnósticas, alcanzando en algunos casos solo nivel de género (Apartado 4.4.2, Anexo 7.2 del EIA). En este contexto, dichas limitaciones podrían subsanarse mediante colectas en distintos periodos fenológicos, idealmente representativos de las variaciones estacionales del área de estudio, particularmente en ambientes donde la estacionalidad no necesariamente coincide con el calendario convencional.
- 8.24. Respecto a la identificación y localización de singularidades descritas en la Tabla 29 donde se mencionan 5 singularidades ambientales, se solicita incluir como singularidad ambiental “*Áreas de reclutamiento o áreas fuente de propágulos de especies nativas*”. Además, se solicita detallar las medidas diseñadas en resguardo de estas singularidades.
- 8.25. Se le aclara al Titular que la medida consistente en el financiamiento de estudios complementarios alineados con los objetivos del Plan RECOGE de dicha especie, no constituye una medida de compensación ambientalmente equivalente a la pérdida de refugios y hábitat provocada por el Proyecto. De acuerdo con lo señalado en el artículo 100 del RSEIA, las medidas de compensación “*tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar*”. Adicionalmente, en virtud de lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley N°21.600 del MMA, dichas medidas deben consistir en acciones de restauración ecológica, entendida como el proceso de asistir la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido. En este contexto, el impacto significativo IFT-8 reconocido por el Titular corresponde a la pérdida de madrigueras activas ubicadas en el área de obras. Las madrigueras constituyen estructuras esenciales para la supervivencia de la especie, al cumplir funciones de refugio, reproducción y protección ante depredadores, configurándose como unidades funcionales clave para la viabilidad de las colonias locales. En este escenario, la medida MC-FT-1, basada exclusivamente en el financiamiento de estudios, no genera un efecto positivo equivalente a la pérdida de dichas estructuras, toda vez que, si bien podría generar conocimiento científico sobre la especie, lo que puede constituirse como un aporte al conocimiento de esta, esto no se traduce en la restauración, creación o sustitución de hábitat funcional para la especie.
- En este sentido, se solicita reformular la medida de compensación, de modo de obtener una ganancia o aumento neto de hábitat de la especie respecto de la línea de base.
- 8.26. En atención a la revisión transversal de las medidas propuestas por el Titular, se informa que los indicadores de cumplimiento presentados carecen de la especificidad, cuantificación y verificabilidad necesarias para asegurar una fiscalización objetiva. Los enunciados son de carácter genérico y meramente declarativos (orientados al proceso y no al resultado), lo que impide a la autoridad fiscalizadora (SMA) verificar el cumplimiento real, oportuno y efectivo de las obligaciones ambientales. Por lo tanto, el Titular deberá



subsana estas deficiencias reformulando la totalidad de sus indicadores bajo criterios metodológicos que midan cobertura, gestión y resultados, incorporándolos estrictamente en la siguiente matriz estandarizada:

- 8.26.1. Cuantificación y Metas: Definir metas numéricas o porcentuales para cada indicador. No basta con señalar el hito (ej. "Diagnósticos realizados"); se debe explicitar que se alcanzará cierto porcentaje de cumplimiento (%) y ante eventuales problemas presentar los medios que den cuenta de dichos impedimentos surgidos.
- 8.26.2. Medios de Verificación: Asociar formalmente cada nuevo indicador a un medio de verificación auditable y objetivo. Estos deben incluir, a lo menos: actas de asamblea validadas, informes técnicos, resoluciones o permisos sectoriales vigentes, rendiciones financieras de los proyectos adjudicados entre otras.

A modo de ordenamiento, se solicita incorporar esta información en el formato estandarizado que se presenta a continuación:

Etapa de la medida	Indicador propuesto	Meta / Umbral de Cumplimiento	Medio de Verificación
[[Especificar fase o hito de la actividad]]	[Fórmula matemática o descriptor cuantitativo de cobertura, gestión y resultado]	[Porcentaje numérico objetivo de cumplimiento de la meta (ej. 100% de la meta fijada)]	[Incluir nombre de los medios de verificación]

8.27. El Titular presenta en el Capítulo 7 la Medida “MC-MH-1: Programa de fomento actividades socioeconómicas en Caleta Viuda”. Al respecto, se solicita aclarar, rectificar y subsanar los siguientes aspectos operativos:

- 8.27.1. En la descripción el Titular indica “Esta medida contempla el desarrollo de un programa que permita impulsar la ejecución de proyectos de fomento productivo, el cual será implementado mediante la ejecución de un único fondo, administrado por la compañía y que será asignado de manera equitativa entre las organizaciones de recolectores y recolectoras de algas y recursos bentónicos de Caleta Viuda”. Al respecto se le solicita detallar formalmente la metodología de asignación de los recursos del fondo único. Toda vez que los sindicatos del sector presentan asimetrías significativas en su número de socios activos, el Titular deberá justificar técnicamente el criterio de distribución (sea este per cápita, por organización o mixto) para asegurar una asignación que prevenga conflictos, distorsiones o malas interpretaciones entre los actores de la pesca artesanal de las caletas.
- 8.27.2. Incorporar explícitamente en la descripción de la medida que SCMEA asumirá la responsabilidad de ejecutar los pagos directos a proveedores o contratistas, o en su defecto, detallar un protocolo estricto de rendición de cuentas visado por una auditoría externa. Esto con el fin de evitar el traspaso de la carga administrativa, contable y tributaria del fondo a las organizaciones de pescadores y garantizar el uso transparente de los recursos.
- 8.27.3. En el eje infraestructura el Titular indica: “Lo anterior, referido a iniciativas a implementar en dependencias, sedes o terrenos en propiedad de las organizaciones, que cuenten con sus permisos correspondientes vigentes”, al respecto se le solicita al Titular modificar el eje de infraestructura de la medida. Considerando que el Titular condiciona el financiamiento de iniciativas en sedes, dependencias o terrenos a que



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

estos “cuenten con sus permisos correspondientes vigentes”, se le solicita al Titular incluir una línea de financiamiento y asesoría jurídica especializada para apoyar el saneamiento de títulos, la regularización de terrenos o la tramitación de concesiones marítimas menores, evitando así el bloqueo o exclusión de las organizaciones con mayores brechas de regularización.

8.27.4. En el apartado Forma, el Titular identifica la actividad “*Adjudicación de proyectos*” en el cual señala “*estas deberán presentar un proyecto que describa los alcances de la iniciativa, utilizando los mecanismos definidos por SCMEA*”. Se solicita aclarar formalmente cuáles serán los "mecanismos definidos por SCMEA" para la postulación y adjudicación de los proyectos. Con ello el Titular deberá demostrar que estos instrumentos son idóneos a las características sociodemográficas de los pescadores tradicionales, presentando un plan de acompañamiento presencial que mitigue las brechas de alfabetización digital y la falta de conectividad estructural en las caletas.

8.27.5. En el apartado Forma, el Titular identifica la actividad “*Implementación*” en el cual señala “*SCMEA, a través de un tercero independiente, dispondrá la conformación de un equipo técnico, el cual ejecutará y será responsable de brindar apoyo a los/as beneficiarios/as en el proceso de implementación de las iniciativas*”. El Titular deberá especificar el perfil técnico y los criterios de selección del "tercero independiente" que conformará el equipo de apoyo en la implementación. Con ello deberá asegurar y acreditar que dicha entidad o consultora posee experiencia real y comprobable de trabajo en el sector de la pesca artesanal y en las caletas de la macrozona norte, garantizando el conocimiento de las dinámicas humanas particulares de los pescadores de Tocopilla.

8.28. Con relación a la medida “*MC-MH-2 Programa participativo de investigación y puesta en valor del patrimonio cultural indígena.*” En relación con esta medida, si bien se valoran las actividades de levantamiento etnográfico, los indicadores propuestos resultan meramente nominales e insuficientes para garantizar la protección patrimonial y los derechos de las comunidades del área de influencia. Por lo tanto, el Titular deberá subsanar lo siguiente:

8.28.1. Atendiendo a la distancia geográfica, el quiebre ecológico y las diferencias sociohistóricas entre las Comunidades Indígenas de Quillagua y Chunchuri, se le solicita al Titular aclarar y asegurar que los productos de difusión (tales como mapas patrimoniales, libros de relatos, cartillas y folletos) serán editados, diseñados y publicados de forma diferenciada para cada comunidad, respetando de manera estricta su propia memoria histórica, su adscripción territorial y la toponimia local.

8.28.2. Justificar técnicamente la idoneidad de fijar el plazo de vigencia de la plataforma virtual en solo cinco (5) años, considerando que la vida útil del proyecto es sustantivamente mayor y el impacto al patrimonio cultural es permanente. Se le solicita al Titular reevaluar este plazo y presentar un compromiso formal para el traspaso de los contenidos, códigos fuente y derechos de administración del sitio web a un organismo público competente (como el Servicio Nacional del Patrimonio Cultural o la Ilustre Municipalidad de Calama) o, en su defecto, transferir las capacidades y el financiamiento basal a las propias comunidades para asegurar la permanencia del repositorio digital en el tiempo.



8.28.3. Incorporar en la descripción la elaboración de un Protocolo de Propiedad Intelectual, Resguardo y Uso de Información, el cual deberá ser co-diseñado y visado por las comunidades de Quillagua y Chunchuri. Este instrumento legal deberá regular los derechos de autor de los relatos recolectados, garantizar el consentimiento libre, previo e informado para cada registro y establecer filtros de confidencialidad y restricciones de acceso para aquellos conocimientos tradicionales, sitios sensibles o prácticas rituales que las comunidades decidan no externalizar ni difundir en la plataforma pública.

8.28.4. Reemplazar los indicadores nominales (como "Registro etnográfico") por variables cuantitativas de gestión y resultado que permitan verificar la tasa de participación comunitaria, la validación de los textos finales y la cobertura efectiva de la entrega de los productos culturales en los poblados.

8.29. Con relación a la medida de compensación "*MC-MH-3 Centro Patrimonial - Sala Etnográfica*." El Titular propone la construcción de un Centro Patrimonial para compensar la pérdida física irreversible del Complejo Minero San José del Abra (CMSJA). No obstante, el diseño actual de la medida transfiere la total responsabilidad financiera, administrativa y operativa de la mantención del centro a las Comunidades Indígenas de Conchi Viejo y Taira en un plazo de dos (2) años, subordinando la viabilidad de la medida a una expectativa de "*autosustentabilidad*" comercial o turística que carece de sustento técnico y económico en la realidad del territorio:

8.29.1. Justificar fundadamente la idoneidad y equidad de limitar el financiamiento operacional a solo dos (2) años, considerando que la pérdida del patrimonio arqueológico e histórico es definitiva. El Titular deberá presentar un Plan de Sostenibilidad Económica que extienda el apoyo financiero directo de SCMEA para cubrir los costos fijos basales de operación (tales como energía eléctrica, agua potable, telecomunicaciones, seguridad, mantención de infraestructura y el sueldo de un administrador/guía local) por un periodo formalmente alineado a la vida útil remanente del proyecto, o en su defecto, constituir un fondo de reserva o fideicomiso que garantice el financiamiento basal perpetuo del espacio.

8.29.2. Definir con precisión la localización geográfica o el poblado donde se emplazará el Centro Patrimonial. Para ello, deberá especificar la situación jurídica y catastral del terreno elegido (propiedad comunitaria, fiscal o privada), los permisos sectoriales requeridos para la edificación (conforme a la Ley General de Urbanismo y Construcciones y regulaciones sanitarias) y la Titularidad del inmueble post-traspaso. Asimismo, el Titular deberá detallar los criterios y protocolos acordados formalmente con las comunidades de Conchi Viejo y Taira para resolver de forma armónica la administración compartida de la infraestructura.

8.29.3. Aclarar detalladamente los mecanismos de contingencia previstos en caso de que la medida arqueológica específica MC-ARQ-9 sufra retrasos o paralizaciones durante su tramitación sectorial ante el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN). Se le solicita al Titular garantizar que los componentes de co-diseño comunitario, rescate inmaterial e investigación etnográfica comprometidos en la medida social MC-MH-3 mantendrán su continuidad de ejecución de forma independiente y no quedarán paralizados por contingencias administrativas de carácter arqueológico.

8.29.4. Atendido que el periodo de seguimiento propuesto por el Titular está limitado a dos años, se solicita ampliar formalmente el periodo de monitoreo ambiental y reporte ante



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

la SMA para asegurar el acompañamiento institucional de la medida. Asimismo, deberá reformular los indicadores nominales por variables cuantificables de flujo de visitas, estados financieros anuales auditados y planes de conservación preventiva implementados.

8.30. Medida MC-MH-1: Programa de fomento actividades socioeconómicas en Caleta Viuda

Esta medida se presenta como compensación al impacto IMH-9: Afectación de actividades socioeconómicas de recolectores/as de algas y recursos bentónicos en Caleta viuda en fase de construcción. Tiene por objetivo fortalecer y apoyar el desarrollo de las actividades económicas de recolectores de algas y recursos bentónicos en Caleta Viuda, en el sector asociado a la Planta Desaladora y obras complementarias.

8.30.1. De la revisión de la medida, se solicita al titular aclarar la existencia de GHPPI que serán beneficiados con ella y explicar si hay un límite presupuestario por cada eje para el fomento productivo y en el caso de que existan GHPPI afectados por el impacto IMH-9 establecer un criterio diferenciado para obtener financiamiento en los ejes productivos establecidos por el titular.

8.30.2. En el caso de existan GHPPI dentro de los receptores de la medida, debido a que el proyecto incidirá directamente en las actividades económicas en Caleta viuda, es necesario que la medida contemple dentro del eje de diversificación productiva la capacitación en nuevos oficios de ser necesario y una bolsa de empleo que asegure una estabilidad económica

8.31. Medida MC-MH-2: Programa participativo de investigación y puesta en valor del patrimonio cultural indígena.

Esta medida se presenta como compensación al impacto IMH-10: Afectación a sitios de significación cultural arqueológicos de importancia para Grupos Humanos por construcción de obras del Proyecto. Tiene por objetivo poner en valor el patrimonio cultural inmaterial vinculado a las huellas troperas reconocidas por las Comunidades Indígenas de Quillagua y Chunchuri mediante el levantamiento de información antropológica de ambas Comunidades en un proceso participativo.

8.31.1. Se solicita al titular que cada citación de reunión se realice a ambas Comunidades mediante carta certificada y un medio electrónico, a fin de tener un medio de verificación que permita acreditar la diligencia del titular para convocar a las comunidades.

8.31.2. Respecto del indicador de cumplimiento, se solicita individualizar los productos, pues la denominación utilizada por el titular es genérica e impide identificar claramente los productos asociados a la medida.

8.32. Medida MC-MH-3: Centro Patrimonial - Sala Etnográfica.

8.33. Esta medida se presenta como compensación al impacto IMH-11: Afectación a sitio de significación cultural Complejo Minero San José del Abra, por ampliación del rajo. En la calificación del impacto en el capítulo 4 del EIA el titular indicó que: “el sitio arqueológico Complejo Minero San José del Abra corresponde a un sitio de significación cultural relevante para los miembros de la Comunidad de Conchi Viejo, por lo que, la pérdida de éste



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

establece un impacto directo a los sentimientos de arraigo de los miembros de la Comunidad Indígena de Conchi Viejo y Comunidad Indígena de Taira (...) La Intensidad del impacto se considera máxima (1,0), debido a que la afectación al sitio patrimonial Complejo Minero San José del Abra es total producto de la extensión del rajo” (p.930).

- 8.33.1. La medida propuesta tiene por objetivo poner en valor el patrimonio cultural histórico e identitario de la Comunidad Indígena Atacameña de Conchi Viejo y de la Comunidad Indígena Atacameña de Taira, en especial el Complejo Minero San José del Abra (CMSJA), mediante la creación de un Centro Patrimonial - Sala Etnográfica el que será diseñado en conjunto con las Comunidades.
- 8.33.2. En este sentido, se solicita al titular contemplar días y horarios no laborales dentro de las opciones para reunirse con la mesa de trabajo de estas comunidades, a fin de asegurar la participación de los GHPI beneficiarios del CAV. De igual manera se deberá disponer de transporte de ser necesario.
- 8.34. Finalmente, debido a la solicitud de actualización de la línea de base, redefinición del área de influencia de medio humano y determinación de impactos, se solicita al titular actualizar la determinación de las medidas según corresponda
- 8.35. Respecto de la medida “Programa de Educación Patrimonial sobre historia regional con énfasis en la minería prehispánica e histórica”, se solicita al Titular establecer la cantidad de cuadernillos a imprimir, y que junto a las guías; se disponga de libre acceso en formato digital.
- 8.36. Respecto de la medida "Libro científico sobre el Complejo Minero San José del Abra", se solicita al Titular establecer la cantidad de copias físicas a distribuir, además de la existencia de una versión digital para su difusión
- 8.37. Debido al valor patrimonial y cultural del Complejo San José del Abra, se solicita al Titular evaluar y presentar nuevas medidas de mitigación, reparación o compensación, que se hagan cargo de la afectación.

9. PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y DE EMERGENCIAS

- 9.1. El Titular en el capítulo 1, acápite 1.7.4.4.1.9 Procedimiento de tronaduras, señala que: “(...) *Para la ejecución de los movimientos de tierra de la plataforma de la planta desaladora, se estima que existe un volumen aproximado de 87.000 m³ de roca que debe ser removida mediante tronadura. Se realizarán tronaduras controladas cumpliendo con la legislación vigente respectiva. Para su ejecución se consideran una serie de medidas preventivas que incluyen zonas de exclusión de disparo y campañas informativas sobre riesgos, las cuales se detallan en el Capítulo 8 Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias del presente EIA. Las tronaduras se realizarán para la construcción de las plataformas de la planta desaladora durante el movimiento de tierra masivo y tendrán una frecuencia de 2 veces al día durante un periodo aproximado de 5 meses.*” Sin embargo, revisado el Capítulo 8 Plan de Prevención de Contingencias y de Emergencias del presente EIA no se identifica la presencia de dicho plan de prevención ni de las medidas preventivas asociadas. Se le solicita al Titular subsanar esta inconsistencia.
- 9.2. El Titular en el capítulo 1 señala que: “(...) *Para el caso de algunas fundaciones de LTE 2x220 kV S/E Nueva Chuquicamata - S/E Planta Concentradora se utilizará helicóptero*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

durante todo el proceso constructivo y de montaje de estructuras (pág.346), para la construcción de la LTE 1x220 kV S/E Quebrada Grande - S/E Caleta Viuda se utilizará el apoyo de helicóptero para todo el proceso (pág.365), En varios puntos del trazado se erigirán las torres de soporte, que serán estructuras de acero altas y con fundaciones de concreto. Esto se logrará con el apoyo de un helicóptero (Pág. 374) y en la Tabla 1-157: Equipos y maquinarias – Fase de construcción informa que serán 3 helicópteros los considerados en la etapa de construcción.”. Al respecto, considerando la alta complejidad logística del uso de aeronaves a baja altura y la proximidad física a asentamientos humanos consolidados, el Titular deberá incluir en el Capítulo 8 un Plan de Prevención de Contingencias y Emergencias específico para la operación aérea, el cual debe considerar de forma pormenorizada las medidas preventivas y de control ante derrames incidentales de combustibles (Jet A-1), aceites, lubricantes o fluidos hidráulicos asociados al reabastecimiento y mantenciones en terreno de los tres helicópteros y un plan de franjas horarias de exclusión aérea (prohibiendo vuelos en periodos de descanso nocturno o madrugadas), así como también fijar alturas mínimas de aproximación técnica conformes a la normativa de la DGAC.

- 9.3. De acuerdo con lo señalado en el Capítulo 1 “Descripción del Proyecto”, específicamente respecto de la entrada en operación de la Planta Desaladora y la transición hídrica proyectada para reemplazar el uso de aguas continentales, así como lo indicado en el análisis hidrogeológico contenido en los Capítulos 4 y 5 del EIA, se solicita al Titular complementar la evaluación incorporando un análisis de contingencia ante eventuales retrasos en la puesta en marcha de la Planta Desaladora, considerando escenarios de atraso y su efecto sobre la extracción desde el Salar de Ascotán. Asimismo, se solicita indicar las medidas operacionales previstas para resguardar el recurso hídrico en dicho escenario, incluyendo eventuales restricciones operacionales, ajustes en el procesamiento y/o alternativas de abastecimiento hídrico externo.
- 9.4. Respecto de la liberación ambiental mencionada en la Tabla 8-43 del Capítulo 8 del EIA, se solicita al Titular especificar las especies objetivo, junto con presentar mayores antecedentes al respecto.
- 9.5. El Titular deberá establecer la velocidad máxima dentro del Proyecto que disminuirá la probabilidad de colisión con fauna silvestre y señalar la forma de medición para asegurar su cumplimiento.
- 9.6. Respecto del ahuyentador de aves, se solicita al Titular aclarar cuando se hará uso de este y bajo qué criterios deben cumplirse.
- 9.7. Se aclara al Titular que ante eventos con fauna silvestre como accidentes y/o emergencias, el Titular deberá gestionar la atención del ejemplar directamente con un Centro de Rescate y Rehabilitación inscrito en el RNTFS, toda vez que dichas entidades cuentan con las condiciones técnicas y operativas adecuadas para la atención de fauna silvestre. En caso de que el Centro de Rescate y Rehabilitación estime necesario, por temas de distancia o urgencia la atención primaria en un centro veterinario deberá dejar registro del motivo justificando adecuadamente dicha decisión y contemplando que la atención deberá ser transitoria y puntual.
- 9.8. El Titular deberá aclarar las acciones que emprenderá ante eventos con avifauna desorientada, principalmente golondrinas de mar.



- 9.9. Se solicita al Titular detallar las acciones que emprenderá en caso de detectar nidos de avifauna en el área de influencia.
- 9.10. Se solicita al Titular, incluir como riesgo la “ocurrencia de incendios en las Formaciones Vegetacionales”.
- 9.11. Si bien el Proyecto incorpora medidas de contingencia y niveles de alerta asociados principalmente a componentes hidrogeológicos y calidad de aguas subterráneas, así como acciones de manejo y contingencia para sectores específicos del Salar de Ascotán, no se identifican de manera explícita protocolos de contingencia ecológica orientados específicamente a ecosistemas acuáticos continentales e hidrobiología sensible presentes en el área de influencia, particularmente respecto de especies endémicas y/o en categoría de conservación asociadas al Salar de Ascotán y río Loa. En este contexto, se solicita complementar el programa de seguimiento incorporando criterios de alerta ecológica y acciones de contingencia específicas frente a eventuales alteraciones relevantes de hábitat, caudal, calidad de agua, superficie inundada o condición de pozas y vertientes utilizadas por especies hidrobiológicas sensibles, definiendo además umbrales de activación, medidas de respuesta y acciones de manejo adaptativo asociadas a dichos escenario
- 9.12. Se sugiere complementar el plan de contingencias incorporando escenarios específicos asociados al uso de bisulfito de sodio, incluyendo:
- fallas del sistema de dosificación;
 - sobredosificación;
 - neutralización incompleta del cloro residual;
 - variaciones anormales de calidad del efluente;
 - potenciales efectos sobre organismos hidrobiológicos.
- Asimismo, se solicita describir medidas de respuesta inmediata, monitoreo ambiental de emergencia y protocolos de ajuste operacional frente a desviaciones detectadas.
- 9.13. Respecto a la acción descrita: “*Se implementará señalética de especies avistadas (mamíferos mayores con problemas de conservación y el ave Suri) en los caminos del Proyecto, de manera de alertar a los conductores, según lo señalado en el CAV-FT-1 presentado en el Capítulo II del EIA*”, se solicita al Titular entregar el detalle georreferenciado de los puntos de instalación y el contenido de estas. Esta ubicación debe estar técnicamente justificada considerando los sectores de mayor abundancia y actividad reproductiva (presencia de crías) identificados en la Línea de Base de Fauna. Asimismo, se debe detallar la frecuencia de inspección del estado de las señales y el protocolo de reparación para asegurar su visibilidad y efectividad durante toda la vida útil del Proyecto.
- 9.14. Dado que se construirán una serie de obras en sectores donde se registró evidencia de nidificación de Gaviota garuma (*Leucophaeus modestus*) y Golondrina de mar (*Hydrobates sp.*), se solicita al Titular incluir acciones ante el eventual riesgo de “atracción de aves nidificantes por luminaria” como “Hallazgos de nidos de aves nidificantes en el desierto”. Para ello deberá presentar acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia como para controlar la emergencia.
- 9.15. Se solicita al Titular incluir acciones ante el eventual riesgo de atropellos de Fauna, con especial énfasis en *Lama guanicoe* y *Vicugna vicugna*, ambas clasificadas como Vulnerables (VU), para ello deberá establecer un protocolo específico para las especies. Esta medida es indispensable debido a la alta abundancia de camélidos registrada en la Línea de Base y la presencia confirmada de crías (actividad reproductiva) en el Área de Influencia. El



protocolo deberá detallar: acciones de respuesta inmediata ante ejemplares heridos y canales de reporte al SAG; identificación de puntos críticos de mayor riesgo de colisión en las rutas del Proyecto; y sistema de registro (coordenadas, especie y estado) para el seguimiento ambiental. Además, el Titular deberá detallar las acciones que emprenderá en caso de detectar fauna silvestre de alta movilidad en buen estado dentro del área del proyecto.

- 9.16. Respecto a la revisión del Capítulo 3.3.2 Línea de Base Hidrogeología del EIA, en el acápite 3.3.2.7 Conclusiones, con respecto al Sector Planta Desaladora, Sub-Sector Lanzamiento de Tuberías y Sector Acueducto, se solicita al Titular aclarar qué medidas se implementaran para evitar infiltraciones en el caso de rotura de tuberías.
- 9.17. En la Sección 8.8.2.13, Tabla 8-35 (Plan de emergencias: Infiltración de soluciones del proceso), respecto a la Mina, se indica que, en caso de activarse el Plan de Contingencia por superación de Niveles de Alerta en pozos específicos, "se construirán pozos de bombeo aguas arriba". Dado que hidrogeológicamente la construcción de pozos de intercepción para capturar una pluma de contaminación o infiltración debe realizarse "aguas abajo" del foco o del pozo monitor que detectó la anomalía, se solicita al Titular corregir y actualizar la disposición geométrica de la barrera hidráulica de emergencia para garantizar la captura efectiva de las soluciones o en su defecto justificar.
- 9.18. En la Sección 8.8.2.8, Tabla 8-24, el plan señala que ante eventuales roturas del sistema de distribución de relaves se consideran tres áreas de emergencia para almacenar relaves fuera de especificación con el fin de no afectar el funcionamiento y estabilidad del depósito. Puesto que no se indica la capacidad volumétrica (m^3) ni el tiempo de retención que estas áreas son capaces de soportar antes de desbordar, se solicita especificar el dimensionamiento hidráulico y topográfico de las mismas, para validar que su capacidad es suficiente para contener el volumen escurrido durante el tiempo de respuesta estimado para detener la Planta Concentradora y vaciar la línea.
- 9.19. Ante el desborde de piscinas de contacto o canales, la Sección 8.8.2.11, Tabla 8-31, señala que se procederá a realizar el drenaje de dichas zonas para evitar afectaciones al medio ambiente o infraestructura. Debido a que el agua desbordada de una piscina de contacto (ej. PLS o botaderos de lastre) es agua contactada y drenar el área sin especificar un punto de almacenamiento estanco agrava la emergencia, se solicita especificar el destino final de estas aguas drenadas, los equipos de impulsión a utilizar, y garantizar la existencia de infraestructura de respaldo (piscinas de emergencia adicionales) impermeabilizada para recibir dicho volumen.
- 9.20. En la Sección 8.8.1.2, Tabla 8-6, para prevenir contingencias por aluviones en áreas de riesgo de flujos de barro y avalanchas donde no sea posible evitar el emplazamiento, se propone contemplar obras de manejo de agua superficial. Sabiendo que las obras de manejo de agua superficial convencionales (canales) están diseñadas para fluidos newtonianos y colapsan o se embancan inmediatamente ante un flujo de detritos o aluvión debido a la alta carga de sólidos, se solicita incorporar obras de control aluvional específicas para proteger la infraestructura crítica emplazada en zonas de riesgo o en su defecto justificar.
- 9.21. Las Tablas 8-22 y 8-23 de la Sección 8.8.2.7 señalan que el Acueducto contará con cuatro piscinas de emergencia y cinco válvulas de bloqueo, y que en caso de falla se abrirá la válvula para que el flujo se dirija a la línea de drenaje de la piscina. Dado que el vaciado de un acueducto de 145,8 km puede representar miles de metros cúbicos de agua, se solicita aclarar que el volumen útil de cada una de las 4 piscinas de emergencia es mayor o igual al



volumen de escurrimiento contenido en el tramo de tubería delimitado por las válvulas de bloqueo, garantizando que no se producirá un rebalse de agua industrial hacia cauces secos.

- 9.22. En la Sección 8.9.2, Tabla 8-44, que detalla los organismos públicos a contactar frente a una emergencia, se establece que para el evento "Fuga de agua" en el Acueducto de Agua Desalada de 145,8 km el único organismo a contactar es la SMA. Puesto que una fuga masiva en la impulsión principal tiene el potencial de escurrir hacia escorrentías, activando quebradas secas y generando erosión en la cuenca, se solicita incluir a la Dirección General de Aguas (DGA) como organismo de notificación obligatoria ante fugas del acueducto que alcancen o puedan alterar cauces naturales.
- 9.23. En la Sección 8.8.2.8, específicamente en las Tablas 8 24 y 8 25, se describen las medidas preventivas asociadas a eventuales derrames de relaves. Al respecto, considerando que los depósitos de relaves espesados presentan un contenido aproximado de 64 % de sólidos, se advierte que, ante eventuales problemas operacionales, estos podrían derivar en la necesidad de disponer relaves con mayor contenido de humedad, lo que podría ocasionar un aumento en los procesos de infiltración. En atención a lo anterior, se solicita al Titular justificar y/o incorporar un plan de emergencia que aborde los escenarios operacionales planteados
- 9.24. Incluir en el punto 8.6.2 sobre contingencias antrópicas, emisiones fugitivas de material particulado producto a fallas en los procesos de manejo, traslado y acopio de material. Asimismo, se solicita incluir emisiones de ruido y vibración por fallas en buffers de seguridad para actividades de tronaduras.
- 9.25. Analizar e incluir en caso de que corresponda, la fase de cierre en la descripción de medidas por derrame de soluciones de proceso, considerando que esta fase tiene obras que consideran el retiro y demolición y, por ello, un posible derrame.
- 9.26. Incluir en el punto 8.8.2.8 sobre derrame de relaves, la fase de cierre y la descripción de medidas por derrame de relaves durante esta fase, dado que puede seguir ocasionando drenajes e infiltraciones.
- 9.27. Se solicita al Titular identificar, identificar las situaciones de riesgo, contingencia o emergencia asociadas a amenazas naturales tales como remociones en masa o aluviones asociados a eventos meteorológicos que puedan afectar las obras, partes o acciones del Proyecto, considerando las características del área de emplazamiento y las condiciones climáticas proyectadas. Asimismo, deberá evaluar de qué manera el cambio climático podría influir en la frecuencia e intensidad de este tipo de eventos, incorporando medidas de prevención y respuesta.
- 9.28. En virtud de las observaciones realizadas, se solicita al Titular presentar las situaciones de riesgo o contingencias asociadas el Proyecto, utilizando el siguiente formato:

PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS

[Situación de riesgo o contingencia]	
Fase del Proyecto a la que aplica	
Parte, obra o acción asociada	
Acciones o medidas a implementar	[Descripción, objetivo, plazos, lugar de implementación, oportunidad, indicador de cumplimiento]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

[Situación de riesgo o contingencia]	
Forma de control y seguimiento	[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)]
Referencia	[Identificar sección, parte o capítulo de la Adenda o EIA donde se presenta, según corresponda]

PLAN DE EMERGENCIAS

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

10. FICHA RESUMEN PARA CADA FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

- 10.1. 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 utilizando el formato siguiente.

Referencia art. 56 letra m) del Reglamento del SEIA	Referencia
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, Adenda o Adenda complementaria, 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, Adenda o Adenda complementaria, no realizar descripción.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Referencia art. 56 letra m) del Reglamento del SEIA	Referencia
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, Adenda o Adenda complementaria, no realizar descripción.
h) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias;	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, Adenda o Adenda complementaria, 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, Adenda o Adenda complementaria, 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, Adenda o Adenda complementaria, no realizar descripción.
k) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;	Indicar la referencia en donde está la información en el EIA, Adenda o Adenda complementaria, no realizar descripción.

11. RELACIÓN CON LOS PLANES DE DESARROLLO COMUNAL

11.1. Se solicita al Titular incorporar en el Capítulo 14 “Relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Comunal” un análisis del Proyecto en relación al PLADETUR de la comuna de Calama, considerando que dicho instrumento establece lineamientos y objetivos de desarrollo turístico vinculados a la puesta en valor patrimonial, paisajística y turística de sectores asociados al área de influencia del Proyecto, tales como Chug-Chug y localidades del Alto Loa. En particular, se solicita evaluar la relación del Proyecto con dichos objetivos comunales, especialmente respecto de la presencia de infraestructura minera de gran escala y su eventual interacción con el desarrollo turístico y patrimonial proyectado para dichos territorios.

11.2. En relación con los Capítulos 14 “Relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Comunal” del EIA, se solicita incorporar un análisis específico de la relación entre el Proyecto y el Plan de Acción Comunal de Cambio Climático de Ollagüe (PACCC 2026) a través de una matriz, identificando para cada eje del instrumento comunal la obra o acción del proyecto relacionada, el riesgo o impacto ambiental asociado, la brecha identificada, la medida adicional propuesta, el indicador de cumplimiento, la frecuencia de reporte, el responsable y el medio de verificación municipal.

12. RELACIÓN DEL PROYECTO CON LAS POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL

12.1. Se solicita al Titular integrar en la evaluación de compatibilidad territorial entre actividad minera intensificada y planificación turística regional, considerando instrumentos como ZOIT, PLADETUR comunales y estrategias regionales de desarrollo.

12.2. En relación con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional según lo requerido en la Ley N°20.417, y de acuerdo con el análisis en términos de la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020 (ERD), vigente según acuerdo CORE N°15946-20 del Consejo Regional, el Titular deberá realizar la vinculación del Proyecto con los objetivos y/o lineamientos estratégicos de los siguientes instrumentos regionales vigentes:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 12.2.1. La Estrategia Regional Minera de Antofagasta (EMRA) 2023-2050, la cual puede encontrar en la página <https://www.estrategiamineraantofagasta.cl/>; y
- 12.2.2. El Plan de Acción Regional de Cambio Climático 2025-2029, Región de Antofagasta, la cual puede encontrar en la página <http://www.goreplanifica.cl> (sección PARCC Proyecto final).
- 12.3. En cuanto a presentar la relación entre el Proyecto y los lineamientos y objetivos estratégicos, se solicita actualizar estos bajo los objetivos, de la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020 (en adelante “ERD” y vigente según acuerdo CORE N°15946-20 del Consejo Regional), la Estrategia Regional de Innovación (ERI) 2022-2028, la Estrategia Regional Minera de Antofagasta (EMRA) 2023-2050 y el Plan de Acción Regional de Cambio Climático 2025-2029 (PARCC), Región de Antofagasta. En relación con lo anterior, el Titular deberá presentar un análisis técnico de acuerdo con lo exigido en el artículo 13 el DS N°40/2012, del MMA (RSEIA), cumpliendo con:
- 12.3.1. Argumentar, en base a los estudios técnicos correspondientes, las aseveraciones realizadas respecto de relaciones neutras (o sin relación), favorecedoras o perjudiciales, entre las obras, partes o acciones del proyecto y cada uno de los lineamientos y objetivos estratégicos de los 4 instrumentos ya mencionados.
- 12.3.2. Hacer mención expresa, al cumplimiento normativo, incluyendo las ordenanzas locales, y a las medidas de manejo declaradas en el EIA, asociadas a las obras, partes o acciones del proyecto, que intervienen sobre los lineamientos estratégicos de los lineamientos y objetivos estratégicos de los cuatro instrumentos ya mencionados.
- 12.4. Respecto de objetivo general N°6 “*Fortalecer una gestión eficaz y coordinada de la legislación y herramientas de ordenamiento territorial y de protección del medio ambiente, acorde con las capacidades de recuperación de los sistemas naturales, sociales y productivos*” del Lineamiento N°3 “Región Sustentable”, de la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2025, se solicita al Titular entregar mayores antecedentes sobre la etapa de cierre, con énfasis en la restauración de la morfología que haya sido afectada durante el desarrollo de las fases del proyecto, de manera que la zona mantenga sus características paisajísticas.
- 12.5. Respecto del lineamiento N°5, “Integración social y calidad de vida”, objetivo general N°2 “*Generar y promover empleos de calidad para hombres y mujeres de la Región de Antofagasta*” de la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2025, se solicita al Titular incorporar los siguientes compromisos voluntarios, según tabla definida por el Servicio de Evaluación Ambiental:
- 12.5.1. Adoptar las medidas y medio de verificación a fin de considerar paridad de género en la contratación de mano de obra local;
- 12.5.2. Adoptar las medidas y medios de verificación, a fin de evitar alteraciones en las costumbres de los habitantes de la comuna, con la inserción de mano de obra no local, contratada durante la ejecución del proyecto;
- 12.5.3. La contratación de un porcentaje mínimo de mano de obra local, ponderar favorablemente la inclusión mayoritariamente de trabajadores locales y para las distintas fases de su Proyecto, con sus respectivas metas e indicadores, así como con sus respectivos medios de verificación para su seguimiento y control.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 12.5.4. Incorporar campañas de sensibilización a las y los conductores, en relación con la seguridad vial y el transporte de cargas específicas.
- 12.6. Respecto del lineamiento N°7 “Modernización y Participación”, objetivo general N°2 *“Fortalecer las Alianzas público-privadas en pos del desarrollo regional, propiciando el trabajo de redes permanentes de coordinación y participación”*, se solicita al Titular:
- 12.6.1. Analizar la identificación de los proyectos cercanos con RCA aprobadas (construidos o en construcción) generando un archivo georreferenciado en kmz y shape, incluyendo en el análisis de efectos sinérgicos la tabla que resuma los principales antecedentes de los proyectos identificados (nombre proyecto, número de RCA y año, estado de ejecución, análisis de efecto sinérgico, y otros elementos que estime pertinente el Titular). De lo anterior se solicita incluir esta información en el plan de prevención de contingencias y de emergencias;
- 12.6.2. Incorporar como compromiso voluntario según tabla definida por el Servicio de Evaluación Ambiental, que se adopten las medidas necesarias para hacerse cargo de los deterioros que sufren los equipos de bomberos para dar respuesta a una emergencia generada por el proyecto en evaluación, realizando el titular el reintegro de aquellos insumos.
- 12.6.3. Incluir al menos una campaña informativa del CAV a las compañías de bomberos identificadas que podrían prestar servicios en caso de una emergencia, identificándolas en un listado señalando la comuna a la que pertenecen.
- 12.6.4. Incluir una tabla resumen de las actualizaciones de los CAV para las instancias futuras de adenda y adenda complementaria, identificando de forma clara las modificaciones o adiciones de CAV.
- 12.6.5. Generar y aplicar protocolo de comunicación directa con las comunidades para anticiparse a cualquier variable o elemento que pudiese intervenir con las actividades culturales o turísticas de las comunidades del sector y para que las mismas puedan hacer requerimientos y/o reclamos.
- 12.7. En cuanto a la Estrategia Regional de Innovación (ERI) 2022-2028, Objetivo Estratégico Estratégico (OE) N°5: *“Potenciar el valor de los recursos naturales y patrimoniales de la Region, posicionando el territorio como líder nacional en actuaciones encaminadas a enfrentar el cambio climático y la preservación de los espacios naturales”*. Se solicita al Titular especificar las acciones concretas para potenciar el valor de los recursos naturales que se realizarán.
- 12.8. Se solicita al Titular analizar la relación del Proyecto con el Plan Regional de Desarrollo Rural, se encuentra para descargar en la página web de “ODEPA” y considerar el apoyo a las comunidades en su desarrollo sostenible a través de la práctica ancestral de la agricultura.
- 12.9. El Titular debe incluir en el capítulo 3.10 Línea de Base, “Áreas protegidas y Sitios Prioritarios para la conservación”, las zonas declaradas como áreas de protección de valor natural por los Instrumentos de Planificación Territoriales aprobados con anterioridad al año 2009, en los términos expuestos en el Dictamen de la Contraloría General de la República



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

N°E39766/2020. (Plan Regulador Intercomunal, Borde costero, Región de Antofagasta, vigente).

- 12.10. El Titular deberá presentar un análisis de las partes del proyecto que involucra comunas reguladas por el Plan Regulador intercomunal del Borde Costero y que se encuentren protegidas, previendo el impacto del proyecto en los territorios que se emplazan, estableciendo como dichas construcciones e instalaciones dan cumplimiento a lo establecido por el instrumento de planificación territorial.
- 12.11. Se solicita para mejor revisión, que las construcciones e instalaciones del proyecto se informen por sectores en relación a las comunas involucradas y los instrumentos de planificación territorial correspondientes.
- 12.12. Se solicita que se informe todos los instrumentos de planificación territorial que afecten al proyecto, debido a que el Titular no evidencia este tipo de instrumentos en su análisis.
- 12.13. Se solicita al Titular, reformular y complementar el análisis realizado en los puntos 15.7.3, 15.7.4, y 15.7.5 del Capítulo 15 del EIA, sobre el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), el Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de Antofagasta y el Plan Sectorial de Adaptación al Cambio Climático en Biodiversidad, toda vez que concluye que el proyecto no presenta relación con los lineamientos de dichos instrumentos sin aportar una justificación suficiente.
- 12.14. El nuevo análisis deberá considerar los objetivos, lineamientos y medidas que resulten pertinentes al Proyecto, en específico aquellos vinculados al sector minero, tales como gestión energética, emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), transporte, gestión de residuos, biodiversidad y adaptación al cambio climático, fundamentando adecuadamente la relación o ausencia de relación con cada uno de los instrumentos señalados.

13. COMPATIBILIDAD TERRITORIAL DEL PROYECTO

- 13.1. Se solicita presentar un plano que superponga las obras de su Proyecto y los diferentes instrumentos de planificación territorial (IPT). El plano deberá ser presentado en formato digital pdf y *kmz*, con simbología clara y legible.
- 13.2. Se solicita al Titular indicar la forma de cumplimiento del Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU), conforme al siguiente formato:

COMPONENTE/MATERIA: [XXX]	
NORMA	[Identificación del cuerpo legal que establece el requerimiento]
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	
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]



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Forma de control y seguimiento	<i>[Si corresponde, 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 (SMA y eventualmente otros, solo si lo han pedido durante el proceso de evaluación y son competentes) de informes y su contenido]</i>

13.3. Se solicita al Titular indicar la forma de cumplimiento del Plan Regulador Comunal de la Comuna (Agregar Comuna según corresponda), conforme al siguiente formato.

COMPONENTE/MATERIA: [XXX]	
NORMA	<i>[Identificación del cuerpo legal que establece el requerimiento]</i>
Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	
Forma de cumplimiento	<i>[Si corresponde indicar además oportunidad y lugar]</i>
Indicador que acredita su cumplimiento	<i>[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]</i>
Forma de control y seguimiento	<i>[Si corresponde, 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 (SMA y eventualmente otros, solo si lo han pedido durante el proceso de evaluación y son competentes) de informes y su contenido]</i>

14. COMPROMISOS VOLUNTARIOS

14.1. En atención a la revisión transversal de los Compromisos Ambientales Voluntarios propuestos por el Titular, este Servicio informa que los indicadores de cumplimiento presentados carecen de la especificidad, cuantificación y verificabilidad necesarias para asegurar una fiscalización objetiva. Los enunciados son de carácter genérico y meramente declarativos (orientados al proceso y no al resultado), lo que impide a la autoridad fiscalizadora (SMA) verificar el cumplimiento real, oportuno y efectivo de las obligaciones ambientales. Por lo tanto, el Titular deberá subsanar estas deficiencias reformulando la totalidad de sus indicadores bajo criterios metodológicos que midan cobertura, gestión y resultados, incorporándolos estrictamente en la siguiente matriz estandarizada:

- 14.1.1. Cuantificación y Metas: Definir metas numéricas o porcentuales para cada indicador. No basta con señalar el hito (ej. "Diagnósticos realizados"); se debe explicitar que se alcanzará cierto porcentaje de cumplimiento (%) y ante eventuales problemas presentar los medios que den cuenta de dichos impedimentos surgidos.
- 14.1.2. Medios de Verificación: Asociar formalmente cada nuevo indicador a un medio de verificación auditable y objetivo. Estos deben incluir, a lo menos: actas de asamblea validadas, informes técnicos, resoluciones o permisos sectoriales vigentes, rendiciones financieras de los proyectos adjudicados entre otras.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

A modo de ordenamiento, se solicita incorporar esta información en el formato estandarizado que se presenta a continuación:

Etapa de la medida	Indicador propuesto	Meta / Umbral de Cumplimiento	Medio de Verificación
[[Especificar fase o hito de la actividad]]	[Fórmula matemática o descriptor cuantitativo de cobertura, gestión y resultado]	[Porcentaje numérico objetivo de cumplimiento (ej. 100% de la meta fijada)]	[Incluir nombre de los medios de verificación]

14.2. El Titular presenta en la Ficha CAV-CI-1 el "*Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11)*", justificándolo con base en los descensos piezométricos adicionales proyectados en torno a la localización de dicha vertiente, debido a la extensión del bombeo entre los años 2030 y 2034. Al respecto, se hace presente al Titular que, si bien el artículo 18, literal m) del RSEIA faculta la inclusión de Compromisos Ambientales Voluntarios, el artículo 102 del mismo cuerpo reglamentario, modificado por el D.S. N° 30 de 2023 del Ministerio del Medio Ambiente, explicita de forma taxativa que estos tienen por objeto contemplar obras o acciones destinadas a responder a intereses de la comunidad local, vinculados a efectos, características o circunstancias no previstos en el artículo 11 de la Ley N° 19.300. Dado que el propio Titular reconoce y modela un efecto directo y adicional sobre los niveles de agua subterránea que sustentan el ecosistema de la Vertiente 11 componente protegido por el literal b) del artículo 11 de la Ley, este Servicio ratifica que las acciones destinadas a contrarrestar dicho descenso (tales como el Sistema de Recarga Artificial Variable y el plan de revegetación) no revisten una naturaleza voluntaria, sino que constituyen medidas de mitigación o reparación ambiental frente a impactos significativos generados por la extensión operacional. Por lo tanto, el Titular deberá rectificar el contenido del expediente, incorporando formalmente el análisis de estos impactos en el Capítulo 4 y estructurando el PMAO V11 como una medida del Capítulo 5 del EIA, en conformidad con lo establecido en el Título VI del RSEIA vigente.

14.3. El Titular presenta en la Ficha CAV-ARQ-2: "*Diagnóstico y mejoramiento de la infraestructura existente del Parque Arqueológico Geoglifos de Chug-Chug*." Revisada esta ficha, se observa que la estructura actual de la ficha presenta un alto nivel de indeterminación que impide la verificación de su cumplimiento y posterior fiscalización por parte de la autoridad competente. En específico, la letra c) del apartado "*Forma*" relega la ejecución material de las obras a los "*acuerdos alcanzados con la Administración del Parque*", confiriendo un carácter condicional al compromiso voluntario. Al respecto, se aclara al Titular que los Compromisos Ambientales Voluntarios integrados en una Resolución de Calificación Ambiental (RCA) deben ser de carácter vinculante, precisos e incondicionales. Por lo tanto, el Titular deberá rectificar la ficha eliminando cualquier glosa de condicionamiento y definir de forma clara el alcance mínimo de las obras de mejoramiento que se compromete a ejecutar, independientemente de las instancias de coordinación técnica posteriores.

14.4. Sobre el CAV "Documentación y puesta en valor de rasgos lineales", se solicita al Titular detallar cómo y a quien se entregará esta documentación. Se solicita, además, que esta información se encuentre disponible de forma pública para todas las comunidades del sector.

14.5. Respecto de los CAV "Documentación y puesta en valor de rasgos lineales" y el "Diagnóstico y mejoramiento de la infraestructura existente del Parque Arqueológico Geoglifos de Chug-Chug", se solicita al Titular evaluar su procedencia como



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Compromisos Ambientales Voluntarios, y en base al análisis que realice, ser incorporadas al capítulo "Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación", ya que a partir de las actividades arqueológicas realizadas en terreno se identifican materiales que corresponden a Monumento Arqueológico por el solo ministerio de la Ley N° 17.288. Además, respecto a la "Documentación y puesta en valor de rasgos lineales", se solicita que esta información se encuentre de forma pública para todas las comunidades del sector y se establezca cómo se va a difundir la información con las comunidades.

14.6. El Titular presenta en la Ficha CAV-ARQ-3: "*Documentación y puesta en valor de rasgos lineales.*" Al respecto, se observa que las acciones de prospección pedestre y registro superficial en un área de 70 km² entre San Francisco de Chiu-Chiu y Lasana se plantean de forma unilateral por parte del equipo consultor del Titular, contemplando la interacción con las comunidades indígenas únicamente en la fase de entrega del producto final (reconstrucción digital). Al respecto, se hace presente que las rutas troperas y rasgos lineales constituyen elementos fundamentales de la memoria histórica, movilidad ancestral e identidad cultural de los Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas (GHPPI) locales, los cuales fueron relevados en las actas de reuniones del Artículo 86 por parte de las comunidades de Lasana y Chiu-Chiu, antecedentes que constan en el expediente electrónico del presente proceso de evaluación. Por lo tanto, con el objeto de garantizar la pertinencia cultural del compromiso, se solicita al Titular reestructurar su forma de implementación, incorporando activamente a representantes de las mencionadas comunidades indígenas durante los recorridos pedestres, a fin de que participen directamente en el registro y validen la información recopilada en terreno.

14.7. El Titular presenta en la Ficha CAV-MH-1: "*Plan de comunicación y gestión vial para el desarrollo de festividades religiosas en poblado de Conchi Viejo.*" En esta ficha el Titular señala que se realizará una "*gestión del tránsito de vehículos (...) con la finalidad de reducirlo durante los días de festividades*". Al respecto se solicita precisar operativamente esta medida, indicando el porcentaje exacto de reducción del flujo o, en su defecto, comprometer la suspensión total del tránsito de camiones de alto tonelaje y maquinaria pesada por el cruce y camino de acceso a Conchi Viejo durante los días principales que dure la celebración religiosa en el mes de junio, junto a ello se observa que el indicador propuesto se limita a la "*socialización del plan*", lo cual no asegura el control efectivo del impacto vial en el territorio. El Titular deberá sustituir este parámetro por indicadores de efectividad operativa, tales como: "*Porcentaje de camiones del proyecto que dieron cumplimiento a la restricción de velocidad*" y "*Número de incidentes viales o detenciones forzosas registradas en los días de festividad*". Por último, el Plan de Comunicación menciona un "*mecanismo de respuesta con el objetivo de mantener una comunicación oportuna*". El Titular deberá formalizar dicho mecanismo en la ficha, explicitando el plazo máximo en el que la Gerencia de Diálogo Comunitario responderá formalmente y subsanará cualquier reclamo o contingencia vial reportada por las autoridades de la Comunidad Indígena de Conchi Viejo durante el desarrollo de sus festividades.

14.8. El Titular presenta en la Ficha CAV-MH-2: "*Programa mejoramiento de las capacidades de micro y pequeñas empresas de servicios locales (alojamiento y alimentación) ciudad Tocopilla.*" Realizada la revisión de esta ficha se informa al Titular que el diseño, pertinencia y temporalidad del compromiso voluntario propuesto no guardan coherencia con la dinámica operacional descrita para el Proyecto. El Titular justifica este programa en base a la demanda de servicios de alojamiento y alimentación que generarán los trabajadores foráneos durante la habilitación del campamento "*sector Caleta Viuda*" en la fase de construcción, la cual se proyecta por un periodo acotado de solo quince (15) meses.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Al respecto, se hace presente que los plazos requeridos para la ejecución secuencial de las tareas propuestas (catastro inicial, diagnóstico de brechas, diseño de planes y ejecución de capacitaciones en gestión tributaria, marketing y tecnología) restan eficacia y oportunidad al compromiso, toda vez que las competencias locales se consolidarían de forma tardía o posterior al retiro del flujo máximo de trabajadores foráneos. Asimismo, cabe relevar que el comercio local ya provee servicios bajo estándares mínimos de mercado dada actividades mineras vigentes.

Con estos antecedentes, se observa que la medida propuesta por el Titular, consistente en capacitaciones teóricas de gestión, no aborda directamente las externalidades identificadas al campamento en Caleta Viuda. Por lo tanto, el Titular deberá presentar una justificación fundada que reevalúe la pertinencia de dicho compromiso, orientando los componentes ambientales voluntarios o las medidas operacionales hacia la mitigación efectiva de los impactos evaluados en el área de influencia de Tocopilla. Específicamente, estas acciones deberán hacerse cargo de los siguientes aspectos durante los 15 meses de la fase de construcción:

- La presión y potencial saturación sobre los servicios básicos y el sistema de salud local de la comuna derivados de la instalación del campamento.
- Las alteraciones en la seguridad vial, el flujo vehicular terrestre y la conectividad en los accesos a la ciudad de Tocopilla.
- El resguardo de las condiciones de habitabilidad y del entorno social de las comunidades circundantes al proyecto.

14.9. El Titular presenta en la Ficha CAV-MH-3: “*Protocolo de convivencia para trabajadores y trabajadoras.*” Al respecto, se hace presente al Titular que, si bien se valora la obligatoriedad de las inducciones, el control de las conductas y externalidades socioambientales asociadas al personal laboral (propios y contratistas) en las localidades del área de influencia constituye una responsabilidad directa del Titular regulada bajo el artículo 7 del RSEIA. Por lo tanto, el Titular deberá aclarar la naturaleza jurídica de este protocolo, vinculando formalmente este instrumento como un plan de gestión y control de carácter obligatorio dentro del Capítulo 5 del EIA, dando coherencia a los escenarios de flujo de población flotante evaluados. Sin perjuicio de lo anterior, y con el propósito de dotar de la debida certeza técnica al expediente de evaluación para asegurar la plena fiscalización por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), el Titular deberá subsanar las siguientes brechas identificadas en la ficha:

- 14.9.1. El texto restringe la dictación de las charlas de convivencia únicamente a la fase de construcción. Se solicita rectificar la oportunidad del compromiso, comprometiendo la vigencia y aplicación obligatoria del protocolo, inducciones y evaluaciones escritas durante todas las fases del Proyecto, incluyendo explícitamente la Fase de Operación y Cierre.
- 14.9.2. El Titular alude a la existencia de “medidas disciplinarias” ante comportamientos indebidos o infracciones a la Política de Diversidad, Inclusión e Igualdad de Género (NCh 3262) tanto dentro como fuera del horario laboral. Se solicita al Titular detallar e incorporar de manera taxativa en la ficha cuáles serán dichas sanciones contractuales y administrativas aplicables tanto a los trabajadores individuales como a las empresas contratistas que incumplan el protocolo.
- 14.9.3. Se observa que el mecanismo propuesto descansa en la notificación o denuncia activa por parte de los miembros de las comunidades. El Titular deberá complementar la "Forma" del compromiso, describiendo las acciones proactivas de inspección, control y patrullaje interno que implementará SCMEA para asegurar el cumplimiento del



código de conducta en los espacios públicos y de pernoctación, sin traspasar la carga fiscalizadora a la población local.

14.9.4. El indicador "*100% de las/os trabajadoras/es contratadas/os capacitadas/os*" evalúa únicamente la ejecución de la actividad y no la efectividad del protocolo en el área de influencia. Por lo tanto, el Titular deberá incorporar un indicador de resultado que permita medir el desempeño de dicha herramienta en el territorio, tales como: "*Porcentaje de denuncias o reclamos comunitarios resueltos y sancionados bajo los plazos del protocolo / Número total de reclamos ingresados*".

14.10. En relación con el apartado "*Forma*" de la Ficha CAV-MH-3, donde el Titular señala que "*utilizará un mecanismo de contacto abierto a la comunidad, para notificar y/o denunciar cualquier infracción cometida por las/os trabajadoras/es del Proyecto*", se estima que dicho canal constituye una herramienta de control socioambiental relevante que no puede quedar de forma accesoria dentro de un programa de charlas y capacitación al personal. Atendida la complejidad en la gestión de la población flotante y el resguardo de los derechos de las comunidades del área de influencia, se solicita al Titular independizar dicho mecanismo, estructurándolo como una Ficha de Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) autónoma. El Titular deberá:

14.10.1. Precisar los medios físicos y digitales a través de los cuales las comunidades (especialmente los adultos mayores o sectores con brecha digital en localidades rurales como Conchi Viejo o Ascotán) podrán ingresar sus denuncias o reclamos, detallando si se contemplarán oficinas de atención presencial, buzones locales o gestores comunitarios en terreno.

14.10.2. Incorporar un flujograma técnico que describa el procedimiento interno desde la recepción de la denuncia, el proceso de investigación interna de la infracción laboral (conforme al código de conducta), hasta la notificación de la resolución al denunciante.

14.10.3. Se solicita comprometer de forma taxativa en la ficha los plazos máximos (medidos en días hábiles) para emitir una respuesta formal y ejecutar las acciones correctivas pertinentes frente a la comunidad afectada.

14.10.4. Incorporar indicadores cuantitativos de eficacia y resolutividad (por ejemplo: "*Porcentaje de reclamos y denuncias comunitarias resueltas y cerradas dentro del plazo comprometido / Total de denuncias ingresadas*"). Como medio de verificación para el seguimiento ambiental, se deberá exigir el reporte semestral a la SMA de una versión pública y anonimizada del Libro o Registro de Sugerencias y Reclamos del Proyecto, resguardando los datos sensibles de los denunciantes

14.11. Respecto a la Ficha CAV-MH-4: "*Protocolo de comunicación de programación de obras de trabajo durante la fase de construcción, sector Planta Desaladora*", el Titular orienta el objetivo y alcance de las comunicaciones sobre restricciones viales y terrestres exclusivamente a los gremios de pescadores, buzos y algueros de Caleta Viuda. Al respecto, se hace presente que el uso del borde costero y, en especial, el flujo de transporte pesado y obras terrestres asociadas a la Planta Desaladora afectarán la conectividad de la Ruta 1, la cual constituye una vía estratégica para toda la población. Por lo tanto, el Titular deberá subsanar las siguientes omisiones en el diseño del compromiso:



- 14.11.1. Se solicita ampliar formalmente el objetivo del compromiso a toda la comunidad de la ciudad de Tocopilla. Asimismo, el Titular deberá incorporar explícitamente a la Ilustre Municipalidad de Tocopilla como el ente público principal de coordinación y contraparte institucional, asegurando canales directos de traspaso de información para que el municipio pueda replicar las alertas a la ciudadanía.
- 14.11.2. Se observa que los canales propuestos, consistentes de manera exclusiva en correos electrónicos y teléfonos de contacto, limitan el alcance de la difusión en el territorio. Con el objetivo de garantizar el acceso a la información por parte del componente humano del área de influencia, el Titular deberá incorporar en la descripción de la "Forma" del Compromiso una estrategia de comunicación diversificada, se solicita incluir canales complementarios tales como: redes sociales oficiales del proyecto, una plataforma web actualizada y la articulación con medios de comunicación locales, específicamente radioemisoras con cobertura en Tocopilla así como las plataformas de difusión municipales.
- 14.12. Respecto a la Ficha CAV-MH-4, en línea con la necesidad de asegurar una comunicación transparente y accesible para los habitantes del territorio, el Titular deberá adecuar la descripción y el alcance geográfico de la ficha bajo los siguientes parámetros técnicos:
- 14.12.1. En relación con la designación de un encargado de relacionamiento comunitario de la Gerencia de Diálogo Comunitario en terreno, se solicita comprometer el establecimiento de un espacio físico u oficina de atención comunitaria formal durante toda la etapa de construcción. Dicho espacio deberá estar ubicado en una zona céntrica o de fácil acceso en Tocopilla, contar con horarios de atención fijos y ser debidamente difundido a la población de forma previa al inicio de las obras.
- 14.12.2. En atención a que el proyecto interactúa de manera sistémica con las comunas de Tocopilla, María Elena y Calama y que los flujos logísticos, de insumos y de trabajadores impactarán los nodos viales que conectan la costa con el interior, el Titular deberá replicar y aplicar de manera homóloga este protocolo de comunicación anticipada para las localidades de María Elena y Calama. Para ello, deberá detallar en la ficha los canales específicos de coordinación con los respectivos municipios y los medios de difusión locales que se utilizarán en dichas comunas.
- 14.13. Respecto a la Ficha CAV-MH-5: "*Habilitación de acceso a varaderos y sitios de recolección en Caleta Viuda.*" Con el objeto de dar cumplimiento a los estándares de precisión geográfica del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), el Titular deberá presentar en la Adenda la cartografía detallada a escala adecuada y los archivos digitales en formato vectorial (kmz), que contengan el trazado exacto de los accesos proyectados (norte y sur), los polígonos de las áreas de estacionamiento y control, y los sitios de varado e históricos de recolección de algas que se pretenden conectar. En suma, El Titular deberá demostrar formalmente que los flujos peatonales y vehiculares de los recolectores artesanales por los accesos norte y sur no generarán situaciones de riesgo por el cruce con áreas de uso industrial exclusivo, fajas de servidumbre operacional de la desaladora, o zonas de movimiento de maquinaria pesada del Proyecto. En particular, se deberá evaluar el riesgo asociado a la amenaza de marejadas anormales, incremento del nivel del mar e inundación costera, demostrando técnicamente que la infraestructura propuesta para los sindicatos pesqueros posee la resistencia estructural y el diseño de resiliencia necesario para asegurar su operatividad y la seguridad de las personas frente a los eventos climáticos extremos



proyectados para la vida útil del Proyecto, según los resultados presentados del análisis de Resiliencia ante el Cambio Climático (ARCLIM).

14.14. Respecto a la Ficha CAV-MH-6: “*Programa de capacitaciones para el fortalecimiento de la actividad productiva de pescadores y buzos artesanales de Caleta Viuda.*” Atendido que el Titular calificó los impactos sobre la disponibilidad de recursos e interferencia espacial en el área como negativos no significativos, resulta necesario robustecer el diseño del compromiso para asegurar que efectivamente potencie la práctica de la pesca artesanal y sus actividades conexas. Para ello, el Titular deberá incorporar las siguientes modificaciones:

14.14.1. El objetivo y la forma del compromiso no deben limitarse a la transferencia de conocimientos teóricos. Se solicita comprometer de forma explícita el apoyo económico directo para la adquisición, renovación y mejoramiento de los insumos productivos, herramientas y equipamiento técnico con los que cuentan actualmente los pescadores y buzos artesanales de las organizaciones beneficiarias.

14.14.2. El programa de formación deberá ampliar su malla temática hacia actividades conexas a la pesca artesanal (tales como agregación de valor al producto, procesamiento local, y diversificación productiva hacia el turismo sustentable o servicios marítimos).

14.14.3. En el apartado de “*Oportunidad*” y “*Duración*”, el Titular propone ejecutar el programa únicamente durante la fase de construcción y los dos (2) primeros años de la fase de operación. Al respecto se hace presente que el Proyecto presenta una vida útil proyectada de 44 años, por lo que una cobertura de solo dos (2) años de operación resulta extemporánea e insuficiente para consolidar las capacidades instaladas y la resiliencia socioeconómica de los pescadores artesanales del sector frente a la permanencia de las obras marinas. Por lo tanto, se solicita al Titular ampliar la vigencia y ejecución obligatoria de este compromiso voluntario a un periodo mínimo de diez (10) años consecutivos, contados desde el inicio de la fase de construcción del Proyecto, debiendo ajustar en consecuencia el cronograma de cumplimiento, los informes de seguimiento ambiental y los indicadores de eficacia ante la SMA.

14.15. Respecto a la Ficha CAV-MH-7: “*Habilitación de puntos de observación en el área de la vertiente 11 para el resguardo cultural y ambiental.*” El Titular circunscribe el objetivo de la habilitación de infraestructura en la Vertiente 11 exclusivamente a la contemplación cultural por parte de las comunidades indígenas locales. Al respecto, este enfoque resulta restrictivo, desatendiendo la naturaleza multidimensional del sector y la institucionalidad local de la comuna de Ollagüe. Por lo tanto, el Titular deberá subsanar las siguientes omisiones:

14.15.1. Se solicita incorporar formalmente en el objetivo y gobernanza del compromiso a la Ilustre Municipalidad de Ollagüe, en particular a su Oficina de Turismo, como contraparte técnica y estratégica para la planificación del sector.

14.15.2. El Titular deberá ampliar el alcance del compromiso, integrando explícitamente el resguardo, conservación y puesta en valor del patrimonio natural presente en el ecosistema de la Vertiente 11. Para ello, el diseño de los puntos de observación y la señalética asociada deberán contemplar programas de educación ambiental enfocados en la protección de las especies en categoría de conservación (biota acuática endémica, flora azonal y avifauna altoandina) identificadas en la Línea de Base de Medio Biótico.



14.16. Respecto a la Ficha CAV-MH-7, Con el propósito de garantizar la sostenibilidad técnica, operativa y comunitaria de la infraestructura proyectada (puntos de observación y estacionamientos), el Titular deberá estructurar un modelo de transferencia e institucionalidad detallando:

14.16.1. Se le solicita al Titular comprometer de forma taxativa que, una vez finalizada la habilitación física de las instalaciones, el espacio será entregado formalmente a la Ilustre Municipalidad de Ollagüe para su administración, gestión turística y resguardo, en coordinación con las comunidades indígenas del sector.

14.16.2. Para asegurar la correcta recepción y gestión de las instalaciones por parte del municipio, se le solicita al Titular incorporar en la "Forma" del compromiso un mecanismo de asesoría, capacitación y apoyo técnico-científico continuo hacia el personal municipal. Esto debe incluir la transferencia de manuales de manejo de infraestructura en salares, protocolos de monitoreo de capacidad de carga turística y datos científicos actualizados sobre la ecología de la Vertiente 11.

14.17. Respecto a la Ficha CAV-MH-7, En el apartado de "*Duración de seguimiento*", el Titular propone mantener el plan de mantenimiento anual únicamente mientras persista la extracción de agua industrial en el sector del Salar de Ascotán. Al respecto, esta limitación temporal debe justificarse técnicamente, teniendo presente el uso intensivo, histórico y continuo que la compañía minera ha ejercido sobre el acuífero del Salar de Ascotán, sumado a los episodios previos de daño y afectación ambiental ocurridos en el sector, motivos por los cuales resulta coherente un horizonte de resguardo de largo plazo. Por lo tanto, el Titular deberá extender la vigencia, financiamiento y ejecución de este compromiso voluntario por toda la vida útil del Proyecto (44 años), independientemente del cese anticipado de la extracción hídrica en dicho punto, asegurando un estándar de reparación y monitoreo socioambiental permanente en el territorio.

14.18. Respecto a la Ficha CAV-MH-8 "*Plan de contratación de mano de obra local*." el Titular restringe las coordinaciones con las Oficinas Municipales de Información Laboral (OMIL) a cuatro comunas de la región. Al respecto, atendida la envergadura del Proyecto y sus flujos logísticos asociados que conectan de manera sistémica el borde costero y el interior de la región, el Titular deberá subsanar lo siguiente:

14.18.1. Incorporar formalmente a la Ilustre Municipalidad de Mejillones y su respectiva oficina OMIL dentro del programa de vinculación laboral. Asimismo, el compromiso deberá reenfocarse y ampliarse con un alcance a nivel regional en la Región de Antofagasta, manteniendo un foco prioritario e intensivo en las comunas que componen el área de influencia directa e indirecta del Proyecto (Tocopilla, María Elena, Calama, Ollagüe y Mejillones).

14.18.2. En la descripción de la "*Forma*", se alude de manera indeterminada al uso de "*plataformas digitales y físicas*" para difundir las vacantes a la comunidad general y comunidades indígenas. Se le solicita al Titular identificar detalladamente cuáles serán dichos canales, especificando las radios locales con las que se generarán alianzas, las sedes comunitarias o municipales donde se instalarán murales de anuncios físicos, y los portales web o redes específicas que se emplearán para garantizar el acceso a la información en los territorios.



14.19. Respecto a la Ficha CAV-MH-8, se hace presente que la propuesta de indicador del Titular, consistente en el “*Reporte semestral de la publicación de anuncios laborales para la captación de personal*”, no constituye un indicador de cumplimiento ambiental auditable para los fines de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), por cuanto solo mide un acto administrativo de difusión y no la efectividad material del compromiso voluntario. Al respecto el Titular deberá rectificar el diseño del compromiso incorporando metas cuantitativas vinculantes:

14.19.1. Se le solicita al Titular comprometer que al menos el 10% del total de la mano de obra necesaria para el proyecto (considerando tanto personal propio como de empresas contratistas y subcontratistas) corresponda a trabajadores locales residentes de la Región de Antofagasta.

14.19.2. En concordancia con el enfoque de género declarado por el Titular, se solicita establecer una meta vinculante de inserción laboral femenina en la contratación local. Para ello, se solicita comprometer que al menos el 30% del total de los trabajadores contratados bajo la cuota de mano de obra local corresponda al sexo femenino, debiendo especificar acciones de selección, perfiles laborales y adecuaciones de faena que garantizarán el cumplimiento y permanencia de esta meta.

14.20. Respecto a la Ficha CAV-MH-9 “*Abastecimiento de agua para consumo humano de la localidad de Ascotán durante la permanencia de SCMEA en el Salar de Ascotán.*” Al respecto, se solicita aclarar y delimitar la condición de término, por cuanto no define plazos ni hitos cronológicos precisos que den certeza respecto de la vigencia del compromiso de abastecimiento para el consumo humano en la localidad. En este sentido deberá rectificar la vigencia de este compromiso ambiental voluntario extendiendo su ejecución por toda la vida útil del Proyecto (44 años). El cese de esta obligación solo podrá ser exceptuado en caso de que el Titular acredite formalmente, ante la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y la Dirección General de Aguas (DGA), la renuncia o entrega definitiva de sus derechos de aprovechamiento de aguas industriales en el sector del Salar de Ascotán. De no verificarse dicha desvinculación formal de los derechos hídricos, el Titular deberá dar continuidad ininterrumpida a la operación, mantención y monitoreo de la infraestructura de agua potable comprometida.

14.21. Respecto a la Ficha CAV-MH-10 “*Invitación a participar voluntariamente del Plan de Seguimiento Ambiental y comunicación de sus resultados.*” Se observa que la amplitud de la medida, sumada a la dispersión geográfica de las 15 organizaciones convocadas y la diversidad de componentes ambientales involucrados, dificulta el establecimiento de condiciones de certeza operacional para la verificación y fiscalización por parte de la autoridad competente. Por lo tanto, el Titular deberá reestructurar la propuesta mediante la incorporación de un apartado formal y sistematizado de Monitoreo Participativo asociado al Plan de Seguimiento Ambiental (PSA) del Proyecto. Este apartado deberá especificar los protocolos de gobernanza, los mecanismos para la resolución de controversias técnicas y los cronogramas de ejecución adaptados a las características de cada territorio.

14.22. Respecto a la Ficha CAV-MH-10, En la descripción de la “*Forma*”, el titular estipula que cada organización designará por escrito a un (1) solo representante para actuar como observador (o dos en el caso del borde costero). Al respecto, con el objeto de velar por los principios de buena fe y transparencia, evitando la potencial inducción de conflictos o asimetrías de representatividad al interior de las gobernanzas locales, se solicita al Titular modificar esta condición, estableciendo que el número de representantes acreditados por



cada organización deberá ser plenamente acorde al número de integrantes del directorio vigente de cada una de ellas. El titular deberá ajustar las facilidades logísticas y de capacitación técnica para asegurar la participación del estamento directivo completo que las comunidades y sindicatos determinen de manera autónoma.

14.23. Respecto a la Ficha CAV-MH-10, En el apartado "*Funciones durante el monitoreo*", el Titular restringe la actividad comunitaria exclusivamente a labores de observación pasiva, excluyendo cualquier tipo de intervención técnica. Dicha limitación conceptual contradice los estándares e instrumentos metodológicos internacionales sobre la materia, los cuales definen que el monitoreo participativo efectivo requiere una transición desde la mera presencia física hacia esquemas de co-gestión, donde las comunidades validadoras comprendan y asistan activamente en la verificación de los parámetros de control para construir relaciones de confianza simétrica sobre los datos ambientales. En consecuencia, el titular deberá redefinir estas funciones, permitiendo dinámicas de verificación activa bajo protocolos técnicos supervisados. Para el sustento metodológico de esta reestructuración, el Titular deberá incorporar las directrices de la literatura especializada y los marcos de gobernanza ambiental vigentes, tales como:

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe (LC/PUB.2018/8/Rev.1), Santiago, 2022.
- Servicio de Evaluación Ambiental (2025). Criterio de evaluación en el SEIA: Lineamientos técnicos para el desarrollo de monitoreos participativos en el SEIA. Primera edición, Santiago, Chile.

14.24. Con el propósito de reducir las externalidades asociadas al flujo vial, resguardar la seguridad en las rutas del área de influencia y otorgar certeza respecto a los flujos de transporte del proyecto, el Titular deberá incorporar un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) orientado al control operacional del transporte, el cual deberá contemplar de forma vinculante lo siguiente:

14.24.1. Se solicita que todos los vehículos posean una rotulación exterior clara, visible y permanente, consistente en un código de identificación alfanumérico que vincule las siglas del titular con la patente corporativa del móvil, además de un logotipo institucional de dimensiones legibles a distancia.

14.24.2. El compromiso deberá aplicar obligatoriamente al 100% de la flota de vehículos y maquinaria tanto del Titular como de empresas contratistas y subcontratistas destinada al transporte de personal, equipos, insumos o carga de materiales.

14.24.3. Se solicita incorporar en la rotulación exterior de los vehículos un número telefónico de contacto directo (línea de reclamos y reportes) visible para la comunidad. Asimismo, el Titular deberá presentar el procedimiento formalizado de atención ciudadana, detallando el flujo de recepción del reporte por conducción imprudente o infracciones de velocidad, el proceso de investigación interna, las medidas correctivas aplicables y un plazo máximo técnico de respuesta formal el cual no podrá exceder los 15 días hábiles.



14.25. A fin de resguardar la seguridad de las personas, asegurar la trazabilidad del personal autorizado en las distintas faenas y prevenir la indeterminación de actores ajenos a las localidades del área de influencia, el titular deberá complementar el compromiso anterior regulando el estándar de la ropa de trabajo del personal en terreno. Para ello, deberá detallar los siguientes alcances operativos:

14.25.1. Todo el personal que ejecute funciones en las fases de construcción y operación (incluyendo contratistas) deberá portar en sus uniformes y Elementos de Protección Personal (EPP) (parkas, overoles, chalecos geólogos y cascos) el logotipo institucional del Proyecto o empresa respectiva impreso o bordado de forma permanente y visible en pecho y espalda, en zonas de tránsito público o de interacción comunitaria;

14.25.2. Los operarios deberán portar credencial corporativa con fotografía, nombre completo, RUT, cargo y empresa del trabajador.

14.26. El Titular incluyó los siguientes 10 compromisos ambientales voluntarios para el medio humano. De su revisión se realizan las siguientes solicitudes:

14.26.1. Respecto del CAV-MH-1: Plan de comunicación y gestión vial para el desarrollo de festividades religiosas en poblado de Conchi Viejo, se solicita al titular incorporar dos canales de comunicación con la Comunidad Indígena de Conchi Viejo a fin de asegurar el contacto ante una falla en alguno de estos canales. Se hace presente al titular considerar las condiciones climáticas o imprevistos que pudieran causar modificaciones en las fechas de las festividades religiosas.

14.26.2. En el caso del CAV-MH-3 Protocolo de convivencia para trabajadores y trabajadoras, se solicita al titular incorporar, dentro de los contenidos a abordar en las capacitaciones, la vinculación e interacción que tendrán los trabajadores y el titular con los GHPPI de la zona y en particular, sobre aquellos que realizan actividades extractivas en la costa.

14.26.3. De la revisión del CAV-MH-4 Protocolo de comunicación de programación de obras de trabajo durante la fase de construcción, sector Planta Desaladora, el titular plantea una comunicación ante restricciones temporales que provoque el proyecto por la construcción de la Planta Desaladora, por lo tanto, se solicita al titular entregar, además, una calendarización de las actividades de construcción de manera que permita anticipar y coordinar las labores de recolección de recursos marinos, para ello se deberá incorporar un relator intercultural que tenga conocimiento del territorio.

14.26.4. Respecto del CAV-MH-5 Habilitación de acceso a varaderos y sitios de recolección en Caleta Viuda, se solicita al titular incorporar el sindicato indígena como GHPPI beneficiario del CAV, debido a que este forma parte de ASOPESCA.

14.26.5. En el caso del CAV-MH-6 Programa de capacitaciones para el fortalecimiento de la actividad productiva de pescadores y buzos artesanales de Caleta Viuda, se solicita reformular este compromiso debido a que, si bien la capacitación y fortalecimiento puede incrementar los conocimientos en las actividades extractivas pesqueras, al estar relacionado el CAV a los impactos: IMH-8 sobre afectación actividades socioeconómicas, IMH-12 sobre alteración de disponibilidad de especies marinas por captación de agua de mar y, IMH-13 sobre alteración de disponibilidad de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

especies marinas por dispersión de pluma salina, este no asegura que no exista un detrimento económico a causa del proyecto. Por lo que la solicitud implica que se busque evitar esta pérdida económica, además de implementar un proceso y plazos para elegir los temas a abordar en las capacitaciones.

14.26.6. En el caso del CAV-MH-9 Abastecimiento de agua para consumo humano de la localidad de Ascotán durante la permanencia de SCMEA en el Salar de Ascotán, se solicita al titular aclarar si la implementación de este compromiso incidirá en la boleta de consumo actual de las viviendas de localidad de Ascotán y señalar si esta medida considerará a las viviendas que no cuentan con un sistema de agua potable y cómo se entregará este abastecimiento en el caso de corte de luz u otros casos de fuerza mayor.

14.26.7. Respecto del CAV-MH-10 Invitación a participar voluntariamente del Plan de Seguimiento Ambiental y comunicación de sus resultados, se plantea como objetivo que: *“Invitar a Grupos Humanos Pertenecientes a Pueblos Indígenas y a Organizaciones de Pescadores Artesanales y Recolectores, con relacionamiento comunitario desarrollado durante el proceso de la Participación Ciudadana Temprana y que estén presentes en el Área de Influencia del Proyecto”* (p. 11 Capítulo 11 del EIA). Se solicita al titular realizar una convocatoria ampliada y que esta no se limite sólo a los GHPPI que participaron de la participación ciudadana temprana, sino que también incluya a todos los GHPPI que se encuentran dentro del AIMH

Finalmente, las observaciones a los compromisos ambientales voluntarios se realizan sin perjuicio, de las solicitudes realizadas a los impactos y sus correspondientes medidas de compensación, mitigación y reparación asociadas.

14.27. Se solicita al Titular establecer como compromiso voluntario presentar a la Dirección Regional de Obras Hidráulicas, región de Antofagasta, los permisos de extracción de áridos a utilizar en las faenas de construcción, tanto para la confección de hormigones, morteros y rellenos, de modo de verificar que los áridos no fueran obtenidos desde cauces naturales, o bien, que el permiso municipal cuenta con la visación técnica de dicho servicio si los áridos fueran obtenidos desde cauces naturales. Lo anterior, con el objeto de protección de la vida, salud y bienes de las personas.

Respecto del Anexo 11.2: Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11, Salar de Ascotán “Plan de Manejo Ambiental Optimalizado Vertiente 11, Salar de Ascotán.

14.28. Se solicita explicar la relación cuantitativa entre las extracciones de aguas desde el Salar de Ascotán y los descensos del nivel freático y la respuesta en la cobertura vegetal, indicando umbrales que permitan establecer condiciones para mantener el funcionamiento del sistema de vertientes.

14.29. Se solicita al Titular presentar en el anexo 11.2, simulaciones, gráficas y/o figuras que permitan visualizar la recuperación de la Vertiente 11, cuyo periodo de simulación debe ser mínimo de 100 años, incluyendo la evolución de los niveles freáticos y cobertura vegetal, considerando escenarios con y sin proyecto.

14.30. El Titular en la sección 5 del anexo 11.2, indica entre otros lo siguiente:

“El desarrollo del PMAO V11 se genera en el contexto del Proyecto “Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Agua Desalada”. Con el objetivo de lograr la transición hídrica a agua desalada, el Proyecto contempla un período adicional de extracción de agua respecto de la Autorización ambiental vigente (RCA) desde el actual campo de pozos del Salar Ascotán, mientras se completa la construcción y puesta en marcha de una Planta Desaladora con su correspondiente sistema de impulsión y transporte de agua desalada. Dados los tiempos necesarios para la construcción de las nuevas instalaciones, así como para la entrada en operación de la Planta Desaladora, se requiere extender la extracción de agua subterránea desde el Salar Ascotán por 5 años adicionales, esto es entre los años 2030 y 2034 inclusive.

Luego del año 2034, el Proyecto considera mantener la extracción de un caudal destinado a la mantención del SRA de la V11 hasta que se complete la recuperación de este sistema.

Ahora bien, y considerando que este tipo de sistemas azonales son muy variables, la presente optimización del plan de manejo debe ser entendida como una herramienta adaptativa (sujeta a evaluación y ajustes permanentes respecto de los planteamientos aquí desarrollados, tal como se estructuró el plan original o PMA V11), en el sentido que la recuperación de la V11 en términos vegetacionales debe entenderse como una recuperación tanto hídrica (recuperación del nivel freático y escurrimiento natural de la V11) como vegetal (incluida la flora), esto último a través de la mantención del cumplimiento de los umbrales de recuperación asociados a la imagen objetivo”. (página 17)

Cabe señalar que, en el Capítulo 11 y su anexo, el titular no indica que caudal ni hasta cuando se extraerá agua desde el campo de pozos para ser destinado al SRA de la V11. No obstante, en la tabla 1-7 del Capítulo 1 “Descripción del proyecto”, indica: “... *se considera mantener la extracción de un caudal máximo de 20 l/s hasta el año 2044, destinada a la mantención del Sistema de Recarga Artificial de la Vertiente 11, de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO V11)*”. En este sentido, se solicita indicar expresamente en el capítulo 11 y anexo el caudal y año de duración del compromiso con los antecedentes de respaldo, tal que se cumpla la recuperación tanto hídrica como vegetal que indica el Titular.

- 14.31. Se solicita incorporar el compromiso sobre que, el cese de las extracciones para fines de conservación de la V11, solo sea posible si se cuenta con la visación previa de la DGA, lo cual deberá ser solicitado a través de un informe con los antecedentes que acredite que dicha detención no afectará la recuperación hídrica ni vegetal.
- 14.32. Se solicita presentar mayores antecedentes respecto como se realizará el cese del SRA a la V11, en particular, si su reducción se realizará de manera gradual o abrupta. Dado que la dinámica de estos sistemas azonales son altamente sensible a variaciones en el nivel freático, en este sentido la ausencia de una estrategia de salida del SRA introduce incertidumbre respecto a la estabilidad del sistema y al riesgo de generar descensos abruptos de humedad en el suelo y cobertura vegetal, comprometiendo la recuperación efectiva del ecosistema.
- 14.33. Se solicita presenta una tabla y gráficos con los caudales mensuales de recarga artificial que se han realizados en el acuífero hasta la fecha y las que se pretenden realizar hasta el cese del compromiso. El titular en la sección 5.2.4. “Técnicas Complementarias de Seguimiento a La V11”, del anexo 11.2, indica entre otros lo siguiente:

“Uno de los desafíos que se han evidenciado a partir del análisis e interpretación de los resultados obtenidos del monitoreo permanente de la V11 y también de lo observado en las



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

*numerosas campañas de terreno, ha sido el representar el real estado de la vertiente. En este sentido, y a pesar que, la metodología de medición Point Quadrat adaptado utilizada a la fecha corresponde a una herramienta adecuada para la estimación de la participación porcentuales de las especies objetivo y con ello de la cobertura vegetal de la formación, al ser aplicada en sistema azonales que presentan una variabilidad intrínseca dependiente de condiciones climáticas y de aprovisionamiento de agua, presentan la limitante de que dicho monitoreo en algunas zonas de la VII no logra ser lo suficientemente representativo. Debido a esto, el PMAO considera incorporar una técnica de seguimiento adicional para la generación de información, con el objetivo de integrarse a las actuales mediciones en pro de conocer el estado y evolución de la VII. Dado lo anterior, para lograr esa representación más completa de la VII, específicamente, respecto de la condición actual y futura de las especies objetivos, *Zameioscirpus atacamensis* y *Puccinellia frigida*, a continuación, se presenta un método complementario de evaluación y análisis de la vegetación y la flora de la vertiente, incorporando tecnología y mayores esfuerzos de muestreo.*

Para el robustecimiento del monitoreo histórico que determina la condición de la vegetación a partir de ocho (8) transectos representativos (Ver Figura-4) dentro de la VII, se propone como complemento metodológico, incorporar la utilización de dron multiespectral para los transectos señalados. Dada las características del dron, el cual presenta una resolución espacial a nivel centimétrico y radiométrico con bandas infrarrojas ideal para trabajos asociado al seguimiento de la vegetación, permitirá complementar y ampliar la información obtenida con las metodologías tradicionales, ampliando la cobertura y mejorando la representatividad espacial.

Los vuelos de dron se realizarán semestralmente, en fechas coincidentes o cercanas a los monitoreos de terreno, asegurando correspondencia entre los datos de los fotogramas, de los índices, fotointerpretación y análisis. Estas metodologías complementarias de teledetección, como es el índice NDVI, considera técnicas de fotointerpretación clásicas y clasificación supervisada, la cual puede ser apoyada con datos de campo y que, a partir de su integración, permitirán generar mapas temáticos precisos y representativos, que servirán de base para el seguimiento ambiental y la evaluación de la imagen objetivo en el tiempo. (página 32).

En relación a lo indicado por el Titular, se solicita lo siguiente:

a) Se solicita presentar un anexo con la evolución histórica de la superficie de la cobertura vegetal mediante imágenes satelitales de alta resolución, que permitan demostrar la efectividad de la medida del SRA de la VII, respecto a la preservación ecosistémica del Salar de Ascotán (art. N° 5 del Código de Aguas), dado los descensos de los niveles freáticos que indica el titular producto de la extracción del campo de pozos, utilizando para la validación los transectos como puntos de control.

b) Se solicita al Titular presentar los antecedentes de el o los levantamientos de información mediante vuelos de dron realizados para la estimación de la cobertura vegetal, incluyendo al menos: tipo de dron utilizado, sensores asociados, resolución espacial de las imágenes, altura de vuelo, frecuencia de adquisición, procesamiento de imágenes (tipo de índices, umbrales), criterios de clasificación y validación de resultados, firmas espectrales de las distintas especies de vegetación presente en el sector, o en su defecto la metodología que realizará con la información señalada anteriormente, además indicar si adicionalmente utilizan imágenes satelitales en caso afirmativo presentar los antecedentes al respecto.



c) Se solicita incorporar en el presente anexo 11.2 la metodología detallada de la estimación de la superficie de la cobertura vegetal, la cual permitirá robustecer la estimación de dicha superficie, de modo que sea analizado por los organismos con competencia en la materia en la presente evaluación.

14.34. Se solicita al Titular revisar y complementar el PMAO de la Vertiente 11 (CAV-CI-1), contenido en el Capítulo 11: Compromisos Ambientales Voluntarios, por cuanto su formulación se estructura principalmente en función de la recuperación y mantención de la vegetación azonal, sin desarrollar con igual nivel de detalle una gestión integrada del ecosistema acuático continental, de sus componentes bióticos y abióticos, bajo el escenario de prolongación del bombeo y retraso en la recuperación freática. Lo anterior resulta relevante, dado que el propio capítulo establece que los CAV corresponden a compromisos asociados a variables ambientales de interés e impactos no significativos, debiendo contar con objetivos, indicadores, medios de verificación y seguimiento claramente definidos, lo que en el caso del PMAO V11 no se desarrolla de manera equivalente para hábitat acuático, calidad de agua y sedimentos, biota acuática, conectividad hídrica y funcionalidad ecosistémica. Asimismo, se observa que la delimitación espacial del PMAO no incorpora de manera explícita la extensión hidroecológica efectiva de la vega asociada a la Vertiente 11, existiendo continuidad funcional hacia sectores adyacentes que podrían encontrarse bajo influencia del abatimiento del acuífero, lo que limita evaluar la suficiencia del plan a escala ecosistémica. En consecuencia, se solicita reformular el PMAO desde un enfoque ecosistémico, incorporando criterios, umbrales e indicadores que permitan evaluar la condición del ecosistema acuático completo y no únicamente la respuesta vegetacional bajo condiciones de manejo artificial. Se solicita al Titular:

- i. Presentar una versión actualizada del PMAO V11, incorporando objetivos, indicadores y umbrales específicos para hábitat acuático, calidad de agua y sedimentos, biota acuática, conectividad hídrica y funcionalidad ecosistémica.
- ii. Incorporar cartografía georreferenciada del área efectiva de manejo y seguimiento, justificando su delimitación en función de la extensión hidroecológica de la vega asociada a la Vertiente 11.
- iii. Definir indicadores de seguimiento integrados (abióticos y bióticos), junto con sus respectivos medios de verificación, en coherencia con la estructura de los CAV.
- iv. Incorporar un análisis que demuestre la suficiencia del PMAO bajo el escenario de prolongación de la extracción y retraso en la recuperación freática, considerando la respuesta del ecosistema acuático en su conjunto.
- v. Sin perjuicio de lo anterior, se solicita al Titular complementar el PMAO V11, por cuanto los criterios de éxito se estructuran principalmente en función de porcentajes de cobertura de vegetación azonal por especie y sector, sin incorporar metas explícitas asociadas a la superficie efectiva de la vega en relación con su condición histórica o prebombeo.
- vi. Esta omisión limita verificar si el cumplimiento de los umbrales definidos permite efectivamente mantener o recuperar la extensión funcional del humedal, y no únicamente la densidad relativa de vegetación dentro de áreas acotadas de monitoreo.
- vii. Incorporar metas e indicadores de recuperación asociados a la superficie efectiva de vegetación azonal, en relación con la condición histórica o prebombeo del sistema.
- viii. Presentar un análisis comparativo de la superficie vegetada, incluyendo escenario histórico, condición actual y superficie objetivo bajo el PMAO.
- ix. Incorporar cartografía georreferenciada que permita visualizar la evolución espacial de la vega y verificar el cumplimiento de dichas metas.



14.35. Se solicita al titular aclarar, reforzar y/o rectificar el alcance del Compromiso Ambiental Voluntario CAV LI 1, dado que, si bien se señala como objeto la “liberación de área en cruce del río Loa”, no se explicita con suficiente precisión que dicho compromiso abarque la totalidad del tramo del ecosistema acuático continental potencialmente intervenido, ni que incluya de manera explícita todos los permisos sectoriales y acciones necesarias para asegurar la protección efectiva de las comunidades de zoobentos e ictiofauna presente. En particular, el CAV se centra en una prospección puntual previa a la obra, sin establecer con claridad que esta debe abarcar de forma continua todo el tramo del cauce a intervenir, considerando la dinámica longitudinal del río y la posible redistribución de organismos asociados al lecho y margen del cauce producto de las obras. Esta falta de precisión resulta relevante considerando que el propio CAV reconoce la posibilidad de rescate y relocalización de organismos, acciones que requieren respaldo administrativo y operativo explícito. Finalmente, el CAV LI 1 no detalla adecuadamente los criterios ecológicos para la relocalización, limitándose a señalar que esta se realizará aguas abajo, sin justificar técnicamente que el tramo receptor asegure condiciones equivalentes de hábitat, conectividad y funcionalidad ecológica. En consecuencia, el titular deberá precisar y complementar el CAV LI 1, asegurando que:

- i. La prospección y liberación biológica abarque todo el tramo del río Loa a intervenir, y no solo el punto específico de cruce;
- ii. Se explicita el aseguramiento oportuno de los permisos de muestreo, pesca eléctrica y relocalización que correspondan;
- iii. Se justifiquen técnicamente los criterios de relocalización, acreditando que estos resguardan la integridad y continuidad funcional del ecosistema acuático continental intervenido.

14.36. En el Anexo 11.2 Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 del EIA, el Titular establece que el periodo de aplicación de las actividades se extenderá hasta alcanzar la "Imagen Objetivo", definida como la condición natural que asimila los "valores establecidos" para la flora, vegetación y recuperación del nivel freático. Al respecto, se observa que los indicadores propuestos requieren mayor nivel de definición y especificidad, por lo que se solicita al Titular:

- i. Indicar de forma explícita y cuantitativa cuáles son los valores numéricos y umbrales técnicos (por ejemplo, porcentaje de cobertura por especie, densidad de biomasa o riqueza específica) que componen dicha Imagen Objetivo.
- ii. Justificar la elección de estas especies objetivo Sector I: *Zameioscirpus atacamensis* y *Puccinellia frigida*, Sector II: *Zameioscirpus atacamensis* y *Puccinellia frigida* y Sector III: *Puccinellia frigida*.
- iii. Justificar técnicamente la decisión de utilizar la "Vertiente Oeste" como sistema de referencia para el proceso de recuperación de la Vertiente 11. En su lugar, se solicita utilizar la condición prebombeo, previa al inicio de la intervención y extracción hídrica del campo de pozos, con el fin de asegurar que la restauración apunte efectivamente al estado natural del sistema afectado.
- iv. Integrar un enfoque ecosistémico toda vez que el Plan presentado se considera insuficiente al limitar sus indicadores únicamente a la flora (*Zameioscirpus atacamensis* y *Puccinellia frigida*) y al nivel freático.
- v. El Titular atribuye los bajos niveles de cobertura registrados a la "variabilidad propia de estos sistemas" y a la "incertidumbre del proceso sucesional". Se solicita justificar dicha aseveración mediante un estudio que considere un período histórico suficiente (2010 a la fecha), que utilice evidencia científica para diferenciar dicha variabilidad natural de los efectos provocados por el descenso de los niveles de agua subterránea derivados de la operación minera.



- 14.37. En relación al apartado 4.3 Seguimiento del PMA V11 del Anexo 11.2 Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 del EIA y, específicamente, a la expresión “variabilidad propia del sistema” reportada para el Sector I, se solicita al Titular que:
- Caracterice y parametrize la variabilidad observada, detallando su naturaleza, magnitud y comportamiento en términos de cobertura y riqueza de especies, incluyendo su distribución espacial y temporal.
 - Identifique y justifique las causas basales de la variabilidad reportada, sustentando técnicamente los factores que la originan en los últimos años y su relación con la necesidad de implementar medidas complementarias de revegetación.
 - Presente el respaldo estadístico del análisis, incluyendo métodos utilizados, nivel de significancia, tratamiento de la variabilidad y resultados que permitan validar las conclusiones expuestas.
 - Respecto a la recuperación reportada como “bajo lo esperado” en el Sector II, se solicita al Titular que: 1) aclare la representatividad del esfuerzo de muestreo, indicando si las conclusiones se sustentan exclusivamente en los transectos T01 a T05, y justificando su suficiencia para representar la heterogeneidad del sector; 2) desarrolle un análisis detallado de resultados, identificando los avances alcanzados y explicando fundadamente los factores que han limitado el logro de los niveles de cobertura esperados; y 3) evalúe y, de ser necesario, incremente el esfuerzo de muestreo, con el objeto de reducir la incertidumbre y mejorar la robustez de los resultados reportados.
- 14.38. Respecto del sistema de riego focalizado presentado, se solicita al Titular identificar el origen del agua utilizada, sus características fisicoquímicas incluyendo temperatura y pH y establecer una comparación con el que hubiese sido el aporte natural de agua (es decir, antes del 2010). Adicionalmente, respecto de “preparar el sustrato para recibir propágulos desde otros sectores del salar”, se requiere precisar las fuentes de propágulos, justificando su selección e indicando cuál es el horizonte de tiempo en el que se espera observar esta colonización.
- 14.39. Considerando la continuidad de los ensayos de propagación y viverización de *Zameioscirpus atacamensis* desde el año 2010, se solicita al Titular presentar un informe consolidado que sistematice cronológicamente las actividades realizadas, las mejoras metodológicas implementadas y, especialmente, los resultados cuantificables obtenidos en la recuperación de la Vertiente 11, permitiendo evaluar la efectividad de la estrategia en el tiempo.
- 14.40. Respecto de la aseveración “la Imagen Objetivo que se detalla en esta sección, se encuentra modulada por la incertidumbre que implica el proceso sucesional en estos ecosistemas azonales”, se solicita al Titular ampliar la información respecto de la mencionada incertidumbre, esto en virtud de que los procesos sucesionales ocurren en tiempos más largos que los 17 años de intervención de la V11 y que las probables incertidumbres de este ecosistema azonal dependiente del régimen hídrico, mismo que ha sido alterado 2010, con la extracción de agua del sistema de pozos.
- 14.41. Respecto a la información presentada en el Anexo 11.1 Caracterización de áreas de enriquecimiento de *Solanum sitiens*, específicamente en el apartado 4.2.1 Selección preliminar de Áreas de Enriquecimiento (AEN), el Titular señala que “la selección preliminar de las AEN se basó en la determinación del hábitat potencial por medio de la modelación de nicho ecológico según registros de presencia de la especie objetivo *Solanum*



sitiens”, para lo cual consideró 6 variables (elevación, pendiente, exposición, rugosidad, temperatura superficial y uso de suelo). Basados en esta información, se solicita ampliar la información entregada y justificar la elección de estas variables, en consideración a sus necesidades de hábitat y en base a la literatura disponible. Del mismo modo, se solicita justificar los criterios elegidos a priori descritos en la página 5 del Anexo mencionado, también en relación con las necesidades de hábitat de la especie y explicar si los sitios elegidos corresponden al número máximo o mínimo de “sitios preliminares” elegidos.

- 14.42. El Titular señala que, como complemento al análisis, se utilizaron puntos de muestreo provenientes de la Línea de Base de Vegetación y Flora Vascular Terrestre elaborada en el marco del EIA del Proyecto “Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada”, los cuales se solaparían con las AEN, con el objetivo de incorporar datos históricos y evaluar potenciales cambios en dichas áreas. No obstante, lo anterior, los antecedentes presentados en los Apéndices 1 y 2 corresponden exclusivamente a información levantada durante el año 2025, sin evidenciar la incorporación efectiva de datos históricos ni su análisis comparativo. En virtud de lo anterior, se solicita al Titular incorporar en un mapa los puntos de muestreo presentados en los Apéndices 1 y 2, con el fin de visualizar en forma gráfica la ubicación y temporalidad de ellos. También se solicita explicar de qué forma se complementan con los datos presentados en la Tabla 14, la cual muestra una campaña de otoño y otra de invierno en 2025, ya que, en consecuencia, no es posible dimensionar el esfuerzo de muestreo.
- 14.43. En base a las observaciones del presente ICSARA, el Titular deberá reevaluar los compromisos ambientales voluntarios propuestos y/o proponer nuevos para las componentes fauna silvestre, flora y vegetación.
- 14.44. Considerando las emisiones asociadas al transporte de carga, insumos, personal y maquinaria, se sugiere al Titular evaluar la incorporación de medidas de electromovilidad, o de otras tecnologías de bajas emisiones, como compromiso ambiental voluntario orientado a contribuir a la reducción de emisiones del Proyecto.
- 14.45. Considerando que el Proyecto contempla la construcción y operación de una planta desaladora en la comuna de Tocopilla, se sugiere al Titular evaluar la factibilidad de incorporar compromisos ambientales voluntarios orientados al fortalecimiento de la infraestructura verde en esta comuna.
- 14.46. al “CAV-VF-2: *Conservación de material genético de flora Amenazada*”, en la justificación el Titular propone el rescate de germoplasma de cuatro especies de flora en categoría de conservación que corresponden a *Eulychnia iquiquensis*, *Eriosyce iquiquensis*, *Nolana cf. balsamiflua* y *Solanum sitiens*, al respecto se solicita al Titular:
- Seguir el modelo conceptual desarrollado en la Guía del INIA “Elaboración de un plan integral de gestión ex situ de flora nativa, en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”, que contiene todos los lineamientos de conservación ex situ.
 - Ampliar las especies consideradas en este plan a todas aquellas que se encuentran en categoría de amenaza y extender el rescate a poblaciones de especies en categoría de Casi amenazada en el área de influencia del proyecto.
 - Respecto del lugar, el Titular señala que la conservación del material genético se realizará en “en un banco de semillas acreditado por el INIA”, al respecto se solicita que entregue una lista de estas instituciones acreditadas por INIA y los criterios establecidos para el resguardo del material, las acciones que se pretenden realizar



- con este material (investigación, por ejemplo, generación de protocolos de germinación, propagación y reintroducción), así como los protocolos de trazabilidad preferentemente utilizados.
- iv. Incorporar a las especies *Eriosyce laui*, *Baccharis grisebachii* y *Baccharis polígama*, en el compromiso
- 14.47. Respecto del “CAV-VF-3: Generación de un Protocolo de germinación y propagación de flora Amenazada”, se solicita al Titular lo siguiente:
- Respecto de la especie *Eriosyce iquiquensis*, el Titular deberá comprometer el 100% de los ejemplares registrados en el área de influencia y una sobrevivencia de al menos 75% de los ejemplares establecidos en terreno, en un período de seguimiento de seis años desde realizada la plantación y que mantenga monitoreo al menos por seis años.
 - Respecto de la especie *Solanum sitiens*, se solicita el repoblamiento comprometa el 100% de los ejemplares a intervenir por obras o acciones del proyecto, y que la sobrevivencia sea de al menos 75% de los ejemplares establecidos en terreno, en un período de seguimiento de seis (6) años desde realizada la plantación y que mantenga monitoreo al menos por seis 6 años.
 - Incorporar a las especies *Eriosyce laui*, *Baccharis grisebachii* y *Baccharis polígama*, en el compromiso.
- 14.48. Respecto de las *Baccharis grisebachii* y *Baccharis polígama*, reportadas en el área de influencia del proyecto, se solicita al Titular incorporar a ambas especies en el “CAV-VF-1: Instalación de señalética para protección de flora "Amenazada".
- 14.49. Respecto del “CAV-VF-4: Producción de plantas y enriquecimiento de área con ejemplares de *Solanum sitiens*”, se solicita al Titular justificar técnicamente la aplicabilidad, viabilidad y efectividad de la acción propuesta, presentando antecedentes técnicos que respalden su implementación para la especie objetivo.
- 14.50. Respecto del “CAV-MH-5: Habilitación de acceso a varaderos y sitios de recolección en Caleta Viuda”, se solicita al Titular que este sea regularizado según el Reglamento de Concesiones Marítimas.
- 14.51. Se solicita al Titular realizar una vinculación explícita entre los compromisos ambientales voluntarios solicitados y propuestos, y los objetivos y líneas de acción del Plan RECOGE de Flora Costera del Norte, que involucren las especies *Copiapoa humilis* var. *tocopillana*, *Nolana* cf. *balsamiflua* y *Eulychnia iquiquensis* (especie priorizada para el seguimiento del cumplimiento de la meta del Plan) con los objetivos y líneas de acción contenidos en el Plan RECOGE, precisando de qué manera cada compromiso contribuye al logro de la meta del Plan, con énfasis en *E. iquiquensis*, atendida su condición de especie priorizada.
- 14.52. Respecto del “CAV-FT-1: Capacitación y señalética de presencia de fauna mayor y nidos activos de *Leucophaeus modestus* e *Hydrobates* sp” se solicita al Titular lo siguiente:
- Incorporar un kmz con la ubicación de la señalética a implementar.
 - Incorporar de carteles informativos respecto a las especies en categoría conservación presentes en la zona de emplazamiento del Proyecto. Estos deberán ser instalados en sectores con afluencia de personas, tales como oficinas y campamento.
 - Aclarar el límite de velocidad asociados a la conducción de vehículos y maquinaria.



- iv. Las capacitaciones se deberán realizar a cada todos los trabajadores asociados a las actividades del Proyecto, en todas las fases, incluyendo contratistas.
 - v. Las capacitaciones deberán ser impartidas por un profesional idóneo especialista en medio ambiente.
 - vi. Aclarar el contenido de las capacitaciones y/o charlas de inducción, donde el Titular deberá incluir dentro de los contenidos: las plan de contingencia y emergencia asociado a fauna junto con las medidas y otros compromisos asociados.
- 14.53. Respecto del “*CAV-IT-1: Plan de rescate y relocalización de individuos del género Euathlus*”, se solicita al Titular justificar técnicamente la aplicabilidad, viabilidad y efectividad de la acción propuesta, presentando antecedentes técnicos que respalden su implementación para las especies objetivo. Asimismo, deberá acreditar que las acciones de rescate y relocalización propuestas permiten minimizar adecuadamente los efectos sobre los individuos intervenidos y favorecer su supervivencia y establecimiento en los sitios de destino.
- 14.54. Respecto a la información presentada en la Tabla 3.4.1-37 sobre Singularidades ambientales en el Área de Influencia (AI) del Proyecto, en donde se identifican 16 singularidades ambientales asociadas a Vegetación y Flora vascular en el AI y un total de 86 especies con algún tipo de singularidad, se sugiere al Titular incluir los siguientes compromisos ambientales voluntarios:
- i. Un estudio para cuantificar plántulas de *Azorella compacta*.
 - ii. Una medida de rescate de plántulas, que considere los lineamientos establecidos en el documento “*Elaboración de un plan integral de gestión ex situ de flora nativa, en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*” del Instituto de Investigaciones Agropecuarias para fundamentación teórica y procedimientos.
 - iii. Un estudio de la variabilidad del material vegetal recolectado. Esto en consideración a la ponderación de generar material a partir de semilla versus rescate de material de muchos años.
- 14.55. Respecto a la información presentada en el Anexo 3.4.1-5 Prospección de farellón costero mediante imágenes de dron, se sugiere al Titular la incorporación del Compromiso Ambiental Voluntario la implementación de un plan integral de gestión ex situ de material vegetal de especies clasificadas amenazadas, como por ejemplo *Eriosyce iquiquensis*.
- 14.56. Se solicita al Titular evaluar la pertinencia de implementar acciones específicas de manejo, protección, rescate y/o relocalización de ejemplares pertenecientes a bancos naturales emplazados en sectores de intervención directa, particularmente respecto de recursos bentónicos de relevancia ecológica, extractiva y/o comercial, debiendo además precisar los criterios técnicos utilizados para fundamentar la incorporación o descarte de dichas acciones.
- 14.57. Considerando la presencia de comunidades bentónicas submareales, recursos hidrobiológicos y fauna marina asociada al área de intervención, se solicita al Titular complementar las acciones de control y seguimiento asociadas a las tronaduras submarinas, particularmente respecto de:
- i. Generación de ondas de presión submarina.
 - ii. Dispersión y sedimentación de material particulado.
 - iii. Potencial afectación sobre ictiofauna, comunidades bentónicas y bancos naturales.
 - iv. Medidas de exclusión o ahuyentamiento de fauna marina.



- v. Monitoreo previo, durante y posterior a las tronaduras.
- vi. Definición de umbrales o criterios de detención de faenas ante contingencias ambientales.

14.58. Se solicita al Titular aclarar de la efectividad de las acciones propuestas sobre recursos hidrobiológicos y ecosistemas marinos, considerando especialmente la presencia de bancos naturales de huiro palo y otras especies identificadas en el área de influencia del Proyecto.

14.59. Considerando el aumento del tráfico marítimo asociado a la etapa de construcción y operación del proyecto en el sector de la Bahía de Mejillones, se solicita al Titular complementar la evaluación incorporando protocolos específicos de navegación destinados a prevenir y minimizar potenciales interacciones y colisiones con fauna marina, particularmente con mamíferos marinos presentes o en tránsito por el área de influencia del proyecto. En particular, se solicita precisar:

- rutas de navegación consideradas;
- frecuencia estimada de tránsito marítimo;
- número y tipología de embarcaciones;
- velocidades operacionales proyectadas;
- medidas destinadas a reducir perturbaciones sobre fauna marina.

14.60. Se solicita evaluar e incorporar acciones operacionales orientadas a disminuir el riesgo de colisión y perturbación acústica sobre mamíferos marinos, incluyendo, entre otras:

- i. velocidades máximas de navegación no superiores a 10 nudos en sectores de mayor
- ii. sensibilidad ecológica;
- iii. protocolos de reducción de velocidad frente a avistamientos;
- iv. observadores de fauna marina;
- v. procedimientos de reporte de incidentes;
- vi. capacitación de tripulaciones;
- vii. medidas de gestión adaptativa frente a registros recurrentes de fauna marina en las rutas de navegación del proyecto.

Finalmente, se solicita precisar los mecanismos de seguimiento y verificación del cumplimiento de dichas medidas durante la ejecución del proyecto.

14.61. Se solicita al Titular evaluar la pertinencia de incorporar acciones de optimización hidráulica en el sistema de descarga de salmuera, tales como difusores de alta eficiencia, sistemas basados en efecto Venturi u otras tecnologías equivalentes orientadas a mejorar los procesos de mezcla y dilución inicial del efluente. Lo anterior, considerando la presencia de recursos bentónicos, bancos naturales, actividades extractivas y áreas sujetas a figuras de administración y manejo pesquero-bentónico en el área de influencia marina del Proyecto. En este contexto, se solicita analizar si la incorporación de dichas tecnologías permitiría reducir la extensión espacial y persistencia temporal del penacho salino, disminuir las variaciones locales de salinidad y minimizar potenciales efectos sobre comunidades hidrobiológicas, procesos de reclutamiento y actividades productivas presentes en el sector. Asimismo, el Titular deberá justificar técnicamente la incorporación o descarte de este tipo de medidas, considerando criterios de desempeño ambiental, factibilidad técnica y efectividad en la reducción de impactos sobre el medio marino.

14.62. Respecto de los modelos de suspensión de sedimento submarino por tronadura (Anexo 4.4-3) y ruido submarino por tronaduras (Anexo 4.4-4), se solicita al Titular incorporar las siguientes acciones:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- i. Evaluar la metodología de tronaduras secuenciales o retardadas con el objeto de disminuir la liberación instantánea de energía y minimizar la re-suspensión de sedimentos.
- ii. Considerar ventanas operacionales para la ejecución de tronaduras submarinas, evitando condiciones oceanográficas desfavorables o presencia de fauna marina sensible en el área inmediata de intervención.
- iii. Implementar inspección visual antes y durante las actividades de tronaduras submarinas con el objeto de alertar ante presencia de mamíferos marinos en el área de influencia inmediata, considerando que en la Línea Base se encuentran presencia de especies como el Chungungo (*Lontra felina*), con categoría de conservación "En Peligro", Lobo Marino Común con crías (especie protegida) y cetáceos que son considerados Monumento Natural como la Ballena Franca Austral.
- iv. Considerar monitoreo operacional de sólidos suspendidos durante actividades de tronadura submarina, orientado a verificar el comportamiento real de la pluma modelada.
- v. Optimizar las cargas explosivas y secuencia de detonación con el objeto de minimizar la perturbación del fondo marino y la generación de sedimentos suspendidos.

14.63. Respecto de las observaciones contenidas en el presente informe y a todas las exigencias, compromisos y/o medidas (monitoreos, acuerdos con comunidades, medidas propuestas, charlas etc.) se solicita al Titular actualizar la información en un nuevo Anexo de acuerdo con el siguiente formato, identificando claramente si corresponde a un compromiso ambiental voluntario o exigencia:

Tabla XX. Condiciones, exigencias y/o compromisos voluntarios. [Nombre de la condición, exigencia y/o compromiso voluntario]	
Fase del Proyecto a la que aplica	[Construcción/operación/cierre.]
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: [XXX] Descripción: [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, materiales y fases para concretar su objetivo, según corresponda. Es más específico que la descripción]. <u>Oportunidad</u>: [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)].



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Tabla XX. Condiciones, exigencias y/o compromisos voluntarios. [Nombre de la condición, exigencia y/o compromiso voluntario]	
Indicador que acredite su cumplimiento	[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].
Forma de control y seguimiento	[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)]

15. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES

- 15.1. Respecto de aquellas especies objeto de medidas ya sean mitigación, reparación o compensación como también de compromisos ambientales voluntarios, se solicita al Titular presentar los valores de abundancia y densidad. Estos valores de referencia deberán ser incorporados en los planes de seguimiento. Respecto de lo anterior, el Titular presentar con mayor énfasis las estimaciones de abundancia y densidad de *Chinchilla chinchilla* en los roqueríos a intervenir, así como aquellos que se espera que recepcionen a los individuos desplazados.
- 15.2. Respecto del Plan de seguimiento de la Tabla 9-4: Ficha de seguimiento asociada a la medida de compensación MC-VF-1, respecto de los límites permitidos o comprometidos, se solicita al Titular que considere una sobrevivencia del 100% de los ejemplares establecidos en terreno, en un período de seguimiento de diez (10) años.
- 15.3. La evaluación ambiental realizada en las vertientes y cuerpos de agua del Salar de Ascotán, el tramo alto del río Loa en el sector Acueducto, las quebradas y zonas de afloramiento temporal del sector Mina, y la quebrada Barrera en el sector Planta Concentradora–Depósito de Relaves, permitió identificar condiciones fisicoquímicas naturalmente extremas, caracterizadas por elevadas concentraciones de nutrientes, materia orgánica y metales, así como episodios de baja oxigenación, asociados a la dinámica hidroclimática y geomorfológica propia de ecosistemas altoandinos. No obstante, dichas condiciones, las comunidades hidrobiológicas registradas evidencian una condición funcionalmente estable y adaptada a ambientes naturalmente mineralizados y de alta variabilidad ambiental. Destaca especialmente el Salar de Ascotán por su singularidad ecológica y presencia de la especie endémica y de relevancia para la conservación, tal como *Orestias ascotanensis*, además de registros de *Biomphalaria sp.*, taxón de interés biogeográfico para ecosistemas altoandinos. Asimismo, las especies del género *Heleobia sp* y *Basilichthys semotilus* en el sector del río Loa. En términos generales, los resultados indican que las variaciones observadas responderían principalmente a procesos naturales y estacionales propios de estos sistemas acuáticos continentales. Sin perjuicio de ello, se reconoce una alta vulnerabilidad ecológica de los hábitats y especies altoandinas presentes en el área de influencia frente a potenciales alteraciones del régimen hídrico, cambios en condiciones fisicoquímicas y perturbaciones asociadas a actividades antrópicas. En consideración a lo anterior, se solicita complementar el programa de seguimiento de ecosistemas acuáticos continentales incorporando indicadores hidrobiológicos asociados a especies sensibles y hábitats de relevancia ecológica presentes en el área de influencia. Dicho seguimiento deberá considerar, al menos:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- i. Monitoreo de hábitat disponible para especies hidrobiológicas sensibles;
- ii. Seguimiento de calidad de agua y variables hidrológicas;
- iii. Evaluación de condiciones de vertientes, pozas y sectores de refugio utilizados por especies de interés;
- iv. Incorporación de criterios de alerta temprana frente a variaciones relevantes de caudal, superficie inundada o parámetros fisicoquímicos;
- v. Definición de medidas de manejo adaptativo frente a cambios ambientales que puedan comprometer la persistencia de especies hidrobiológicas sensibles presentes en el área de influencia.

15.4. La evaluación ambiental desarrollada en las vertientes y cuerpos de agua del Salar de Ascotán, el tramo alto del Río Loa, sectores de quebradas y afloramientos temporales asociados al sector Mina, y la quebrada Barrera del sector Planta Concentradora–Depósito de Relaves, permitió identificar ecosistemas acuáticos continentales de alta singularidad ecológica y elevada sensibilidad ambiental. En particular, destaca el Salar de Ascotán por la presencia de especies endémicas y de interés para la conservación, y *Orestias ascotanensis*, además de registros de *Biomphalaria sp.*, taxón de interés biogeográfico en ambientes altoandinos. Asimismo, la línea de base evidencia ecosistemas naturalmente sometidos a condiciones fisicoquímicas extremas y alta variabilidad hidrológica, observándose comunidades biológicas adaptadas a ambientes mineralizados y de baja oxigenación. Considerando la alta vulnerabilidad ecológica de estos sistemas acuáticos frente a alteraciones hidrológicas y cambios en la disponibilidad hídrica, se solicita complementar la línea de base y el programa de seguimiento incorporando indicadores hidrobiológicos orientados a evaluar la condición ecológica y estabilidad funcional de dichos ecosistemas. En particular, se solicita incorporar seguimiento de:

- i. hábitat disponible;
- ii. superficie inundada;
- iii. conectividad hídrica;
- iv. calidad de agua;
- v. caudal;
- vi. estabilidad de vertientes y pozas;
- vii. condiciones utilizadas por especies hidrobiológicas sensibles.
- viii. criterios de alerta temprana;
- ix. umbrales de variación;
- x. indicadores ecológicos;
- xi. medidas de manejo adaptativo frente a cambios relevantes en condiciones hidrológicas o calidad de hábitat utilizados por especies hidrobiológicas de interés para la conservación.

15.5. Se solicita al Titular evaluar y priorizar metodologías de monitoreo no extractivas o de mínima intervención para el seguimiento de ictiofauna asociado al programa de “Seguimiento de Ecosistemas Acuáticos Continentales”, particularmente en sectores del Río Loa y Salar de Ascotán donde se registra presencia de especies nativas altoandinas y taxa con problemas de conservación. Lo anterior, debido a que el programa propuesto considera principalmente el uso de pesca eléctrica mediante equipo SAMUS 725, además de mallas manuales, chinguillos y eventualmente espineles para la captura de ictiofauna, metodologías que podrían generar estrés fisiológico, daño físico, alteraciones conductuales, mortalidad inmediata o mortalidad latente sobre especies sensibles o de distribución restringida. En este contexto, se solicita evaluar e incorporar prioritariamente metodologías de monitoreo remoto no invasivo, tales como sistemas BRUV (*Baited Remote Underwater Video*) u otras técnicas equivalentes, con el objeto de:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- i. minimizar la intervención directa sobre ejemplares;
- ii. reducir riesgos asociados a captura y manipulación;
- iii. fortalecer el enfoque precautorio del seguimiento ambiental;
- iv. generar respaldo audiovisual verificable para efectos de trazabilidad y fiscalización ambiental.

Asimismo, en caso de mantenerse el uso de pesca eléctrica u otros métodos de captura activa, se solicita complementar el programa de seguimiento incorporando:

- i. protocolos específicos de minimización de daño;
- ii. evaluación de mortalidad postcaptura;
- iii. criterios de suspensión de muestreo;
- iv. justificación técnica del esfuerzo de pesca aplicado sobre especies nativas y/o en categoría de conservación.

15.6. Para efectos del seguimiento ambiental de mamíferos marinos, se solicita al Titular considerar los criterios técnicos y metodológicos establecidos en el estudio FIPA 2018-42, denominado “Estandarización metodológica para el desarrollo de líneas de base y seguimientos ambientales de mamíferos marinos en aguas jurisdiccionales chilenas”, particularmente respecto de:

- i. diseño de monitoreo;
- ii. esfuerzo de observación;
- iii. periodicidad;
- iv. cobertura espacial;
- v. análisis conductual;
- vi. y criterios de trazabilidad y validación de registros.

15.7. Se solicita al Titular complementar el programa de seguimiento de bancos naturales y comunidades bentónicas incorporando indicadores poblacionales que permitan evaluar temporalmente el comportamiento de los recursos presentes en el área de influencia marina del Proyecto. Para ello, deberá considerar, al menos:

- i. Elaboración de cartas de isodensidad e isobiomasa georreferenciadas;
- ii. Estimaciones de abundancia y biomasa, incluyendo parámetros de precisión y dispersión estadística;
- iii. Definición de un tamaño muestral suficiente para procurar coeficientes de variación iguales o inferiores a 30% respecto de las estimaciones realizadas, o bien justificar técnicamente aquellos casos donde ello no resulte factible;
- iv. Análisis comparativo de estructuras de talla y distribuciones poblacionales entre campañas sucesivas;
- v. Incorporación de indicadores asociados a reclutamiento, asentamiento y recuperación natural de especies bentónicas de interés ecológico, extractivo y/o comercial;
- vi. Evaluación de tendencias temporales que permitan detectar potenciales alteraciones sobre bancos naturales y recursos sometidos a figuras de manejo presentes en el área de influencia.

15.8. Respecto de la evaluación del impacto asociado a la pérdida de Adulto Equivalente (PAE) derivada de la captación de agua de mar, se observa que el Titular incorpora dentro del Plan de Vigilancia Ambiental el seguimiento de comunidades de fitoplancton, zooplancton e ictioplancton. No obstante, dicho seguimiento se orienta principalmente a la caracterización de la composición comunitaria y condición basal del medio receptor, sin incorporar mecanismos específicos destinados a verificar empíricamente la magnitud real de la remoción de organismos asociada a la operación del sistema de captación ni el desempeño



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

efectivo de las medidas de mitigación consideradas en su diseño. En este contexto, considerando que la metodología de Pérdida de Adulto Equivalente (PAE) corresponde a una aproximación predictiva sustentada en modelaciones y supuestos teóricos, y atendidos los elevados caudales de captación comprometidos por el Proyecto, así como la potencial interacción con especies sometidas a medidas de administración sectorial, se solicita al Titular evaluar la incorporación de un programa de seguimiento operacional específico asociado al sistema de captación, que permita verificar y contrastar durante la fase de operación los efectos reales sobre comunidades planctónicas y estadios tempranos de especies hidrobiológicas. Lo anterior, con el objeto de disponer de antecedentes empíricos que permitan evaluar la efectividad de las medidas de mitigación incorporadas en el diseño del sistema de captación, bajo un enfoque de seguimiento adaptativo y mejora continua.

15.9. Considerando los volúmenes de captación de agua de mar y descarga de salmuera contemplados por el Proyecto, así como su emplazamiento en un área con presencia de bancos naturales, recursos bentónicos de relevancia ecológica y sectores sujetos a figuras de administración y manejo pesquero-bentónico, se solicita complementar las estimaciones de Pérdida de Adulto Equivalente incorporando el análisis de especies asociadas a comunidades de macroalgas pardas y otros recursos bentónicos cuyos ciclos de vida contemplen fases planctónicas susceptibles de ser afectadas por el sistema de captación. La estimación numérica del impacto asociado a la captación de agua de mar deberá expresarse en biomasa y número de ejemplares adultos equivalentes potencialmente perdidos anualmente, considerando especies representativas del área de influencia y contemplando, al menos, los siguientes elementos metodológicos:

- i. revisión de antecedentes bibliográficos asociados a metodologías de estimación de pérdida de adulto equivalente;
- ii. identificación y selección técnicamente fundamentada de especies representativas y/o de relevancia ecológica, extractiva o comercial susceptibles de ser afectadas;
- iii. revisión y consolidación de parámetros vitales necesarios para el proceso de estimación;
- iv. cuantificación de huevos, larvas, esporas y otros estadios tempranos presentes en el sector de captación, considerando variaciones estacionales y periodos de mayor actividad reproductiva;
- v. estimación probabilística de pérdidas de adultos equivalentes, incluyendo parámetros de incertidumbre y expresiones de varianza asociadas;
- vi. evaluación de la pérdida proyectada de biomasa y número de ejemplares adultos equivalentes, con el objeto de dimensionar la efectividad de las medidas de mitigación implementadas para minimizar la captación de organismos hidrobiológicos. Para estos efectos, se deberán considerar especialmente las medidas asociadas a disminución de velocidad de captación, uso de barreras físicas, sistemas disuasivos y profundidad del sistema de captación;
- vii. evaluación de la pertinencia de incorporar cámaras submarinas u otros sistemas de registro visual al interior de la fosa de captación, con el objeto de verificar el eventual ingreso de organismos hidrobiológicos al sistema de aducción y fortalecer el seguimiento operacional de la efectividad de las medidas de mitigación implementadas.

15.10. Se recuerda al Titular que las acciones de monitoreo asociadas a las estimaciones de pérdida de Adulto Equivalente deberán realizarse mediante una estación de muestreo ubicada al interior del sistema de captación, considerando que el objetivo de dichas acciones es evaluar directamente la fracción de organismos que ingresa al sistema de admisión de



agua de mar y verificar empíricamente la efectividad de las medidas de diseño implementadas para minimizar la pérdida de organismos hidrobiológicos.

- 15.11. Se solicita al Titular proponer un procedimiento de monitoreo continuo y verificable de la velocidad de captación de agua de mar, con el objeto de acreditar empíricamente el cumplimiento de la velocidad comprometida para minimizar el ingreso de organismos hidrobiológicos al sistema de captación. En este contexto, las mediciones deberán realizarse a una distancia no superior a 8 centímetros de la barrera física dispuesta en el punto de captación, incorporando, además:
- i. frecuencia de medición;
 - ii. metodología instrumental;
 - iii. criterios de validación;
 - iv. umbrales de alerta;
 - v. acciones correctivas en caso de detectarse desviaciones respecto de la velocidad comprometida.
- 15.12. Con el objeto de verificar adecuadamente el desempeño ambiental del sistema de decoloración durante la operación del proyecto, se sugiere complementar el plan de seguimiento incorporando monitoreo específico asociado a las cantidades y comportamiento ambiental del bisulfito de sodio utilizado. En particular, se solicita evaluar la incorporación de seguimiento respecto de:
- i. dosis efectivamente utilizadas;
 - ii. concentraciones residuales en efluente;
 - iii. oxígeno disuelto;
 - iv. pH;
 - v. sulfito/bisulfito residual;
 - vi. demanda química de oxígeno;
 - vii. parámetros ecotoxicológicos relevantes en la zona de mezcla.
 - viii. umbrales operacionales preventivos;
 - ix. mecanismos de gestión adaptativa;
 - x. criterios de ajuste de dosificación frente a resultados ambientales observados durante la operación.
- 15.13. Considerando que el sistema operará de manera continua durante toda la vida útil del proyecto, se solicita complementar el plan de seguimiento incorporando monitoreo ecotoxicológico y fisicoquímico específico asociado al uso de bisulfito de sodio y sus potenciales efectos sobre el ecosistema marino receptor.
- 15.14. Se solicita al Titular complementar el programa de monitoreo incorporando un seguimiento de mediano y largo plazo, debidamente definido en duración, periodicidad e indicadores, orientado a evaluar:
- i. La eventual relocalización o reocupación de colonias en sectores aledaños a las áreas donde actualmente se registran nidos.
 - ii. Parámetros de desempeño reproductivo en dichas áreas, tales como ocupación de nidos, éxito reproductivo y persistencia de colonias.
 - iii. La efectividad de las medidas propuestas para evitar o reducir perturbaciones sobre las especies, estableciendo, además, criterios de cumplimiento y umbrales que permitan gatillar medidas complementarias o correctivas en caso de resultados desfavorables. Lo anterior, considerando que *Hydrobates markhami* (golondrina de mar negra) e *Hydrobates hornbyi* (golondrina de mar de collar) son especies en categoría de amenaza con estrategias reproductivas altamente específicas, para las



cuales no resulta suficientemente fundado asumir una eventual recolonización efectiva de áreas alternativas sin respaldo empírico. Esto es particularmente relevante para las golondrinas de mar, cuyas colonias suelen ser discretas, de difícil detección y altamente sensibles a perturbaciones, así como para la gaviota garuma, que presenta comportamiento colonial y alta fidelidad a sectores históricos de nidificación.

15.15. Respecto a lo señalado en la Tabla 7-6 Ficha medida de mitigación MM-FT-1: Plan de Rescate y Relocalización de fauna de baja movilidad, se sugiere que el período y frecuencia de monitoreo que se contemple para evaluar el éxito del programa se realice de la siguiente manera; “una vez realizada la relocalización, se lleve a cabo un seguimiento posterior a los 15 días desde la captura y posteriormente mensual los 3 meses siguientes para luego dar paso a un seguimiento trimestral hasta finalizado tres (3) años desde su relocalización, en donde se evaluará si los hábitats de los sitios de liberación han permitido sostener la presencia tanto de la población receptora como de parte de la o las poblaciones rescatadas”. Respecto a los indicadores de cumplimiento de la medida, el Titular declara en su informe de caracterización de los sitios de destino que se realizaron 3 campañas de terreno todas en época de invierno y el total de especies objetivo registrada corresponde solo a 3 especies de reptiles y una (1) especie de micromamífero. Por lo anterior se sugiere realizar campañas en épocas más favorables como primavera o verano en el entendido que según información declarada por el mismo Titular y que es sustentada en la literatura, durante el invierno muchos ejemplares de reptiles se encuentran ocultos en sus madrigueras por las bajas temperaturas y por lo tanto no son las idóneas para observar este grupo de fauna. Estas campañas deben permitir caracterizar los sitios de destino previo a la relocalización para poder tener datos de riqueza y abundancia que permitan contrastar esta información posterior a realizada la medida.

15.16. Respecto a lo señalado en la Tabla 7-9 Ficha medida de mitigación MM-FT-2: Perturbación controlada sobre fauna singular de baja movilidad, se sugiere lo siguiente:

- i. Que el período y frecuencia de monitoreo que se contemple para evaluar el éxito del programa se realice tanto en el área de perturbación como en las áreas de destino, a modo de asegurar que no haya recolonización de las especies objetivo, que lo anterior sea realizado de la siguiente manera: una vez realizada la perturbación, se lleve a cabo un seguimiento inmediato al día siguiente en las áreas perturbadas y en el área de destino posterior a los 15 días desde la captura y luego mensual los 3 meses siguientes para luego dar paso a un seguimiento trimestral hasta finalizado dos (2) años desde su relocalización, en donde se evaluará si los hábitats de los sitios de liberación han permitido sostener la presencia tanto de la población receptora como de parte de la o las poblaciones rescatadas.
- ii. Sumado a las variables de densidad y abundancia que declara el Titular, se sugiere determinar la capacidad de carga del área de destino para evitar la eventualidad de competencia por recursos, que puedan comprometer la efectividad de la perturbación y el sostenimiento de las especies.
- iii. Entregar la cartografía tanto de las áreas de perturbación como de las receptoras, en formato shp y kmz. También indicar en que dirección serán perturbadas las especies en cada uno de los distintos polígonos sujetos a esta medida.
- iv. Incluir medidas de contingencia frente a la eventual detección de ejemplares enfermos, estresados o muertos durante el seguimiento de las áreas de perturbación y destino.



15.17. Se solicita al Titular complementar el plan de seguimiento del componente Ecosistemas Acuáticos Continentales para el cruce del acueducto en el río Loa, por cuanto el seguimiento propuesto se basa principalmente en estaciones aguas arriba y aguas abajo, no incorpora un control específico del área efectivamente intervenida ni de su zona inmediata de influencia, limitando la verificación directa de la recuperación del tramo afectado por la ejecución de zanja abierta, desvío temporal del cauce y remoción de sustrato y vegetación ribereña. Lo anterior resulta relevante, considerando que la no significancia del impacto se sustenta en la capacidad de recuperación pasiva del sistema en un plazo acotado, sin que el diseño de seguimiento permita evaluar empíricamente dicha recomposición en el sector intervenido. Estos antecedentes resultan necesarios para verificar la recuperación efectiva del ecosistema acuático en el área directamente alterada. Se solicita al Titular:

- i. Incorporar estaciones, transectos o parcelas de monitoreo en el área intervenida y sus márgenes inmediatos.
- ii. Definir indicadores de seguimiento específicos, incluyendo estabilidad del cauce, restitución de sustrato, vegetación ribereña, calidad de agua, microhábitats y biota acuática.
- iii. Establecer criterios de éxito y una línea base local para el tramo intervenido.
- iv. Definir frecuencia y plazo de monitoreo post-obra, que permitan verificar la recuperación pasiva comprometida con evidencia empírica.

15.18. En el Capítulo 3.6, el Titular indica que *Lontra felina* (chungungo) y *Otaria byronia* (lobo marino común) hacen uso de los roqueríos costeros de Caleta Viuda, registrándose además la presencia de cetáceos en el área, incluyendo un adulto y una cría de *Eubalaena australis* (ballena franca austral). Sin embargo, el plan de seguimiento no contempla el monitoreo de estas especies durante toda la vida útil del proyecto. *Lontra felina* es una especie en categoría de conservación En Peligro a nivel nacional, que utiliza el área de intervención directa del proyecto como hábitat. *Eubalaena australis* se encuentra en categoría En Peligro a nivel global. Limitar el monitoreo de estas especies a la etapa de construcción es insuficiente para evaluar los efectos del proyecto a lo largo de su vida útil, considerando que la operación de la planta desaladora, la presencia de infraestructura submarina permanente y el tráfico marítimo asociado pueden generar perturbaciones continuas. En consecuencia, se solicita al Titular incorporar en el Plan de Seguimiento Ambiental el monitoreo de *Lontra felina*, *Otaria byronia* y cetáceos durante todas las etapas del proyecto (construcción, operación y cierre), definiendo: metodología de monitoreo, frecuencia mínima de campañas, indicadores de estado poblacional verificables, umbrales de alerta que activen medidas de contingencia, y mecanismo de reporte a la SMA.

15.19. Con el objetivo de asegurar una adecuada representatividad de las especies presentes en el zooplancton, y en concordancia con lo establecido en la “Guía para la evaluación ambiental de proyectos industriales de desalación de jurisdicción de la Autoridad Marítima” (2021) y la “Guía Metodológica para la descripción de los ecosistemas marinos” (SEA, 2022), se solicita al Titular estandarizar los equipos y procedimientos de muestreo de zooplancton. En este sentido, las muestras superficiales deberán ser obtenidas mediante red epineustónica, mientras que para los arrastres oblicuos se deberá emplear red tipo Bongo. Asimismo, se requiere que todas las muestras de organismos planctónicos (fitoplancton, zooplancton e ictioplancton), así como aquellas correspondientes a comunidades intermareales, submareales y a la evaluación de metales en tejido, sean recolectadas en triplicado. De igual forma, se solicita estandarizar los análisis estadísticos aplicados a los distintos componentes biológicos. Finalmente, se le solicita al Titular mantener la aplicación de los mismos análisis en biota, columna de agua y sedimentos durante todas las etapas del proyecto, esto es, construcción, operación y cierre.



Respecto del Anexo 9.2 Plan de Vigilancia Ambiental del Medio Marino

- 15.20. En Anexo 9.2 Plan de Vigilancia Ambiental del Medio Marino, el Titular indica que las campañas de monitoreo serán realizadas con una frecuencia semestral. No obstante, considerando que la zona norte de Chile se caracteriza por la presencia de un régimen persistente de surgencia costera (Thiel et al., 2007), resulta pertinente incorporar mediciones de la componente biológica en todas las estaciones del año, con el objeto de representar adecuadamente la variabilidad temporal y las condiciones oceanográficas de las áreas potencialmente afectadas por el Proyecto. Esta consideración adquiere especial relevancia, dado que los procesos de surgencia costera no solo incrementan la productividad biológica, sino que también influyen en la estructura de las redes tróficas, la composición de comunidades y la transferencia de energía hacia niveles tróficos superiores, incluyendo peces y depredadores marinos (Barros et al., 2014; Thiel et al., 2007; Massing et al., 2022). En este contexto, se solicita al Titular incorporar monitoreos trimestrales durante el plan de seguimiento ambiental, de manera de capturar de forma más representativa la variabilidad estacional del ecosistema marino y las condiciones oceanográficas presentes en el área de influencia del Proyecto.
- 15.21. En el Programa de Vigilancia Ambiental no se incorpora monitoreo de macrofauna bentónica intermareal de fondo duro para el sector de Caleta Viuda, pese a que dicho componente se encuentra presente y caracterizado en la Línea Base del medio marino. Al respecto, no se justifica técnicamente la exclusión de este componente del seguimiento ambiental durante las fases del proyecto, es por esto que se solicita justificar técnicamente la exclusión del monitoreo intermareal en Caleta Viuda.
- 15.22. Se solicita justificar técnicamente la incorporación de coliformes fecales, coliformes totales y pesticidas dentro del Programa de Vigilancia Ambiental debido a que dichos parámetros no debiesen encontrarse presentes en el efluente del proyecto al no estar asociados al proceso de desalación y descarga de salmuera.
- 15.23. El documento indica que las muestras de columna de agua serán obtenidas a través de botella oceanográfica tipo Niskin en dos estratos (superficie y fondo), además realizar de perfiles con CTD-DO a lo largo de la columna de agua. Se solicita especificar las profundidades exactas consideradas para cada estrato y perfilamiento.
- 15.24. En la Línea Base Marina se identifica una estación ubicada en el sector de las torres de captación denominada "PSES", la cual correspondería posteriormente a la estación "E-2" del Programa de Vigilancia Ambiental en fase de construcción, donde se contempla monitoreo de columna de agua, sedimento y macrofauna bentónica de fondo blando. Sin embargo, dicha estación no se observa incorporada en el monitoreo de fase de operación. Se solicita Justificar técnicamente la exclusión de la estación asociada a las torres de captación durante la fase de operación.
- 15.25. De acuerdo con el anexo 9.2 Plan de vigilancia ambiental del medio marino, del capítulo 9 del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:
- 15.25.1. En el numeral 1.3.5.2 Calidad del sedimento marino, verificar y justificar la metodología analítica considerada para la determinación de metales en sedimentos marinos, precisando si los resultados corresponderán a concentraciones totales o extraíbles.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 15.25.2. De acuerdo con lo presentado en el numeral 1.3.3, tabla 5, se solicita al Titular precisar los pesticidas considerados en parámetros ambientales, justificando su elección, además de agregar el monitoreo de trihalometanos.
- 15.26. Respecto de lo presentado en capítulo 9 del EIA se observa lo siguiente para el “Sector Mina”:
- 15.26.1. Sobre la ejecución de ensayos geofísicos y la frecuencia que se indica, a saber, “*frecuencia anual en etapas tardías de la ejecución del Proyecto, a partir del año 30 de operación de lastre 02*”, es importante señalar que esto debe efectuarse de forma previa al inicio de la construcción de lastre 02 y luego de forma anual durante toda la etapa del proyecto, proponiendo perfiles en función del avance de la obra, sin perjuicio, de que se solicita que este control sea extensivo para el resto de botaderos a implementar.
- 15.27. Respecto de lo presentado en capítulo 9 del EIA se observa lo siguiente para el “Sector planta de lixiviación”, se solicita presentar mayor información respecto de los ensayos geoelectrónicos a realizar en el borde norte la pila permanente, presentando en esta instancia los perfiles a realizar, detalle del tipo de geofísica y la frecuencia con que se pretende ejecutar este monitoreo, la cual, deberá ser de forma previa al inicio de la operación de la nueva zona de lixiviación, y luego de forma anual durante toda la etapa del proyecto. Asimismo, la geofísica deberá ser extensiva para el borde este de la pila permanente.
- 15.28. Respecto de lo presentado en capítulo 9 del EIA se observa lo siguiente para el “Sector depósito de relaves”:
- 15.28.1. Presentar los archivos digitales kmz y shape de (todos los puntos deben tener etiquetas con su identificación): de los puntos de seguimiento ambiental señalados en la Tabla 9-46 “Localización de pozos de seguimiento ambiental – Sector Planta Concentradora – Depósito de relaves”, incluyendo en sus atributos la UH en que se encuentra habilitados, información de la profundidad habilitada, el tramo de la criba, la cota del terreno y del punto de referencia.
- 15.28.2. Presentar topografía actualizada de todos los puntos de monitoreo asociados al recurso hídrico.
- 15.28.3. Complementar la red de monitoreo con pozos ubicados inmediatamente aguas arriba del depósito de relaves y en el sentido de la ruta de exposición por la quebrada principal y sur.
- 15.28.4. Indicar coordenadas representativas del sector en donde se construirán los pozos nuevos, “#2 somero” y “#2 profundo”.
- 15.28.5. Respecto de la duración del seguimiento ambiental, se indica que este sólo podrá cesar con autorización de la DGA.
- 15.28.6. El plan de seguimiento ambiental propuesto debe hacerse cargo de lo dispuesto en la Resolución exenta N° 31/2022 de la SMA, en lo que respecta a puntos de monitoreo variables y frecuencia de monitoreo y reporte, asociando los puntos de monitoreo en la fuente de control y en la ruta de exposición. Asimismo, debe considerar



puntos de bombeo asociados al control de infiltraciones, y los eventuales caudales que desde ellos se bombeen.

15.29. Respecto de lo presentado en capítulo 9 del EIA se observa lo siguiente para el “Sector Ascotán”:

15.29.1. Presentar topografía actualizada de todos los puntos de monitoreo asociados al recurso hídrico (pozos, punteras, limnímetros, etc).

15.29.2. Si bien el documento establece en la Tabla 9.30 que se contempla el control de superficies lagunares, mediante el análisis de imágenes multiespectrales, es necesario que se detalle en esta instancia el monitoreo de superficies lagunares a realizar, el cual deberá ser complementado con control de imágenes para determinar superficies vegetacionales y de vertientes, limnímetros y caudales mensuales aforados. Se debe presentar un documento aparte, que detalle la metodología para medir y validar las superficies que se determinen. Así y todo, no es posible aceptar una frecuencia de monitoreo de superficie de lagunas anual, toda vez que es necesario se verifique el factor estacional en el comportamiento que se observe.

15.29.3. Presentar archivos digitales kmz y shape de (todos los puntos deben tener etiquetas con su identificación): Puntos de seguimiento ambiental señalados en la Tabla 9-32, incluyendo en sus atributos la UH en que se encuentra habilitados, información de la profundidad habilitada, el tramo de la criba, la cota del terreno y del punto de referencia.

Respecto del Anexo 9-1 Planes de seguimiento y planes de alerta temprana hidrogeología y calidad del agua.

Sector Mina

15.30. Respecto de la Tabla 2-1 “Resumen estaciones de monitoreo propiedad SCMEA”, se solicita señalar a que se refiere la referencia “*Hasta que las condiciones lo permitan*”. De igual forma, se solicita presentar los archivos digitales kmz y shape de cada punto de control, diferenciando con colores el objetivo de su monitoreo, incluyendo en sus etiquetas el nombre de cada punto, y en la información de sus atributos, la UH que se controla y los parámetros que se medirán.

15.31. Complementar la Tabla 2-1 “Resumen estaciones de monitoreo propiedad SCMEA”, en el sentido de asociar cada punto de control respecto de la obra y sus efectos que se desea monitorear.

15.32. .Por otro lado, y sobre el reemplazo de pozos de monitoreo, se solicita presentar gráficas a escalada adecuada, con las variables históricamente medidas, de modo que se dé cuenta de su evolución temporal, características de habilitación de pozos originales y de reemplazo, y antecedentes hidrogeológicos de cada zona, asociados al objetivo de su monitoreo, que den cuenta de que los pozos que se proponen cumplirán con dicho objetivo.

15.33. Sobre los parámetros de monitoreo señalados en la sección 2.3, se debe incluir el caudal aforado en las vertientes.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 15.34. Sobre los niveles de alerta que se proponen, se solicita presentar antecedentes que justifiquen el uso del magnesio como un parámetro de alerta.
- 15.35. Sobre los puntos de control asociados a las alertas, se solicita complementar la red con pozos aguas abajo del ROM I y sus obras anexas, ROM II y obras anexas, así como, evaluar la necesidad de implementar puntos de alertas asociados a las vertientes del sector, o en su defecto presentar antecedentes para su descarte.
- 15.36. Los valores adoptados para los niveles de alerta, deberán ser complementados, en el sentido de exponer en la Tabla 2-7 “Niveles de Alerta establecidos para los pozos del presente PSA” el periodo considerado para la definición del umbral, la media histórica y la desviación estándar, así y todo debe justificar el uso de 3 desviaciones estándar de acuerdo a la dispersión de datos en cada pozo de control, y una justificación para cada pozo definido como indicador, dadas las características hidrogeológicas del sector y su relación con cada obra a controlar.
- 15.37. Se solicita dar cuenta de los pozos de bombeo existentes en el área asociados a control de infiltraciones, indicando, además, la RCA que autoriza su construcción y funcionamiento.
- 15.38. Sobre los criterios para la activación del plan de contingencias, no es aceptable la propuesta del titular, ya que los pozos que proponen se encuentran distantes entre sí, y eventualmente, pudiera haber activaciones de ciertos parámetros en un pozo y en otros no. Así las cosas, se requiere se modifique en el sentido de que el plan se debe activar, con al menos 3 meses de manera consecutiva de cualquiera de los parámetros de control en cualquiera de los pozos con niveles de alerta y/o como la titular propone, si para cualquier pozo con Niveles de Alerta, los 5 parámetros críticos en forma simultánea exceden los Niveles de Alerta en una de sus muestras.
- 15.39. En caso de que se active el plan de contingencias, el Titular deberá presentar una carta informando de la situación a la SMA y a la DGA informando sobre la situación, las causas que dan origen y el estado de implementación de las medidas de contingencia. Así y todo, verificado un impacto sobre el recurso hídrico el Titular deberá implementar las medidas de contingencia en un plazo que no exceda de 3 meses de ocurrida la alarma o en su defecto justificar en esta instancia el plazo que se proponga.
- 15.40. Respecto de la implementación de las medidas de contingencia, a saber, pozos de bombeo ubicados aguas arriba de cada punto de control activado (Tabla 2-8 Acciones en caso de activación del plan de contingencia), es necesario indicar que previo al inicio de un eventual bombeo debe dar cumplimiento en todo momento a la Circular N° 3/2018 de la D.G.A., respecto de lo cual el Titular deberá acreditar las cantidades de aguas a extraer, su fracción de aguas naturales y de contacto, así como, asegurar que cumple con la normativa ambiental aplicable, en su defecto deberá evaluar en esta instancia los impactos sinérgicos que podría generar la operación de dichos pozos de bombeo. Asimismo, de forma previa a su implementación el Titular deberá reportar a la SMA y a la DGA las características constructivas de los pozos y los caudales asociados. De igual forma, se debe establecer en esta instancia, pozos aguas abajo de la zona impactada, que permita verificar el éxito de la medida. Así y todo, es importante que los pozos de bombeo a implementar sigan el sentido de las eventuales infiltraciones, por lo que su ubicación final debe ser consensuada con la DGA en base a antecedentes técnicos.



- 15.41. Considerando que este PSAH, según indica el Titular, reemplazará aquellos vigentes, deberá entrar en vigencia una vez se genere una eventual RCA favorable para el proyecto en evaluación o en su defecto una vez iniciada la fase de construcción del proyecto, más aun considerando que sus puntos de control de encuentran ya construidos y operando.

Sector Rajo

- 15.42. Presentar archivos kmz y shape como se indica a continuación (todos los puntos deben tener etiquetas con su identificación): Vertientes indicadas en la Tabla 1-1 “Características de los afloramientos, sector mina”.
- 15.43. Presentar registro fotográfico georreferenciado de las vertientes del sector mina indicadas en la Tabla 1-1 “Características de los afloramientos, sector mina” que den cuenta de su estado actual, detalle del monitoreo que se ha efectuado y análisis histórico del comportamiento observado en estos puntos de control, en lo que respecta a calidad y cantidad del recurso hídrico.
- 15.44. Incluir en la sección 1.6. “Condición hidrogeológica en torno al área de emplazamiento”, una caracterización del funcionamiento hidrogeológico de las vertientes señaladas en la Tabla 1-1 “Características de los afloramientos, sector mina”, en relación con el rajo, y los efectos históricos y que se proyectan a causa de su profundización. De igual forma, se requiere sea complementado incluyendo perfiles hidrogeológicos de la zona (pilas, botaderos, rajo) y direcciones del flujo subterráneo en el sector.
- 15.45. Se indica en la sección “Identificación de Impacto”, respecto de los efectos asociados al avance del cono de depresión rajo: *“En el caso de potenciales impactos asociados con la expansión del cono de depresión del rajo, Piteau (2025c) desarrolló un modelo numérico 3D de flujo para el Sector Mina. Se realizaron simulaciones que identificaron que, debido a la cercanía de los afloramientos PV-12 y PV-14 con la huella final del rajo, el modelo numérico sugiere un descenso para el final de la operación y el periodo de poscierre. Este hecho podría generar una desconexión hidráulica entre los afloramientos y el sistema de agua subterránea a mediano-largo plazo y, por lo tanto, se verán afectados y probablemente se secarán. El modelo también indica que los afloramientos PV-08, PV-17 y PV-18 podrían presentar una disminución en sus niveles durante el periodo de poscierre del Proyecto”.*

Además, se indica: *“Por otro lado, es importante señalar que según las simulaciones del modelo numérico 3D, no se modifican los flujos subterráneos pasantes en las cuencas ubicadas aguas abajo del dominio del modelo hidrogeológico en el largo plazo. Este hecho es relevante para la vertiente PV-15 y PV-16, ubicadas al este del rajo, en las inmediaciones de la comunidad de Conchi Viejo, las cuales no serán impactadas por el Proyecto”.*

En este contexto, se solicita al Titular presentar un archivo kmz y shape, que muestre el área de afección del rajo al final de la etapa de operación (cantidad de aguas). Asimismo, es importante que continúe el monitoreo respecto a la cantidad (niveles, aforos) y calidad de todas las vertientes y afloramientos indicados en la Tabla 1-1 “Características de los afloramientos, sector mina”, y se indiquen en esta instancia las medidas a implementar en caso de que se verifique un impacto del proyecto sobre estos objetos de protección. Evaluar además, la necesidad de incluir puntos de alerta temprana en resguardo de estos objetos.



Respecto de las variables a medir, se solicita incluir caudal aforado en todas las vertientes identificadas como objeto de protección, incluyendo, además, el monitoreo de las vertientes PV-15 y PV-16.

Asimismo, es necesario se incluyan las coordenadas de los puntos de bombeo asociados al drenaje del rajo, y se reporten sus caudales extraídos, sin perjuicio de las obligaciones sectoriales que tiene en este sentido la titular, y que emanan del artículo 56 bis del Código de Aguas y sus resoluciones asociadas (Resolución D.G.A. N° 2600/2022 y Resolución D.G.A. N° 2682/2022).

- 15.46. De igual forma, se solicita evaluar la necesidad de implementar puntos de alerta que den cuenta de que el avance del rajo, no se extenderá más allá de su área de afección modelada.

Botaderos de Lastre

- 15.47. Se solicita complementar el seguimiento ambiental, asociado a botaderos de lastres, incluyendo pozos asociados al control de eventuales infiltraciones en el Lastre 04 y Lastre 07, o en su defecto presentar antecedentes suficientes que permitan descartar puntos de control asociados a estas obras. Sin perjuicio de lo anterior, todos los pozos asociados deben incluir, además, de la calidad de aguas, el monitoreo de niveles freáticos.
- 15.48. Si bien en la sección 2.1. del documento se indica que en el marco de la RCA N°501/2015, se incluye un monitoreo asociado a tomografía eléctrica asociado al Lastre 02, se solicita ampliar este compromiso a todos los botaderos que se proyectan en esta instancia. De igual forma, se requiere detalle de la metodología a implementar, ubicación con coordenadas de los perfiles asociados, frecuencia de monitoreo y reporte a la autoridad. Así y todo, se solicita presentar un resumen con los resultados de los estudios geofísicos efectuados en el sector Lastre 02, del 2015 a la fecha.

ROM I

- 15.49. Se solicita al Titular proponer pozos de control y alerta aguas abajo de la pila ROM I, actualmente la propuesta sólo incluye un pozo aguas abajo de sus obras anexas (BRU-83, como se desprende de la Tabla 2-1), toda vez que como se indica en la descripción del proyecto “se contempla continuar con el proceso de irrigación del material remanente del ROM I en su ubicación actual hasta el año 2032; luego, se contempla una etapa de lixiviación residual de uno (1) a cuatro (4) años”. En este sentido, se solicita incluir a lo menos los pozos ROM I-4B y ROM I-11. Sin perjuicio de lo anterior, todos los pozos asociados deben incluir, además, del monitoreo de la calidad de aguas, el monitoreo de niveles freáticos
- 15.50. Presentar archivos kmz y shape que representen el área de afección actual de las infiltraciones asociadas al ROM I y sus obras anexas, así como, indicar si el área de afección se modifica con el presente proyecto. En este último caso, presentar de igual forma archivos kmz y shape que expongan el área de afección proyectada en función de sus modelaciones.

ROM II

- 15.51. El Titular indica que se dispone de una serie de pozos de bombeo que actúan como barrera hidráulica. En este contexto, se solicita información sobre la ubicación de pozos,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

RCA que autoriza su operación, UH en la que se encuentran habilitados, caudales de agua que se extraen y % de aguas de contacto y naturales que se manejan.

- 15.52. Se solicita presentar archivos digitales kmz y shape para todos los pozos expuestos en la Tabla 1-2 “Características químicas de los pozos ubicados aguas arriba de las instalaciones” (todos los puntos deben tener etiquetas con su identificación), y agregar una tabla de similares características para pozos ubicados aguas abajo, indicando, además, la fecha del muestreo. Así y todo, es necesario se presenten archivos kmz y shape con el área de afección de calidad y cantidad de aguas subterráneas actual y proyectada.
- 15.53. Se solicita presentar archivos kmz y shape para todos los pozos expuestos en la Tabla 2-1 “Características pozos de seguimiento ambiental” (todos los puntos deben tener etiquetas con su identificación).
- 15.54. Se solicita complementar el documento con imágenes con perfiles hidrogeológicos y líneas de flujo del sector para un mayor entendimiento del funcionamiento de la zona.
- 15.55. Se solicita presentar archivos digitales kmz y shape que representen el área de afección actual de las infiltraciones asociadas a las obras de la planta de lixiviación, así como, indicar si el área de afección se modifica con el presente proyecto. En este último caso, presentar de igual forma archivos kmz y shape que expongan el área de afección proyectada en función de sus modelaciones.
- 15.56. Se solicita presentar información de la evolución temporal de los parámetros medidos en los pozos expuestos en la Tabla 2-1, así como, aquellos que se indican han sido reemplazados.
- 15.57. Todos los puntos de monitoreo deberán contar con un levantamiento topográfico, razón por la cual la Tabla 2-2 “Parámetros de monitoreo” deberá ser complementada, incluyendo la medición de nivel freático en m.s.n.m.
- 15.58. Es importante dejar constancia que el monitoreo cesará sólo con autorización de la DGA y podría extenderse más allá del año 2049, por lo que se solicita actualizar la Tabla 2-3 “Frecuencia de monitoreo” en este sentido.
- 15.59. Se solicita al Titular presentar la justificación técnica respecto de la selección de los pozos elegidos para establecer niveles de alerta, en relación con el sentido del agua subterránea y la UH que cada uno de ellos monitorea, con énfasis en su cercanía al objeto de protección río Loa.
- 15.60. Al revisar las gráficas con la data histórica de datos de calidad en el pozo SW-4, se verifica que este pozo se encuentra con sus umbrales propuestos de conductividad, sulfato y magnesio por encima de los valores establecidos, de acuerdo al criterio que propone la titular para la activación de la contingencia, debiendo ya haber iniciado el bombeo. En este sentido, es necesario que se informe respecto de esta situación, si ya existe un bombeo previo en la zona (información de pozos asociados, caudales, etc.), e información que dé cuenta sobre la efectividad de la medida.
- 15.61. Sobre los criterios para la activación del plan de contingencias, no es aceptable la propuesta del Titular, ya que los pozos que proponen se encuentran distantes entre sí y algunos cercanos a los objetos de protección, y eventualmente, pudiera haber activaciones



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

de ciertos parámetros en un pozo y en otros no, dadas las líneas de flujo de la zona. Así las cosas, se requiere se modifique en el sentido de que el plan se debe activar, con al menos 3 meses de manera consecutiva de cualquiera de los parámetros de control en cualquiera de los pozos con niveles de alerta y/o como la titular propone, si para cualquier pozo con Niveles de Alerta, los 5 parámetros críticos en forma simultánea exceden los Niveles de Alerta en una de sus muestras.

- 15.62. Se solicita al Titular informar respecto de bombeo que se han efectuado en el sector, con énfasis las ubicaciones y las características constructivas de los pozos, UH desde la cual bombean, caudales involucrados, % de aguas de contacto y naturales que bombean y áreas impactadas. Asimismo, se deben presentar antecedentes que den cuenta de la efectividad de la medida.
- 15.63. Por otro lado, se solicita informar a la DGA sobre estado de los pozos indicados en la Tabla 2-6 “Acciones en caso de activación de Plan de Contingencia”, respecto de si estos ya se encuentran construidos, información de sus ubicaciones y las características constructivas, UH desde la cual bombean, caudales involucrados y % de aguas de contacto y naturales que bombean.
- 15.64. Respecto de la implementación de las medidas de contingencia, a saber, pozos de bombeo ubicados aguas arriba de cada punto de control activado (Tabla 2-7 “Características pozos de bombeo del Plan de Contingencia”), es necesario indicar que previo al inicio de un eventual bombeo se deberá dar cumplimiento en todo momento a la Circular N° 3/2018 de la D.G.A., respecto de lo cual el Titular deberá acreditar las cantidades de aguas a extraer, su fracción de aguas naturales y de contacto, así como, asegurar que cumple con la normativa ambiental aplicable, en su defecto deberá evaluar en esta instancia los impactos sinérgicos que podría generar la operación de dichos pozos de bombeo. Asimismo, de forma previa a su implementación el Titular deberá reportar a la SMA y a la DGA las características constructivas de los pozos y los caudales asociados. De igual forma, se deberá establecer en esta instancia pozos aguas abajo de la zona impactada, que permita verificar el éxito de la medida.
- 15.65. Considerando que el PSAH, según indica el Titular, reemplazará aquellos vigentes, deberá entrar en vigencia una vez se genere una eventual RCA favorable para el proyecto en evaluación o en su defecto una vez iniciada la fase de construcción del proyecto, más aun considerando que sus puntos de control se encuentran construidos y operando.
- 15.66. Se solicita presentar antecedentes técnicos de respaldo que validen la posición propuesta de los pozos de alerta temprana, en el sentido de avalar que serán útiles para alertar sobre la presencia de eventuales infiltraciones.

Sector depósito de relaves

- 15.67. Se solicita al Titular corregir la Figura 2, sobre “Piezometría condición de línea de base a agosto 2024”, toda vez que esta no expone ninguna piezometría, sino que el área de influencia del depósito.
- 15.68. Se indica en la sección 1.3. “Descripción del objeto de protección”: “El presente PAT establece como objeto de protección el recurso hídrico subterráneo, para lo cual establece medidas tendientes a mantener el nivel piezométrico por debajo de la superficie del terreno natural, con el objetivo de evitar afloramientos de aguas subterráneas aguas abajo del área



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

operacional del Depósito de Relaves”. En este contexto, es importante indicar que el PAT, no sólo puede referirse a la cantidad de las aguas subterráneas, sino también debe estar asociado a la calidad de las aguas subterráneas, situación que no considera el PAT que se propone. En este sentido, no es aceptable indicar que el objetivo del PAT es evitar afloramientos, toda vez que se está considerando impactar un acuífero que no ha sido intervenido, sin considerar su uso racional futuro, y sin considerar medidas de mitigación asociadas a los impactos asociados a la calidad y cantidad. En razón de lo anterior, se solicita al Titular definir en esta instancia no sólo el impacto asociado a la cantidad y calidad de las aguas, sino también las medidas de mitigación asociadas, toda vez que se está planteando la generación de infiltraciones desde el inicio de la operación del depósito de relaves.

15.69. Se solicita presentar archivo kmz y shape que exponga la zona de control del PAT que se expone en la Figura 5 “Red de monitoreo del PAT”, así como, los argumentos técnicos para definirla. Sin perjuicio de lo anterior, el PAT deberá definir una zona de afección de cantidad y calidad de agua subterránea, debiendo la titular, dado que reconoce la generación de importantes infiltraciones, presentar en esta instancia medidas de contingencia, y eventualmente de mitigación y/ reparación, en caso de que el proyecto se comporte de forma distinta a la proyectada. El PAT, además, debe considerar puntos de control en donde sea factible verificar la efectividad de las medidas que implementen en caso de activación, las cuales deberán estar en la línea de exposición de las infiltraciones y habilitados en las distintas formaciones hidrogeológicas para un correcto control de cada una de ellas.

15.70. Respecto de los parámetros de control, la Guía de “Criterio de Evaluación en el SEIA: Contenidos Técnicos para la Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico” es clara en indicar que *“el umbral debe ser un valor medible que puede alcanzar la variable ambiental (ejemplo: nivel freático), no la estimación de parámetros a partir de esta”*, por lo que no es aceptable la definición de un tiempo de respuesta para la toma acciones, definido en base a la *“tasa de ascenso semestral”*, como un umbral. En este sentido, el PAT es una herramienta preventiva, y los umbrales límites deben corresponder a los valores que puede tomar la variable ambiental monitoreada (en este caso nivel freático y calidad de aguas) de tal manera que el objeto de protección no se vea afectado más allá de lo proyectado y ambientalmente aprobado, razón por la cual las acciones de contingencia que se propongan deben sean tomadas en más corto plazo en el caso de alcanzar umbrales límites. Asimismo, el valor umbral debe ser tal que mantenga las condiciones naturales del sector acuífero de modo tal que se mantenga dentro de los valores de evaluación de impacto predichos en lo que respecta a cantidad y calidad.

Se proponen umbrales asociados al tiempo de reacción para el establecimiento de acciones. En este sentido, el Titular indica que el umbral intermedio menor o igual a 6 años (Alerta Amarilla), se justifica ya que *“considera el tiempo requerido para hacer los estudios hidrogeológicos para evaluar las posibles causas del aumento de la tasa de incremento de nivel, de manera de evaluar posibles medidas para evitar afloramientos, y de ser necesario, iniciar el análisis de ingeniería y construcción de la medida de control para evitar afloramiento”*. Lo anterior no se justifica, ya que un alza en los niveles claramente corresponde a las infiltraciones que se generen producto de la depositación de relaves, por lo que la generación de nuevos estudios para determinar origen no resulta productiva, por lo que solicita que se generen acciones preventivas, como medidas de control operacionales que disminuyan las infiltraciones y/o la determinación del área afectada en superficie y profundidad, entre otras. Asimismo, respecto de la activación del umbral límite (Alerta Roja), definido como un tiempo de reacción menor o igual a 3 años, basado en que *“considera el tiempo requerido para hacer la ingeniería y construcción de la medida de*



control para evitar afloramientos”, se considera un periodo limitante dado que tiene relación con la implementación de pozos de bombeo, lo cual podría dilatarse dada la gestión de permisos sectoriales, entre otros.

Por otro lado, la revisión del PAT considera periodos de evaluación de 6 y 3 meses, lo cual tampoco es aceptable, dado que pudiera resultar en la toma de acciones tardías. Asimismo, la Guía de “Criterio de Evaluación en el SEIA: Contenidos Técnicos para la Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico” es clara en indicar que *“Deben tener una frecuencia de monitoreo igual o superior a la establecida en el SA, que asegure la implementación de acciones preventivas”*, es decir, en línea con lo ordenado en la Resolución Exenta N° 31/2022 de la SMA, aplicable en todos los pozos PAT y en cualquier estado de este (operación normal, alerta amarilla y/o roja).

15.70.1. La segunda medida establecida en caso de alerta amarilla indica: “Realizar una revisión de las variables operacionales del Depósito de Relaves, con el objetivo de detectar posibles desviaciones que tengan relación con la activación de una alerta amarilla. Esta acción se realiza por una única vez”. Sobre esto, se solicita indicar por qué se señala que se realizará una única vez, cuando el control operacional, deberá ser parte de la gestión PAT.

15.70.2. La medida 3 que se propone en caso de activación de alerta amarilla, indica: “realizar estudios geofísicos de superficie, con metodologías geoeléctricas, con el fin de interpolar la proyección de niveles entre los tres pozos involucrados en la alerta y mejorar el entendimiento de la respuesta del sistema hidrogeológico ante la depositación de relaves”. En este sentido, se deberá indicar que las alertas asociadas al PAT deben activarse con la superación en uno o más de cualquier de los pozos asociados al PAT

15.70.3. La medida 4, que se propone en caso de activación de alerta roja, indica:

1) “En el caso de que el indicador de control active una alerta roja en primera instancia (es decir pasar de operación normal a alerta roja), se realizarán las medidas 1, 2 y 3 descritas en la Tabla 2. A su vez, si el indicador de control levanta una alerta roja en un pozo después de haber levantado una alerta amarilla en el mismo pozo se volverán a realizar las medidas 1 y 3.

2) Se desarrollará el diseño de los pozos de bombeo para deprimir el nivel piezométrico en puntos localizados y el diseño de pozos de observación para el monitoreo del cono de depresión generado por el bombeo. Esta medida contempla evaluar en primera instancia el uso de pozos de monitoreo existentes como pozos de extracción. □ En el caso que la alerta roja persista por más de tres meses consecutivos, SCMEA pondrá en marcha el plan para implementar la medida de control (contratación de empresas para ejecutar las medidas de control).

- Una vez se encuentre la medida de bombeo activa, se verificará su efectividad a partir de los niveles piezométricos medidos en pozos de observación cercanos (existentes o proyectados), durante un periodo de evaluación de al menos 6 meses.

- Una vez que la medida de control sea efectiva para revertir el aumento de los niveles piezométricos y con ello evitar la ocurrencia de afloramientos, SCMEA desactivará la alerta y se retoma el monitoreo normal de niveles”.

Sobre el primer punto, es importante indicar que una activación de la alerta roja, implica de forma directa acciones correctivas, ya que los umbrales deben estar asociados a las acciones que permitan asegurar que la variable a medir se comportará de acuerdo a lo



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

evaluado ambientalmente, por lo que no es aceptable remitirse a las acciones asociadas a la activación de la alerta amarilla (umbral intermedio) en caso de activación de alerta roja.

Sobre el segundo punto, es importante indicar que el diseño de los pozos debe ser efectuado con anterioridad a la activación de alerta roja, siendo esta etapa una en la cual se deben tomar acciones duras de modo de revertir la tendencia observada, no siendo aceptable observar una superación del umbral por 3 meses consecutivos. Cabe señalar, que, además, el diseño de los pozos, debe cumplir en todo momento con la Circular N° 3/2018 de la DGA, por lo que todas sus gestiones deberán efectuarse de forma previa a su operación. Asimismo, es importante, que los pozos que sirvan para monitorear la efectividad de las medidas deben definirse en esta instancia, así como, los pozos de bombeo no pueden definirse para abatir la napa o mejorar la calidad de un pozo específico, sino debe definirse a nivel de barrera para la intercepción generalizada de las infiltraciones. De igual forma, el periodo de evaluación de la efectividad de las medidas, debe ser justificado en base a las simulaciones numéricas que deben dar cuenta de la efectividad.

15.71. Se solicita al Titular indicar el plazo para remitir el informe de aviso de activación del PAT a la autoridad ambiental y a la DGA. Lo mismo, para remitir informes asociados a la efectividad de las medidas en caso activación de alerta roja y del estado de implementación de acciones en caso de activación de cualquiera de las dos etapas.

15.72. Se solicita aclarar el alcance de la frase “*SCMEA implementará la etapa de gestión y actualización del PAT, de manera de incorporar dentro de la operación normal la operación continua de los pozos de extracción, pudiendo desactivar la condición de alerta roja*”. Cabe señalar, que, si se considera la operación continua de pozos de extracción como parte de la operación normal del depósito, sus partes y obras, así como, los impactos que se puedan generar deben ser evaluados en esta instancia.

15.73. Se indica en la sección 2.4.2. “Criterios de activación/desactivación de alertas”: “*Sin perjuicio de las medidas propuestas en los niveles de alerta amarilla y roja, SCMEA podrá efectuar otras acciones para controlar el efecto de potenciales infiltraciones sobre el sistema hidrogeológico subterráneo*”. Se debe indicar que lo anterior es incorrecto y todas las medidas, obras y acciones a implementar para controlar potenciales infiltraciones deben ser identificadas y evaluadas en su mérito en la presente evaluación.

15.74. En atención a las observaciones antes planteadas, se solicita hacer una revisión integral del PAT con atención a lo dispuesto en la Guía de “Criterio de Evaluación en el SEIA: Contenidos Técnicos para la Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico” y en línea con lo dispuesto en la Resolución Exenta N° 31/2022.

Sector Ascotán

15.75. Se solicita presentar la información histórica de todos los pozos que son considerados como puntos de control del PAT, periodo desde 1996 a 2025 de niveles. Gráficas a escala adecuada y planillas Excel con información.

15.76. Presentar archivos kmz y shape de (todos los puntos deben tener etiquetas con su identificación):



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- 15.76.1. Pozos de bombeo, incluyendo información de atributos la UH en que se encuentran habilitados, caudal autorizado y estado (habilitado/no habilitado).
- 15.76.2. Vertientes del sector identificadas en la Figura 1-3., así como, sus respectivos puntos de aforo.
- 15.76.3. Pozos PAT detallados en la Tabla 2-1 del Anexo 9.1, incluyendo en sus atributos la UH en que se encuentra habilitados, información de la profundidad habilitada, el tramo de la criba, la cota del terreno y del punto de referencia.
- 15.77. Con la finalidad de facilitar la revisión, es necesario que el documento cuente a lo menos con un resumen de la hidrogeología del sector en relación con el bombeo y el funcionamiento de vertientes (perfiles hidrogeológicos relacionados a la habilitación de pozos, líneas de flujos, línea de afección actual y proyectada respecto de los niveles a disminuir producto de la prolongación de la extracción), así como, también una descripción detallada del sistema de vertientes a proteger en función de la hidrogeología de cada sector y su relación con las precipitaciones. De igual forma, es necesario se incluya un detalle de los escenarios simulados con el modelo numérico de flujo en relación con los umbrales determinados para cada pozo y su eventual afección a las vertientes del sector (prolongación de la extracción y efectividad de las medidas). Asimismo, es necesario que el documento incluya un análisis histórico de la evolución de la superficie lagunar y vegetacional en cada uno de los sistemas a proteger, señalados en la Tabla 1-3 del documento.
- 15.78. Se solicita complementar Figura 1-4 “Caudales del SRA y aforo Vertiente 11”, con data histórica medida de los caudales de aforo en vertiente 11 y caudal del SRA (1996-2025).
- 15.79. Se solicita actualizar Figura 1-7 “Condición de la vertiente 10”, en el sentido de actualizar la gráfica con datos hasta el año 2025 e incluir el parámetro precipitación acumulada, en relación con los aumentos en los caudales aforados.
- 15.80. Se solicita actualizar Figura 1-8 “Condición de la vertiente 9”, en el sentido de actualizar la gráfica con datos hasta el año 2025 e incluir el parámetro precipitación acumulada, en relación con los aumentos los caudales aforados.
- 15.81. Se solicita aclaración respecto del los puntos de control PAT, toda vez que en el Anexo 9.1. Tabla 2-1 se describen 21 pozos de monitoreo, sin embargo, la Tabla 9.34 del Capítulo 9, señala 24 pozos. Asimismo, se solicita complementar la Tabla 2-1, incluyendo los umbrales definidos para cada fase en cada punto de control PAT.
- 15.82. En la Tabla 2-1 se indica que el pozo SAM 9-1 no cuenta con información de profundidad ni habilitación, sin embargo, este es considerado como un punto de control del PAT. En este sentido, se solicita presentar un análisis crítico respecto de este pozo y su utilidad como punto de control dada la carencia de información respecto de la UH que se monitorea en él.
- 15.83. Se solicita presentar un análisis crítico respecto de la idoneidad de los pozos definidos como alerta temprana, considerando su cercanía respecto de los objetos de protección (en el caso del pozo SAM-7 pasado el objeto de protección) y presentando, además, gráficas con los niveles medidos desde 1996 a 2025 en cada uno de ellos y el registro de precipitaciones y todos sus umbrales asociados (0,1 y 2). En esta instancia sólo se presentan gráficas de los pozos SAM-1, SAM-7, V-10 y V-12 y no incluyen la totalidad de los umbrales.



- 15.84. El Anexo A “Diseño de habilitación de pozos” del Anexo 9.1 deberá ser complementado, en el sentido de incluir el diseño de habilitación de todos los pozos que son parte del PAT, en esta instancia sólo se presentan los pozos SAM tipo A y V-10 y V-12.
- 15.85. Sobre el comportamiento en los niveles freáticos medidos y los umbrales establecidos en el “periodo línea base”, se requiere aclaración sobre la tendencia al aumento en el nivel que se observa en el periodo indicado (pozo SAM 1-A, SAM 1-B, en la gráfica de la figura 2.3 no se aprecia el periodo de línea base asociada al pozo SAM 1-C). Situación similar se aprecia al observar en la Figura 2-4, los niveles observados en el pozo SAM-7A, en donde se aprecia un salto, aumentando el nivel observado en el pozo SAM-7A a partir de enero de 2013, mientras que en los pozos SAM-7B y SAM-7C se aprecia un descenso respecto del periodo de línea base a partir de enero de 2013.
- 15.86. Se desprende que los umbrales que se proponen habrían sido establecidos en función del documento “Modelo estadístico de Alerta Temprana”, según se señala en la sección 2.2.2. del Anexo 9.1 (Umbral 2). Al respecto se solicita presentar dicho documento, e informar cómo los umbrales establecidos (0,1 y 2) en dicha instancia se relacionan con los objetos de protección ambiental, a saber, vertientes, lagunas y vegas del sector.
- 15.87. Se indica en el documento que el umbral 2, fue calculado como un descenso relativo de 19 cm en los pozos SAM-1C, SAM-2C, V-12, V-10, y SAM 9-1. Para su cálculo se restarán los niveles medidos en cada mes, respecto del primer dato de un trimestre cualquiera y se verificará si hubo un descenso de 19 cm. En este sentido, esta forma de cálculo deberá ser justificada presentando los antecedentes de respaldo en función de su relación en la mantención de los objetos de protección ambiental, dado que como se observa en la figura 2-6, ejemplo umbral 2 para V-12, se aprecia que el umbral no es factible de alcanzar, ya que en un trimestre tendría que existir un descenso mayor a 19 cm respecto de la primera medición del trimestre (siempre se van ir corriendo, si el nivel disminuye, disminuye también el umbral), en todos los pozos involucrados para que este sea activado, lo cual no parece un escenario real y puede ser contraproducente con los sistemas a proteger.
- 15.88. Sobre la sección 2.5 “Activación del PAT y Plan de Contingencia”:
- 15.88.1. Respecto de la activación del Umbral 0 en los pozos SAM-1, es necesario que el documento sea claro en indicar que la activación ocurre si se verifica un descenso absoluto de 20 cm en los pozos SAM-1A o SAM-1B o SAM-1C.
- 15.88.2. Sobre el aviso por escrito que se dará a la SMA y a la DGA en caso de activación del umbral 0, es importante que esto no sólo puede constar en una comunicación, sino también debe incluir un análisis respecto de los niveles medidos en el resto de pozos del PAT y PSAH. Dichas comunicaciones pueden ser entregadas de forma desfasada (5 días aviso de activación, 10 días análisis respecto del comportamiento observado en el resto de los pozos PAT).
- 15.88.3. Sobre la activación del umbral 1, el Titular deberá la relación del umbral asumido respecto de los objetos de protección ambiental y la línea de no afección del proyecto, dada la cercanía de los puntos que generan la revisión de umbrales (pozos SAM-1 o SAM-7 (A,B, o C)) en todos los otros pozos (SAM-2, SAM-3, SAM-4 y SAM-6 A, B y C)). Sin perjuicio de lo anterior, es necesario se incluyan pozos de control con umbrales en dirección hacia la V-oeste.



15.88.4. Se indica: “En el caso que los pozos SAM-2 (A, B y C), SAM-3 (A, B y C), SAM-4 (A, B y C) y SAM-6 (SAM A, B y C) no excedan sus umbrales, será necesario evaluar los pozos del sector central y norte del salar, con la finalidad de evaluar la presencia de un potencial efecto natural y/o intervención de terceros”, sobre lo cual es necesario se indiquen esta instancia cuáles serán los puntos de control que se utilizarán para verificar efectos en el sector norte y central del salar.

15.88.5. 332.Sobre la notificación a la autoridad en caso de activación del umbral 1, es necesario que se aclare cuál es el tiempo que demora la titular en “validar la excedencia” y hacer el “procesamiento mensual de los datos”. Es importante que el documento sea claro, en el sentido de que una vez medido el dato que supera el umbral, tiene 5 días para notificar a la autoridad. Además, esta notificación debe informar respecto de las acciones que se tomarán sobre los caudales de bombeo (disminución y/o redistribución, según corresponda).

15.88.6. Sobre la activación de la acción “redistribución de pozos” y “disminución y/o suspensión del bombeo en el pozo ASB-10”, en caso de activación de umbral 1, se solicita presentar los escenarios de modelación asociados que den cuenta de la efectividad de las medidas sobre los pozos de control. Además, es necesario se indique cuál es el caudal asociado a la medida de contingencia “disminución de caudal del pozo ASB-10”, y como se implementará esta reducción (sobre el caudal instantáneo, medio mensual, otro).

15.88.7. No se exponen en el documento acciones asociadas a la activación del umbral 2, por lo que se requiere complementar.

15.89. Sobre lo indicado en la sección 2.6., “Condiciones de desactivación”, es importante que el documento sea claro en indicar que las acciones del PAT se desactivaran una vez que todos los pozos involucrados en la alerta se encuentren con niveles por sobre los umbrales establecidos (el documento cita a los pozos SAM-1 Y/O 7).

15.90. Sobre la duración del PAT, es importante que el documento indique que el cese de este sólo finalizará con la visación de la DGA, al igual que la realización de actualizaciones del modelo conceptual y numéricos.

15.91. El flujograma de decisiones deberá ser actualizado en función de estas observaciones.

15.92. Tal y como se indica en la letra b.7 del Artículo 19 del D.S. N° 40/2012 modificado por el D.S. N° 30/2024 ambos del MMA, en caso de considerar planes de seguimiento sobre algún componente ambiental relevado durante el presente Informe Consolidado y/o monitoreos participativos, el Titular deberá entregar para cada variable relevante la siguiente información:

Tabla XX. Seguimiento de las variables ambientales	
Fase del Proyecto	
Componente del medio ambiente que será objeto de medición y control.	
Impacto ambiental no significativo asociado	
Medidas asociadas	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Tabla XX. Seguimiento de las variables ambientales	
Ubicación puntos de control	
Parámetros que serán utilizados para caracterizar el estado y evolución de dicho componente	
Límites permitidos/comprometidos	
Duración y frecuencia del plan de seguimiento para cada parámetro	
Método o procedimiento de medición de cada parámetro	
Plazo y frecuencia de entrega del informe con la evaluación de los resultados y cualquier otro aspecto relevante	

16. OTRAS CONSIDERACIONES RELACIONADAS CON EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

- 16.1. En caso de que el proyecto presente algún cambio referente a lo presentado en la EIA, se solicita presentar un cuadro comparativo entre lo presentado en la EIA v/s Adenda.
- 16.2. Se informa al Titular que, en caso de requerir de un plazo mayor para responder el presente ICSARA, se deberá fundamentar en forma adecuada, acompañando un cronograma con las actividades que requiere hacer.
- 16.3. 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).
- 16.4. 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, las cuales se encuentran en el siguiente enlace: <https://sea.gob.cl/guias-para-la-evaluacion-de-impacto-ambiental>
- 16.5. El Titular el capítulo 10 Cumplimiento Legislación, hace mención a autorización a nuevos accesos viales, sin embargo, se aclara y precisa al Titular que cualquier intervención (accesos, atraviesos, paralelismos, temporal/permanente, nuevo/existente) en la Faja Fiscal de Caminos Públicos debe contar con el permiso de la Dirección de Vialidad en forma previa a la ejecución de las obras, conforme al DFL MOP N° 850, respecto de los art. 40 y 41 y Res. DV N° 232/2002.
- 16.6. Se le menciona al Titular que, para la fase de construcción en el mar, y que involucre algún tipo de plataforma o embarcación, estas deberán contar con todas las autorizaciones de seguridad relacionadas a los planes de emergencia para derrames de hidrocarburos y otras sustancias líquidas a contaminar (circular marítima A-53/002, DGTM Y MM ORD. N° 12.600/46 del 27 de enero de 2015)
- 16.7. Para la fase de construcción o comisionamiento de las instalaciones marítimas que impliquen descargas al mar como pruebas hidrostáticas o hidráulicas de tuberías, se requiere que el Titular presente la composición química del RIL antes de su eliminación por emisario.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Deben proporcionarse los antecedentes correspondientes a la Autoridad Marítima. Si el RIL contiene químicos de limpieza, estos deben estar autorizados según lo dispuesto por la circular marítima A-52/008 DGTM Y MM ORD. 12.600/07/23/vrs., del 10 de mayo del 2024.

- 16.8. Se indica que se deberá contar con el acto administrativo que sustenta la creación de un camino fuera de un instrumento de planificación territorial, para efectos de tramitar el permiso sectorial amparado en el artículo 55 de la LGUC. Así como toda intervención que sea parte del proyecto y que este ocupando área fuera del predio, deberá estar amparada con su correspondiente acto administrativo.
- 16.9. Complementando lo anterior, y para los efectos de conectividad y conforme al artículo 55° de la LGUC, corresponderá la aplicación del Artículo 2.2.4. Bis., de la OGUC, que establece “Tratándose de proyectos aprobados en el área rural conforme al artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones desvinculados 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 pavimento en tierra debidamente estabilizado y compactado, con una solución para la evacuación de aguas lluvia. La conexión mencionada podrá ser una servidumbre de tránsito”.
- 16.10. Dada la extensión del proyecto; y su multiplicidad de intervenciones en el territorio (comunas; Tocopilla, Mejillones, María Elene, Calama y Ollagüe); se hace necesario hacer mención al Ord. 356 de fecha 01.08.2022 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de V. y U., que en relación al PAS 160, en lo sustantivo destaca: “(...) siendo el IFC un documento exigido para el otorgamiento de un permiso de edificación en los casos señalados en el inciso cuarto del artículo 55 de la LGUC, corresponde que la SEREMI MINVU realice la revisión de los antecedentes en relación al mismo predio respecto del cual se solicitará posteriormente el permiso (...), el permiso de edificación se otorga en consideración de la totalidad del predio, por lo mismo, el IFC debe seguir el mismo principio.”. Asimismo, dentro del citado documento se señala: “(...) para efectos de otorgar uno o más IFC, la SEREMI MINVU deberá realizar la revisión de los antecedentes y documentos respecto de todo el predio, considerando además las construcciones existentes en el mismo”. Por consiguiente, cualquier solicitud posterior a la aprobación ambiental, al amparo del PAS 160; deberá tramitarse de manera independiente. En otras palabras, si un proyecto involucra muchos predios, cada uno deberá contar con una autorización previa de construcción en el área rural (IFC) con su respectivo detalle de instalaciones y edificaciones autorizadas, en correlación con el posterior permiso de edificación que proceda..
- 16.11. Se informa al titular en caso de requerir el ingreso de Archivos de Gran Tamaño (AGT), deberá dar cumplimiento a las instrucciones contenidas en el Of. Ord. D.E. 202699102216 de fecha 06 marzo de 2026, que deja parcialmente sin efecto el punto d) de la sección III del Of. Ord. N°202099102718, de fecha 14 de diciembre de 2020, e imparte instrucciones sobre procedimiento para la carga de archivos de gran tamaño. Al respecto, se hace presente que el Titular que requiera ingresar AGT mediante la plataforma e-SEIA deberá solicitar el uso de dicho procedimiento con, al menos, cinco días hábiles de anticipación a la fecha en que pretenda efectuar el ingreso formal de la respectiva Adenda. En caso de realizar la entrega mediante oficina de partes, la solicitud deberá efectuarse con siete días hábiles de anticipación. Asimismo, el procedimiento deberá ajustarse a las etapas y requisitos establecidos en el referido instructivo, incluyendo la generación de la solicitud



de carga de archivos de gran tamaño mediante el formulario habilitado en e-SEIA, la emisión de los certificados correspondientes y las validaciones efectuadas por el Servicio.

- 16.12. Se recuerda al Titular que, Sociedad Contractual Minera El Abra, es 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.
- 16.13. Según lo declarado por la Ilustre Municipalidad de Calama en el OF. ORD. N°251, el titular declara en la tipología de proyectos literal i.5.1) se refiere a proyectos donde la extracción de áridos y/o greda en pozos o canteras sea igual o superior a 10.000 m³/mes, o a 100.000 m³ totales durante la vida útil, además contempla la instalación y uso de plantas de áridos temporales para sector mina y sector acueducto. La extracción de áridos debe contar con la autorización municipal mediante decreto alcaldicio previa habilitación técnica favorable de la Dirección de Obras Hidráulicas. Todo material árido debe contar con un certificado de origen para acreditar su procedencia legal, indicando el volumen extraído con su respectiva autorización municipal.
- 16.14. Se solicita al Titular implementar una franja de uso para servidumbre de paso (8 metros) para las etapas de construcción y operación en la obra que serán ubicadas en terreno de playa y playa, conforme a los artículos N° 612 al 614 del Código Civil.
- 16.15. Se solicita al Titular, indicar las coordenadas UTM (WGS84 H19) del punto de acceso vial al Proyecto, desde Rutas y Caminos Públicos bajo tuición de MOP, indicando rol de la Ruta y su kilometraje, además de las coordenadas sobre la ruta. En este caso, considerar accesos existentes y nuevos, temporales y permanentes.
- 16.16. Conforme a todas las actualizaciones, se solicita al Titular señalar todos los capítulos y/o anexos donde se indiquen planos georreferenciados (Figuras y archivos digitales) de acuerdo al siguiente formato:

Mapa/Plano/SHP/KMZ	Referencia al expediente
Mapa/Plano 1	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda, Adenda complementaria (según corresponda)
Mapa/Plano 2	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda, Adenda complementaria (según corresponda)
Mapa/Plano 3	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda, Adenda complementaria (según corresponda)
Mapa/Plano n	Indicar la referencia en donde está la información en la DIA, Adenda, Adenda complementaria (según corresponda)

17. OBSERVACIONES NO CONSIDERADAS CON RELACIÓN AL EIA

La SEREMI de Desarrollo Social, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N°0154 del 28 de abril de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“Esta Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia región de Antofagasta, solicita al Titular subsanar las observaciones que sean emitidas por la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).

3. Compromisos Ambientales Voluntarios



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Se solicita al titular incorporar Compromisos Ambientales Voluntarios que aborden lo siguiente:

Contratación de Servicios Locales.

Los servicios que se contraten, en el ciclo de vida del proyecto, sean de preferencia con empresas locales incentivando así la economía local, generando un fortalecimiento sostenido al desarrollo de las actividades comerciales de las pequeñas y medianas empresas de las comunas involucradas. Incluir medio de verificación que se utilizará.

Argumento:

Respecto a la observación esta no se incluye como observación ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA. En cuanto al CAV, se encuentra desarrollado en el Capítulo 11, en particular en la Ficha CAV-MH-8: Plan de contratación de mano de obra local.

La Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, mediante Ordinario 525 del 05 de junio de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(.)Por otro lado, el titular indicó los motivos para incluir a algunas Comunidades en particular, indicando que incluye a: “(...) la Comunidad Indígena Atacameña Taira, la Comunidad Indígena Quechua Ayllú Ojos de San Pedro y la Comunidad Indígena Cebollar – Ascotán porque, pese a no haber estado constituidas al momento de decretarse el Área de Desarrollo Indígena (ADI), están vinculadas a poblados que sí forman parte de la ADI. Por su parte, no se menciona a la Comunidad Indígena Quechua Memorias del Salar de Ascotán, ya que esta aún no se encuentra formalmente constituida en las bases de datos de CONADI” (p. 7 anexo 3.12-2). En este sentido, se aclara que de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 letra g) del D.S RSEIA: “podrán constituir grupos humanos en los términos del artículo 7° del presente reglamento, independientemente de su forma de constitución u organización”, por lo anterior se solicita reevaluar la incorporación de la Comunidad Indígena Quechua Memoria del Salar de Ascotán Cebollar en el área de influencia del proyecto y realizar el correspondiente levantamiento de información”

“De la revisión del CAV-MH-7 Habilitación de puntos de observación en el área de la vertiente 11 para el resguardo cultural y ambiental, el titular propone la habilitación de dos puntos de observación en el sitio de significación cultural vertiente 11, sin embargo, la implementación de este compromiso implica en sí misma un impacto al sitio de significación cultural, por lo que se solicita al titular reevaluar este compromiso, de manera que no exista un impacto adicional a los determinados por el titular.”

Argumento:

Respecto a la observación esta no se incluye como observación ya que, la Comunidad Indígena citada sí fue considerada en el levantamiento de información primaria, tal como constan los resultados en el Anexo 3.12-2 (Informe Antropológico). En cuanto al CAV, tiene por objetivo *“Generar un espacio destinado a la contemplación de la Vertiente 11 en el Salar de Ascotán, con el propósito de resguardar y fortalecer a relación que las Comunidades Indígenas de Cebollar Ascotán, Memorias del Salar de Ascotán Cebollar y Quechua de Ollagüe mantienen con este lugar, reconocido por ellas como un sitio de significación cultural”*. Por este motivo, las observaciones deben orientarse hacia su diseño y arquitectura, asegurando así el cumplimiento de dicho objetivo central

El Gobierno Regional, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N°01187/2026 de fecha 13 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(.)

Respecto del lineamiento N°5, “Integración social y calidad de vida”, objetivo general N°2 “Generar y promover empleos de calidad para hombres y mujeres de la Región de Antofagasta”



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

de la Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2025. Se solicita al Titular incorporar los siguientes compromisos voluntarios, según tabla definida por el Servicio de Evaluación Ambiental:

i. Invitar a empresas contratistas de la Región de Antofagasta a participar en las fases de construcción y operación del proyecto;

Dar cumplimiento a la Ley N°20.123 que regula el trabajo en régimen de subcontratación, el funcionamiento de las empresas de servicios transitorios y el contrato de servicios transitorios y la Ley 21.131 que establece el pago a treinta días. Asimismo, se solicita al titular indicar si posee temas legales vigentes o pendientes, respecto a los casos de no pago a subcontratistas;

Adoptar las medidas y medio de verificación a fin de considerar paridad de género en la contratación de mano de obra local;

Adoptar las medidas y medios de verificación, a fin de evitar alteraciones en las costumbres de los habitantes de la comuna, con la inserción de mano de obra no local, contratada durante la ejecución del proyecto;

Adoptar las medidas necesarias para establecer un plan preventivo que permita indagar y pesquisar precozmente cáncer de piel y pulmón en todas las fases del proyecto y de periodicidad anual, considerando los altos niveles de radiación solar y los riesgos de exposición a sustancias tóxicas y especies de arsénico. En relación con las enfermedades respiratorias, se recomienda el continuar el uso de mascarilla en personas sintomáticas de enfermedades respiratorias, de manera que el titular asegure las condiciones y relaciones laborales de alta calidad y comprometidas con la calidad de vida de los trabajadores;

La contratación de un porcentaje mínimo de mano de obra local, ponderar favorablemente la inclusión mayoritariamente de trabajadores locales y para las distintas fases de su Proyecto, con sus respectivas metas e indicadores, así como con sus respectivos medios de verificación para su seguimiento y control.

Incorporar campañas de sensibilización a las y los conductores, en relación a la seguridad vial y el transporte de cargas específicas;

Dar cumplimiento a la Ley N°21.015 de Inclusión Laboral tiene por finalidad promover una inclusión laboral eficaz de las personas con discapacidad, tanto en el ámbito público como en el privado, indicando el porcentaje que compromete el titular.

Respecto del lineamiento N°7 “Modernización y Participación”, objetivo general N°2 “Fortalecer las Alianzas público-privadas en pos del desarrollo regional, propiciando el trabajo de redes permanentes de coordinación y participación”, se solicita al Titular:

i. Analizar la identificación de los proyectos cercanos con RCA aprobadas (construidos o en construcción) generando un archivo georreferenciado en kmz y shape, incluyendo en el análisis de efectos sinérgicos la tabla que resuma los principales antecedentes de los proyectos identificados (nombre proyecto, número de RCA y año, estado de ejecución, análisis de efecto sinérgico, y otros elementos que estime pertinente el Titular). De lo anterior se solicita incluir esta información en el plan de prevención de contingencias y de emergencias;

Incorporar como compromiso voluntario según tabla definida por el Servicio de Evaluación Ambiental, que se adopten las medidas necesarias para hacerse cargo de los deterioros que sufren los equipos de bomberos para dar respuesta a una emergencia generada por el proyecto en evaluación, realizando el titular el reintegro de aquellos insumos.

Incluir al menos una campaña informativa del CAV a las compañías de bomberos identificadas que podrían prestar servicios en caso de una emergencia, identificándolas en un listado señalando la comuna a la que pertenecen.

Incluir una tabla resumen de las actualizaciones de los CAV para las instancias futuras de agenda y agenda complementaria, identificando de forma clara las modificaciones o adiciones de CAV.



Generar y aplicar protocolo de comunicación directa para anticiparse a cualquier variable o elemento que pudiese intervenir con las actividades culturales o turísticas de las comunidades del sector y para que las mismas puedan hacer requerimientos y/o reclamos.

Establecer alianzas estratégicas con establecimientos educacionales de la Región para generar planes de colaboración respecto a pasantías a egresados de liceos técnicos, visitas guiadas, apoyo a la capacitación laboral local, y otras medidas que se estimen conveniente con el objetivo de instalar y fortalecer las capacidades locales. (...)”

Argumento:

Respecto al Lineamiento N°5, Objetivo Generales N°2 y del Lineamiento N°7, Objetivo General N°2, no se incluyen como observación, toda vez que su contenido es de carácter sectorial y no guarda relación alguna con el proceso de evaluación ambiental del presente EIA.

La Ilustre Municipalidad de Calama, mediante Ordinario N°251 del 13 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

A. Potenciar la infraestructura y equipamiento de los centros de atención primaria urbanos y rurales.

Según lo informado, El titular no reconoce un impacto significativo en el área de salud de Calama y del Alto Loa este Municipio si detecta estos impactos significativos en los centros de atención primaria urbanos y rurales, por lo cual este análisis se presenta en el Anexo N°I.

Anexo I:

Análisis de Impacto en salud en la comuna de Calama y Alto El Loa.

"Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada"

La atención primaria de salud de la comuna de Calama tiene la obligación de garantizar el acceso oportuno y de calidad a atención de salud a todos sus habitantes, además del rol de prevención y promoción de salud, orientados a fortalecer factores protectores de salud, redes de apoyo y a su vez, mitigar factores socioambientales que afecten el estado de salud.

Es menester recordar que el concepto de salud según la definición de la OMS dice “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”

En este sentido, es deber del estado; la salud ambiental, social y mitigar factores externos que puedan alterar la armonía de todos los componentes, logrando favorecer el máximo potencial del estado de salud.

Respecto al impacto en salud que tendría el proyecto “Continuidad operacional minera El Abra y desarrollo de planta concentradora con transición hídrica a agua desalada”, esta dirección de salud, puede identificar los siguientes nodos críticos que alterarían la salud de la comunidad”

Factores a considerar:

- *Densidad poblacional actual y su eventual aumento ante la instalación de faenas del proyecto.*
- *Capacidad de respuesta de la red de salud en la zona de Alto el Loa y la comuna de Calama.*
- *Dispersión territorial, lo que incrementa tiempos de traslado entre dispositivos de salud.*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- *La baja dotación permanente, la alta proporción de personas mayores en las comunidades y la limitada resolutiveidad diagnóstica local.*
- *Impacto en la salud socio emocional y repercusión en salud mental por la afectación a la tierra, sobretudo a una comunidad con alta identidad patrimonial.*
- *Afección a la medicina ancestral ampliamente utilizada mediante utilización de hierbas medicinales obtenidas directamente desde la tierra, que tienen impacto positivo, sobre todo con la “Yareta”, utilizada para el control de diabetes Mellitus.*

Impacto sanitario N.º 1: aumento de población flotante y presión sobre postas rurales

Situación identificada

El proyecto contempla una fase de construcción de aproximadamente 50 meses, con una mano de obra promedio de 4.587 personas y una mano de obra máxima de 8.842 personas. Para la fase de operación, se proyecta una mano de obra promedio de 3.220 personas y máxima de 4.089 personas, durante una vida operacional estimada en 40 años.

Esta magnitud de población flotante puede generar aumento de consultas espontáneas, atenciones de urgencia, accidentes laborales o no laborales, cuadros respiratorios, gastrointestinales, traumatismos, descompensaciones de patologías crónicas, requerimientos de traslado y mayor demanda directa e indirecta sobre las postas del Alto Loa.

Medida mitigadora exigida por la municipalidad: *financiamiento permanente de Servicio de Urgencia Rural Alto Loa, de alta Resolutiveidad.*

Se solicita que el titular financie la implementación y operación de un Servicio de Urgencia Rural para el Alto Loa, con un monto mínimo de \$600.000.000 anuales, reajutable según IPC y revisable periódicamente conforme al aumento real de demanda sanitaria generada por el proyecto y la productividad del dispositivo de salud.

Objetivo de la medida

Fortalecer la capacidad de respuesta y resolutiva de la red rural frente al aumento de población flotante, evitando la saturación de las postas de salud rural y garantizando atención oportuna para la población local y para eventos asociados al incremento de tránsito o actividad del proyecto.

Componentes financiables

El financiamiento anual deberá considerar, al menos:

- 1. Contratación médico para atención rural programada y de urgencia.*
- 2. Contratación de equipo de enfermería, TENS y apoyo clínico.*
- 3. Aumento en la oferta sanitaria en puntos estratégicos del Alto Loa.*
- 4. Adquisición de insumos clínicos, medicamentos de urgencia y equipamiento básico.*
- 5. Apoyo administrativo para registros, coordinación, trazabilidad y reportabilidad.*
- 6. Costos operacionales asociados a traslado, combustible, mantención y conectividad.*
- 7. Coordinación con la red comunal, SAR/SAPU y Hospital Carlos Cisternas.*

Forma de implementación sugerida



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

La medida debe implementarse mediante convenio formal entre el titular del proyecto, Municipalidad de Calama/COMDES, con definición de responsabilidades, transferencia anual de recursos, rendición técnica y financiera, indicadores sanitarios y evaluación semestral.

Impacto sanitario N.º 2: aumento de accidentes en carretera por mayor tránsito vehicular

Situación identificada

El aumento del flujo de vehículos livianos, buses, camiones, transporte de trabajadores, insumos y carga hacia y desde Minera El Abra incrementa el riesgo de accidentes de tránsito en rutas utilizadas por comunidades rurales, trabajadores y vehículos institucionales.

Este riesgo es especialmente relevante por las características del territorio: largas distancias, zonas aisladas, tiempos prolongados de respuesta, condiciones climáticas extremas, baja disponibilidad de puntos de atención intermedia y necesidad frecuente de derivación hacia Calama.

Riesgo sanitario

El principal riesgo es el aumento de eventos traumáticos, politraumatismos, accidentes de alta energía, lesionados múltiples, requerimientos de rescate y traslado, y eventual sobrecarga de la red de urgencia comunal y hospitalaria. Es decir, aumento de la mortalidad.

Medida mitigadora 2: disposición permanente de ambulancia 4x4 para Alto Loa

Se solicita que el titular financie y disponga una ambulancia 4x4 equipada para respuesta rural, destinada prioritariamente al Alto Loa, con financiamiento integral de operación y mantención.

Componentes mínimos

La ambulancia deberá incluir:

- 1.Tracción 4x4 apta para caminos rurales y zonas de difícil acceso.*
- 2.Equipamiento clínico para soporte vital básico avanzado rural.*
- 3.Camilla, oxígeno, monitor desfibrilador, aspiración, inmovilizadores y kit de trauma.*
- 4.Comunicación radial, satelital o sistema equivalente para zonas sin cobertura. Esto es crítico, ya que actualmente se identifica como una brecha.*
- 5.Financiamiento de conductor, TENS o equipo de turno según modelo operativo definido.*
- 6.Mantención preventiva y correctiva garantizada.*
- 7.Reposición programada del vehículo según vida útil.*

Objetivo de la medida

Reducir los tiempos de respuesta ante urgencias rurales y accidentes en carretera, asegurando traslado oportuno hacia dispositivos de mayor complejidad y evitando que la red comunal de ambulancias quede desprotegida.

Medida mitigadora 3: implementación de posta rural con exámenes POC y sala de radiografía

Justificación



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

El aumento de población flotante y tránsito vehicular exige elevar la capacidad diagnóstica local. Actualmente, muchas decisiones clínicas rurales dependen del traslado a Calama para exámenes básicos o imágenes, lo que retrasa la resolución y aumenta el riesgo clínico.

Medida solicitada

Se solicita la implementación y financiamiento de una posta rural fortalecida como nodo sanitario del Alto Loa, con capacidad diagnóstica básica, exámenes Point of Care Testing—POC—y sala de radiografía.

Componentes mínimos

- 1. Equipamiento POC para glicemia, perfil renal básico, electrolitos, PCR, hemoglobina, gases o lactato según factibilidad, test respiratorios y uroanálisis.*
- 2. Sala de radiografía simple, especialmente para tórax, extremidades y evaluación inicial de trauma.*
- 3. Sistema de telerradiología o lectura remota.*
- 4. Conectividad robusta para transmisión de resultados.*
- 5. Capacitación de funcionarios rurales.*
- 6. Mantención, calibración y reposición de insumos.*
- 7. Integración de resultados a ficha clínica electrónica cuando sea técnicamente posible.*

Objetivo de la medida

Aumentar la resolutive local, reducir traslados innecesarios a Calama, mejorar la oportunidad diagnóstica y permitir una respuesta sanitaria más adecuada ante urgencias respiratorias, traumatológicas, infecciosas y descompensaciones de enfermedades crónicas.

Medida mitigadora 4: consultas médicas móviles para comunidades sin PSR ni EMR

Situación identificada

Existen comunidades y sectores del Alto Loa que no cuentan con Posta de Salud Rural ni Estación Médico Rural permanente, como Estación San Pedro y Taira, lo que genera mayor vulnerabilidad frente a impactos territoriales, aumento de tránsito, aislamiento y dificultades de acceso a prestaciones sanitarias.

Medida solicitada

Se solicita que el titular financie un programa permanente de consultas médicas móviles y rondas clínicas territoriales, priorizando comunidades sin dispositivo sanitario estable.

Comunidades prioritarias iniciales

- 1. Estación San Pedro.*
- 2. Taira.*
- 3. Otros sectores que la Municipalidad, COMDES, comunidades indígenas y red APS definan según necesidad sanitaria y territorial.*

Componentes del programa

- 1. Rondas médicas móviles periódicas.*
- 2. Dotación con clínica móvil con resolución sanitaria.*



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

3. Atención de enfermería y TENS.
4. Control de personas mayores y pacientes crónicos.
5. Evaluación respiratoria y cardiovascular.
6. Entrega y control de medicamentos.
7. Pesquisa de riesgos derivados del aumento de tránsito o actividad minera.
8. Atención preventiva y promoción de salud.
9. Derivación coordinada a PSR, CESFAM o Hospital Carlos Cisternas según corresponda.

Objetivo de la medida

Evitar que las comunidades sin dispositivo sanitario permanente queden en condición de mayor exposición y menor capacidad de respuesta frente a los impactos del proyecto.

Impacto sanitario N.º 3: afectación territorial, eliminación de yareta y medicina ancestral

Situación identificada

La eventual destrucción o intervención de territorio con presencia de yareta afecta no solo componentes ambientales, sino también prácticas culturales, espirituales y sanitarias de las comunidades del Alto Loa. La yareta posee valor para la medicina ancestral y forma parte del conocimiento tradicional de las comunidades andinas.

Riesgo sanitario y sociocultural

La pérdida de especies utilizadas en medicina ancestral puede afectar la continuidad de prácticas tradicionales de cuidado, la transmisión de conocimientos, la identidad cultural, la salud comunitaria y la relación espiritual con el territorio. Desde una perspectiva intercultural, esta afectación debe ser reconocida como un impacto en salud integral y no solo como pérdida de vegetación.

Medida mitigadora 5: plan de protección, reposición y resguardo de medicina ancestral

Se solicita que el titular financie e implemente un Plan de Protección de Medicina Ancestral y Salud Intercultural del Alto Loa, construido participativamente con las comunidades indígenas, cultores, agentes de medicina ancestral, Municipalidad, salud rural y organismos competentes.

Componentes mínimos

1. Catastro participativo de especies medicinales presentes en áreas de influencia del proyecto.
2. Identificación específica de sectores con presencia de yareta y otras especies de uso medicinal.
3. Prohibición de intervención no autorizada en zonas de valor medicinal ancestral.
4. Rescate, propagación, reproducción o reposición ecológica cuando corresponda, validada por comunidades y especialistas.
5. Financiamiento de vivero o banco comunitario de especies medicinales altoandinas, si las comunidades lo estiman pertinente.
6. Programa de fortalecimiento de medicina ancestral y salud intercultural.
7. Registro comunitario protegido de usos tradicionales, evitando apropiación indebida del conocimiento.
8. Apoyo a encuentros, talleres y transmisión intergeneracional de saberes medicinales.
9. Incorporación de pertinencia cultural en las medidas sanitarias rurales financiadas por el proyecto.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Objetivo de la medida

Resguardar la salud integral, cultural y espiritual de las comunidades del Alto Loa, reconociendo que la pérdida de especies medicinales tradicionales constituye una afectación directa al bienestar comunitario.

CONCLUSION

Considerando el aumento proyectado de población flotante durante las fases de construcción y operación, el incremento del tránsito vehicular hacia y desde faena, la condición rural, dispersa y de alta vulnerabilidad sanitaria de las comunidades del Alto Loa, y la eventual afectación de elementos territoriales vinculados a prácticas de medicina ancestral, se solicita incorporar medidas de mitigación, compensación y seguimiento sanitario que permitan resguardar la continuidad, oportunidad y calidad de atención de la población local.

En particular, se solicita el financiamiento anual de un Servicio de Urgencia Rural para el Alto Loa por un monto mínimo de \$600.000.000 anuales; la disposición de una ambulancia 4x4 equipada y financiada integralmente; la implementación de una posta rural fortalecida con exámenes Point of Care y sala de radiografía; la ejecución de rondas médicas móviles para comunidades sin PSR ni EMR, tales como Estación San Pedro y Taira; y la implementación de un Plan de Protección de Medicina Ancestral y Salud Intercultural, con especial énfasis en la protección de la yareta y otras especies de uso medicinal tradicional.

Asimismo, se solicita que estas medidas sean incorporadas como compromisos formales del proyecto, con financiamiento permanente, mecanismos de gobernanza, indicadores verificables, reportabilidad periódica y participación activa de las comunidades del Alto Loa, Municipalidad de Calama, COMDES.

Argumento 1:

Respecto de las observaciones anterior, cuyo contenido corresponde al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

2. LINEAMIENTO: MEDIO AMBIENTE

2.1. Promover la protección de los ecosistemas comunales frágiles y de la flora y fauna poco conocida y en peligro de extinción.

Ecosistemas Terrestres y Medidas: Enfoque ecosistémico, efectos acumulativos y compensación

Se observa que la evaluación presentada no incorpora de manera suficiente la condición de fragilidad de los ecosistemas altoandinos presentes en el área de influencia, ni desarrolla un análisis robusto de su integridad ecológica, funcionalidad y vulnerabilidad frente a perturbaciones, conforme a lo expuesto en el Capítulo 4. En particular, no se evalúan adecuadamente los procesos de degradación y fragmentación de ecosistemas derivados de la intervención del proyecto, pese a tratarse de sistemas de alta especialización, baja resiliencia y lenta recuperación.

Asimismo, la evaluación de impactos se desarrolla principalmente a nivel de proyecto, sin integrar de manera adecuada los efectos acumulativos y sinérgicos con otras iniciativas con RCA presentes en el territorio. No se evidencia un análisis de superposición de áreas



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

intervenidas ni de la pérdida acumulativa de hábitat y conectividad ecológica a escala de paisaje, lo cual resulta crítico en la evaluación de impactos sobre biodiversidad.

En particular, no se ha evaluado de manera suficiente la significancia del impacto sobre el ecosistema en sectores específicos del proyecto, tales como:

A. Sector depósito de relaves y Planta concentradora, asociado a hábitat de Chinchilla chinchilla, donde las intervenciones podrían generar fragmentación, pérdida de conectividad y degradación del hábitat, esto debido al alto número de establecimientos y actividades declaradas en las ubicaciones georreferenciadas señalada.

B. Sector mina, asociado a hábitat de Azorella compacta, donde la intervención implica la pérdida de individuos y condiciones ecológicas altamente específicas propias de ecosistemas altoandinos, también debido al alto número de establecimientos y actividades declaradas en las ubicaciones georreferenciadas señalada.

En este contexto, la evaluación no permite descartar la ocurrencia de impactos significativos a nivel ecosistémico, en términos de pérdida de integridad, funcionalidad y capacidad de recuperación del ecosistema.

Por otra parte, el Capítulo 7 presenta medidas por componente (flora y fauna), sin incorporar un enfoque ecosistémico integrado, lo que limita la capacidad de abordar la complejidad y afectación de los impactos identificados.

Lo anterior resulta inconsistente con los lineamientos de la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017–2030, aprobada mediante el DS N°14/2018 del Ministerio del Medio Ambiente y actualmente en proceso de actualización, que establece la protección y restauración de ecosistemas, la reducción de amenazas como la fragmentación y degradación de hábitat, y la incorporación de la biodiversidad en la planificación territorial.

Se solicita al titular:

A. Reevaluar la significancia del impacto sobre el ecosistema, particularmente en:

- a. sector depósito de relaves y Planta concentradora (hábitat de Chinchilla chinchilla).*
- b. sector mina (hábitat de Azorella compacta).*

B. Analizar y considerar como impacto significativo la pérdida de integridad ecológica por fragmentación y degradación del ecosistema.

C. Incorporar una caracterización detallada de los ecosistemas frágiles, incluyendo análisis de integridad, funcionalidad y vulnerabilidad de las áreas de influencia.

D. Desarrollar un análisis de efectos acumulativos y sinérgicos considerando proyectos con RCA vigentes en las zonas aledañas a su emplazamiento.

E. Reformular el plan de medidas incorporando un enfoque ecosistémico e integrado.

F. En caso de confirmarse impactos significativos, incorporar medidas proporcionales, incluyendo conservación de hábitat, restauración ecológica, conectividad y monitoreo de largo plazo.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Considerando la magnitud de los impactos identificados sobre biodiversidad y ecosistemas frágiles, se estima pertinente la incorporación de una medida estructural de largo plazo que permita asegurar resultados efectivos en la conservación.

En este contexto, se solicita la siguiente Medida de Compensación Estructural:

Creación y Financiamiento del “Centro Municipal de Investigación y Conservación de la Biodiversidad Altoandina”

Considerando que la pérdida de integridad ecológica, la fragmentación de hábitats críticos (como los de Chinchilla chinchilla) y la destrucción de individuos de especies de lento crecimiento y alta especialización (como Azorella compacta y Solanum sitiens) constituyen impactos residuales significativos y de carácter irreversible a escala humana, la mitigación in situ resulta insuficiente. Ante ecosistemas de nula resiliencia, se hace indispensable la aplicación del principio de Ganancia Neta de Biodiversidad.

En consecuencia, esta Municipalidad exige que, como Medida de Compensación Estructural y frente a la principal afectación del ecosistema altoandino (Art. 11 letra b de la Ley 19.300), el Titular deba asumir el diseño, construcción, financiamiento íntegro y mantención durante toda la vida útil del proyecto (incluyendo su fase de cierre), de un Centro de Investigación y Conservación de la Biodiversidad Altoandina.

Este Centro no debe limitarse a labores de difusión, sino que debe constituirse como una entidad científico-técnica de primer nivel, orientada a suplir la actual brecha de conocimiento en la ecología de la Provincia de El Loa, estructurándose bajo los siguientes pilares de acción obligatorios:

A. Programa de Propagación y Conservación Ex Situ:

Implementación de viveros de alta complejidad climatizada y bancos de germoplasma para el estudio, rescate y reproducción de Azorella compacta, Solanum sitiens y otras especies endémicas o en categoría de conservación afectadas por el proyecto. El objetivo debe ser la reintroducción efectiva en áreas degradadas.

B. Laboratorio de Ecología y Genética Poblacional:

Financiamiento de líneas de investigación aplicada para el monitoreo genético y poblacional no invasivo de la Chinchilla chinchilla, evaluando en tiempo real los efectos de la fragmentación del paisaje y asegurando el flujo genético entre colonias aisladas por infraestructuras lineales.

C. Restauración Ecológica a Escala de Paisaje:

Diseño y ejecución de programas piloto y definitivos de restauración de hábitats frágiles (bofedales, vegas y matorrales altoandinos), utilizando como áreas de compensación sectores fuera del área de influencia directa del proyecto, generando refugios climáticos para la fauna desplazada.

D. Educación Ambiental y Vinculación Territorial:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Desarrollo de programas continuos de educación ambiental vinculados al PLADECO, dirigidos a comunidades escolares y agrupaciones indígenas de la comuna, poniendo en valor el patrimonio natural del territorio.

Gobernanza del Centro: Para asegurar la transparencia, rigor científico y pertinencia territorial de esta medida compensatoria, se exige que lo gobernanza y dirección del Centro no sea de exclusividad del Titular, debiendo integrarse formalmente a la Municipalidad de Calama, representantes de la Academia (Universidades con presencia regional) y organismos con competencia ambiental (como CONAF o el Ministerio del Medio Ambiente).

Argumento 2:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias. Lo señalado por el Titular es de carácter general, considerando que el Proyecto evalúa ecosistemas marinos, acuáticos y terrestres. Asimismo, identifica otros proyectos con RCA en el área de influencia e indica que estos fueron considerados en la línea de base.

2.1.1. Riesgo de la "Perturbación Controlada"

El Titular presenta su Medida de Mitigación N MT. 3, la que se relaciona con un “Plan de Perturbación controlada de Chinchilla chinchilla”, debido a la categoría de Peligro Crítico de Extinción que presenta esta especie, el Plan RECOGE según DECRETO 12/2021 advierte que la minería degrada hábitats de forma irreversible. El titular se basa en “inducir el desplazamiento”. Para una especie categorizada como En Peligro Crítico, esta inducción de un desplazamiento, no es un tema de prueba y error, si es fallido no es un error administrativo, es un paso hacia la extinción local de la especie, por lo que se le atribuirá a la RCA las acciones no generadas y no ponderadas en la evaluación y la falta de compromiso por el titular frente a la protección de la especie, su hábitat y el valor plasmado en el decreto citado.

El EIA propone 2 años de monitoreo tras la perturbación como plazo máximo. Sin embargo, la fase de construcción son 5 años y el Plan RECOGE tiene un horizonte de 10 años, porque los efectos genéticos y de aislamiento poblacional de la especie no se ven en el corto plazo.

Aunque el EIA propone refugios artificiales, no aborda profundamente cómo las construcciones lineales (acueductos, relaves y líneas eléctricas) fragmentan las colonias, que es una amenaza que el Plan RECOGE identifica como un facilitador de la endogamia de la especie y la pérdida gradual de la población, la que puede manifestarse de las siguientes formas:

A. Aparición de enfermedades genéticas: Todos los animales portan mutaciones recesivas ocultas. Al cruzar parientes, aumenta enormemente la probabilidad de que las crías hereden dos copias del gen defectuoso, desarrollando enfermedades, malformaciones físicas o problemas neurológicos.

B. Problemas reproductivos: Debido a esta endogamia se puede observar una disminución en la fertilidad de las hembras, camadas más pequeñas (las chinchillas de por sí tienen pocas crías, usualmente 1 o 2) y un aumento en los abortos espontáneos.

C. Alta mortalidad infantil: Las crías endogámicas suelen nacer más débiles, con menor peso corporal, y tienen menos probabilidades de sobrevivir los primeros meses de vida.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

D. Sistema inmunológico debilitado: La falta de diversidad genética hace que la población entera sea mucho más vulnerable a parásitos, bacterias o virus. Si una enfermedad afecta a una chinchilla, es probable que afecte a todas por igual, ya que no hay variabilidad genética que proporcione resistencia natural.

Dicho lo anterior, se solicita al Titular

1. Rediseño de Infraestructura para Evitar la Fragmentación (Minimización)

A. Permeabilidad del paisaje: El titular debe descartar o modificar el trazado superficial de construcciones lineales (acueductos y líneas eléctricas) que se interpongan entre las colonias o subpoblaciones identificadas.

B. Soterramiento o Pasos de Fauna: Se exige el soterramiento de acueductos en las zonas críticas o, en su defecto, el diseño y construcción de pasos de fauna específicos (corredores biológicos) dimensionados para la especie. Estos deben asegurar el flujo genético y prevenir el aislamiento poblacional que detona la endogamia.

C. Se exige la creación de un corredor biológico permanentemente monitoreado durante toda la vida útil del proyecto, que permita asegurar la protección de la especie en cuanto a los recursos alimenticios que necesita como del refugio y protección de los sitios de reproducción de la especie.

2.1.2. Reformulación del Plan de Seguimiento Ambiental (Monitoreo a Largo Plazo)

A. Extensión del plazo temporal: Se califica de inaceptable el plazo de 2 años propuesto. Se exige que el monitoreo se extienda por un mínimo de 10 años, alineándose tanto con el horizonte del Plan RECOGE como con el tiempo biológico necesario para detectar los efectos de la depresión endogámica en las nuevas generaciones.

B. Incorporación de Monitoreo Genético: El Plan de Seguimiento no debe limitarse al éxito de ocupación de los refugios artificiales. Se exige implementar un monitoreo genético no invasivo (mediante la recolección y análisis de fecas) para evaluar la variabilidad genética a lo largo del tiempo, comprobando empíricamente la ausencia de cuellos de botella genéticos.

2.1.3. Establecimiento de un Plan de Contingencia Vinculante

A. Umbrales de viabilidad poblacional: El Titular debe definir indicadores de éxito estrictos relacionados con la supervivencia, la tasa reproductiva y la salud de las crías (para detectar alta mortalidad infantil o problemas reproductivos propios de la endogamia) y no solo enfocarse en monitoreos previos y post perturbación.

B. Paralización preventiva: En caso de que el monitoreo constante demuestre un declive en la salud de la población, el fracaso del desplazamiento inducido (abandono de refugios o muerte de individuos), la futura Resolución de Calificación Ambiental (RCA) debe facultar la paralización inmediata de las obras en el sector hasta que se apliquen medidas de contingencia eficaces y efectivas que aseguren la supervivencia de la especie.

2.1.4. Incorporación de Medidas de Compensación Directas



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

A. Protección de hábitat equivalente: Dado el altísimo nivel de incertidumbre y el riesgo de extinción local que conlleva la "perturbación controlada", el Titular debe comprometer una medida de compensación que genere una ganancia neta para la especie. Esto debe traducirse en la protección legal, financiamiento y manejo activo de un área de alto valor biológico con presencia confirmada de Chinchilla chinchilla, situada fuera del Área de Influencia del proyecto minero.

B. Plan de manejo genético: Para proteger a la Chinchilla chinchilla, biólogos y zoólogos utilizan programas de manejo genético. Esto incluye trasladar machos de una colonia silvestre a otra para inyectar "sangre nueva" (flujo genético) o utilizar bases de datos (studbooks) en cautiverio para asegurar que las parejas reproductoras sean lo más lejanas genéticamente posible. La diversidad genética es el escudo principal de esta especie para asegurar su supervivencia a largo plazo.

2.2. Proteger el Recurso Hídrico atendiendo a la condición de extrema aridez de la Región y a las presiones que se ejercen sobre su oferta limitada.

El Titular establece el año 2034 como el hito de entrada en operación de la Planta Desaladora. No obstante, dada la complejidad constructiva y los riesgos de permisos asociados a proyectos de esta envergadura (ductos de larga distancia y captación marina), existe una incertidumbre crítica sobre la seguridad de su suministro. Al respecto, se solicita al titular lo siguiente:

1. Plan de Contingencia y Mitigación:

Detallar de manera cuantitativa las medidas de contingencia ante un retraso en la puesta en marcha. ¿Se contempla la reducción del nivel de procesamiento de la planta concentradora para ajustarse a la disponibilidad hídrica remanente sin recurrir a Ascotán?

2. Evaluación de Escenarios de Riesgo:

Presentar un análisis de sensibilidad que evalúe el impacto en los niveles freáticos del Salar de Ascotán bajo el escenario de una extensión de extracción no programada (1, 2 y 5 años de atraso).

3. Límite de Extracción Improrrogable:

Se solicita al Titular definir un "punto de no retorno" o compromiso explícito de cese de extracción en el acuífero de Ascotán al cumplirse el plazo original, independientemente del estado de avance de la desaladora, para garantizar el Principio Preventivo.

4. Alternativas de Suministro Externo:

Indicar si se han evaluado acuerdos de compra de agua con terceros (otras mineras o plantas desaladoras existentes en la región) como alternativa al uso de aguas continentales en caso de emergencia operativa.

2.3. Favorecer el uso de Energías Renovables No Convencionales en los proyectos de inversión atinentes y que permitan a su vez generar un centro de investigación y desarrollo.

Página 1-443, Acápito 1.8.6.2: El consumo eléctrico aumentará en 4.950 GWh/año. Se solicita aclarar si el contrato de suministro energético proviene de fuentes 100% renovables para dar consistencia a la estimación de emisiones indirectas (Alcance 2) que se presentan con 0,00 t/año de CO₂, CH₄, N₂O.

Argumento 3:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias. El Proyecto reconoce la generación del impacto consultado y propone medidas para su manejo. En este contexto, las observaciones formuladas por la Ilustre Municipalidad de Calama corresponden a aspectos de carácter técnico que exceden el ámbito de sus competencias.

4.1. Depósito de Relaves (DR) y Estabilidad Infiltrativa

El titular indica en el Acápite 1.6.3.1.2.1-B: que "se podría prescindir de la instalación de geomembrana en algunas secciones del muro" dependiendo del comportamiento de los relaves. Se solicita definir los umbrales técnicos y criterios de decisión exactos para eliminar esta medida de control de infiltraciones y de qué manera evitará que la disposición de relaves no afecte la estabilidad de los muros y suelos de depositación.

Se solicita al Titular aclarar el manejo de las aguas de lluvia captadas por el DR. Dado que se proyecta para el evento de Precipitación Máxima Probable (PMP), se debe indicar si el sistema de bombas de recuperación tiene la capacidad de evacuar dicho volumen instantáneo para mantener la revancha de seguridad de 3 m.

Según lo descrito por el Titular en la Página 1-67, Tabla 1-13: El Botadero Lastre 02 aumentará su altura de 160 m a 610 m aproximadamente. Se solicita justificar la estabilidad física del talud final de 30° para una estructura de tal magnitud, considerando el riesgo sísmico de la zona y cuanto material se utilizará para esta estabilidad, forma de disposición y uso de otros elementos.

4.2. Gestión de Lastres y Química de Suelos

Según lo indicado por el Titular en la Tabla 1-7: Se informa que el material del ROM 1 se trasladará al Botadero Lastre 02 hasta el año 2060. Se solicita presentar un estudio de caracterización química de dicho material (lixiviado residual) y las medidas específicas para evitar la dispersión de polvo ácido durante el transporte por caminos mineros.

Según lo descrito por el Titular en la Página 1-67, Tabla 1-13: El Botadero Lastre 02 aumentará su altura de 160 m a 610 m aproximadamente. Se solicita justificar la estabilidad física del talud final de 30° para una estructura de tal magnitud, considerando el riesgo sísmico de la zona y cuánto material se utilizará para esta estabilidad, forma de disposición y uso de otros elementos.

Argumento 4:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

5. CALIDAD DE AIRE

5.1. Material Particulado Sedimentable.

Respecto a la evaluación del Material Particulado Sedimentable (MPS), se observa que el titular utiliza como Norma de Referencia la Ordenanza Suiza. Si bien este país se encuentra en el listado del Art. 11 del RSEIA, se solicita al titular justificar técnicamente la idoneidad y comparabilidad de dicha norma con las condiciones climáticas, suelo e hiperáridas de la comuna de Calama. La dinámica de resuspensión y deposición de polvo en un clima alpino húmedo (Suiza) difiere radicalmente de la realidad del Desierto de Atacama y del frágil ecosistema del Oasis de Calama y la cuenca del Río Loa.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Se solicita lo anterior dado que, el Reglamento del SEIA exige que la norma extranjera elegida provenga de un país con situaciones o exigencias ambientales “similares” a las del proyecto. Adicionalmente, y en concordancia con los lineamientos del PLADECO para la protección del recurso hídrico y agrícola local, se solicita al titular presentar un análisis comparativo de sus niveles de deposición de MPS frente a los límites establecidos en la Norma Secundaria del Valle del Huasco. Aunque dicha norma es territorial, representa el criterio técnico del Estado de Chile para la protección de valles agrícolas insertos en zonas áridas frente al polvo mineral, condición análoga a la del Oasis de Calama, garantizando así el principio preventivo y precautorio frente al impacto sobre la agricultura local y cuerpos de agua.

En el informe de calidad de aire que presenta el titular se omiten en su levantamiento los resultados de Material Particulado Sedimentable que se obtienen de las estaciones de Nueva Chiu Chiu y Oasis (Calama), estaciones que cuentan con representatividad para recursos naturales y por lo mismo, cuentan con estas mediciones. Se solicita al titular levantar, complementar y analizar los resultados obtenidos por estas estaciones de monitoreo de la comuna de Calama y contrastar con la legalidad nacional vigente.

5.2. Material Particulado Respirable Grueso MP10.

Respecto a la metodología y representatividad de los datos utilizados por el titular para caracterizar la calidad del aire para el contaminante MP10 en Calama, para declaración de zona saturada y la fiscalización del cumplimiento normativo por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), se utilizan los monitoreos realizados por los equipos discretos (gravimetría), los cuales representan el estándar metodológico oficial para determinar el nivel de concentración de MP10 en la zona. Al obviar el análisis de los equipos discretos y privilegiar los continuos, el EIA oculta la realidad atmosférica del área de influencia.

De acuerdo con los registros oficiales y públicos de la SMA, el máximo promedio trianual de MP10 para la zona de Calama en el período 2022-2023-2024 alcanzó los 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (Figura N°2.1).

Figura N°2.1. (fuente de la información Plataforma Aire Calama del Ministerio del Medio Ambiente)



Este valor se encuentra por sobre el límite de la norma primaria anual (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$), confirmando la condición de Zona Saturada, y no una mera latencia como insinúa la evaluación del titular a partir de los equipos continuos.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Se solicita al Titular del proyecto lo siguiente:

5.2.1. Rectificación de la Línea de Base reevaluando y actualizando la Línea de Base de Calidad del Aire para el componente MP10 en la comuna de Calama, priorizando los resultados de monitoreo mediante equipos discretos fiscalizados por la SMA y reevaluación de impactos reconociendo el valor real de saturación de 53 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para el trienio 2022-2023-2024, reevaluando la significancia de los impactos del proyecto sobre la calidad del aire y la salud de la población, asumiendo una condición atmosférica efectivamente saturada y no de latencia.

5.2.2. La comuna de Calama en la etapa de operación del proyecto será una de las zonas donde las emisiones del proyecto se acercan más al límite legal de impacto significativo, pero el estudio concluye que se aprueba el cumplimiento normativo. El modelo de dispersión del proyecto reconoce que en sectores como el poblado de San Francisco de Chiu Chiu, la concentración anual de MP10 llegará al 110% de la norma. Si bien el titular argumenta que su aporte específico es "bajo" y cumple con el Nivel de Impacto Significativo, la realidad que respirarán nuestros vecinos es una sola: aire saturado y fuera de norma. Añadir nuevas emisiones, por mínimas que el modelo asegure que sean, es mantener la condición de zona saturada en Chiu Chiu y el polígono de zona saturada de la ciudad de Calama.

Asimismo, en receptores como Aukahuasi, el proyecto consumirá hasta el 75% del límite permitido, dejando un margen de holgura estrecho frente a cualquier contingencia.

Por lo expuesto, y en cumplimiento de los objetivos planteados en PLADECO, se solicita al Titular que se integren, las siguientes medidas de seguimiento atmosférico:

5.2.3. Plan de Alertas Operacionales y Restricción de Faenas:

Implementación de un sistema de alerta temprana con monitoreo continuo en el poblado de San Francisco de Chiu Chiu y el receptor Aukahuasi. Si las estaciones detectan que la concentración de polvo se acerca a los límites críticos, la minera debe estar obligada a paralizar parcialmente sus faenas o el tránsito de camiones, independiente de si la contaminación base proviene de otras fuentes.

5.2.4. Auditoría Modelo Dispersión:

Exigir que durante los dos primeros años de operación se contraste el modelo teórico con las mediciones reales de viento y dispersión. Si el polvo supera lo proyectado, la minera deberá incorporar nuevas y más estrictas medidas de abatimiento.

5.3. Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) en zona saturada por MP10, latente en O3 y con emisiones de MPS.

La Municipalidad de Calama observa con preocupación que el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto "Continuidad Operacional Minera El Abra" presenta deficiencias significativas en sus propuestas de mitigación y compensación, no haciéndose cargo de los impactos acumulativos en el territorio. A continuación, se detallan las observaciones y exigencias frente a esta situación:

5.3.1. Nulo apoyo a la agricultura local del Alto Loa.

Insuficiencia en el control de emisiones atmosféricas y omisión de Compensación efectiva.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

El Titular propone como medidas de abatimiento de emisiones de Material Particulado (MP10) el uso de supresores de polvo (bishofita) y la humectación de caminos, asumiendo eficiencias teóricas estimadas entre un 75% y 85%. Sin embargo, esta Municipalidad observa que dichas acciones corresponden a controles operativos mínimos y estándar de la industria minera, los cuales actúan únicamente como medidas de mitigación en el origen.

En las condiciones extremas de aridez, alta radiación solar y régimen de vientos de la zona, las tasas de evaporación hacen altamente cuestionable que se sostenga una eficiencia del 85% de abatimiento de manera continua. Además, estas medidas operacionales no constituyen en ningún caso una compensación real frente a la enorme carga de MP10 que se inyectará a la cuenca atmosférica de la provincia.

Al emplazarse en una Zona Saturada, el Titular debe dar estricto cumplimiento al Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) de Calama y su área circundante (D.S. N° 5/2021 del MMA). Por consiguiente, regar caminos resulta del todo insuficiente. Se exige al Titular:

A. Presentar un Plan de Compensación de Emisiones (PCE) robusto, validado matemáticamente, que compense el MP10 emitido y que genere un impacto positivo y directo en la calidad del aire del radio urbano, en concordancia con el objetivo del PLADECO de avanzar hacia la descontaminación efectiva de la ciudad.

B. Reemplazar la mitigación basada en humectación en rutas de uso permanente por medidas estructurales, tales como la pavimentación (asfalto o tratamiento superficial doble) de las vías de acceso y tránsito intensivo, y el encapsulamiento hermético de los sistemas de chancado y transporte de mineral.

Argumento 5:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias. Se estima que la observación formulada corresponde a una materia de carácter técnico y especializada, cuyo análisis se encuentra principalmente dentro del ámbito de competencia de los organismos sectoriales con atribuciones ambientales

6. MEDIO HUMANO

Observaciones sobre medio humano en base a los lineamientos del PLADECO, PRC y guía actualizada del SEA para medio humano:

Las observaciones realizadas se fundamentan en tres directrices que el proyecto no consideró en la dimensión del impacto que se generará por la totalidad de existencia del proyecto:

A. Protección del recurso hídrico.

B. Compatibilidad territorial.

C. Participación ciudadana y consulta indígena.

6.1. Dimensión Geográfica y Demográfica

En el informe sobre medio humano, el Titular reconoce que el transporte de personal y suministros se realizará por rutas públicas como la CH-21, CH-24, Ruta 5 y Ruta 25. Sin



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

embargo, se observa una presión excesiva sobre la infraestructura urbana de Calama, sin que el Titular proponga medidas de mitigación para la saturación vial que afecta la calidad de vida según el PRC de Calama.

Además, se detecta que existe una omisión de la cosmovisión lickanantai en el radio urbano de Calama. Aunque el informe identifica comunidades y asociaciones indígenas urbanas, no profundiza en cómo la dinámica industrial del proyecto interfiere con el uso del territorio periurbano para prácticas tradicionales, contraviniendo el eje de Identidad Cultural identificada en el PLADECO.

El informe aborda la actividad agrícola de la comuna exclusivamente desde su dimensión económica. De este modo, se omite profundizar en su valor cultural como práctica ancestral que preserva los remanentes del oasis. Asimismo, se ignora la relevancia que esta labor mantiene para la población indígena que ha migrado desde el Alto Loa hacia Calama como consecuencia del impacto de la industria minera. Al no considerar este aspecto relevante el titular no evalúa los impactos significativos y sinérgicos que puede generar el proyecto en su vida útil en esta práctica.

Por otra parte en Sector Chug-Chug / Geoglifos: El Titular admite que las obras del sector Acueducto cruzan el acceso al Parque Arqueológico de Chug-Chug. Se considera técnicamente insuficiente la declaración de que no existen obras "al interior" del parque, ya que la proximidad de la construcción del depósito de relaves y el acueducto pone en riesgo la integridad del paisaje cultural y la preservación de geoglifos de valor mundial por vibraciones y emisiones de polvo.

La presión ejercida por la minería en el radio urbano de Calama impacta severamente en la competencia por el uso del suelo. Este proyecto, con una proyección de 40 años, requerirá una dotación máxima de 8.842 trabajadores en su etapa de construcción y 4.089 en operación. Es crítico señalar que el 97% de esta fuerza laboral se concentrará en la comuna, generando una demanda de infraestructura —en salud, vivienda y educación— que la ciudad no puede satisfacer debido a su actual saturación de uso de estos servicios.

Esta falta de espacio para el crecimiento urbano, provocada por el asedio de proyectos mineros circundantes, fomenta la proliferación de asentamientos irregulares y tomas de terreno. Pese a la envergadura del proyecto, el titular no reconoce este impacto. El Informe de Medio Humano y solo se limita a lo demográfico, omitiendo un análisis sinérgico sobre cómo esta iniciativa reconfigurará el suelo urbano y la red de servicios básicos. Por tanto, es urgente que el Titular del proyecto evalúe estos efectos territoriales de manera integral y que afectan directamente a Calama y Chiu-Chiu como ejes centrales de un colapso por lo señalado.

Según lo expuesto anteriormente, se solicita al Titular:

6.1.1. Rectificar el área de influencia de la dimensión geográfica, incorporando un estudio de carga sobre el equipamiento urbano de la ciudad de Calama.

6.1.2. Se solicita además aclarar cómo mitigará el efecto “ciudad dormitorio” y la presión sobre los servicios municipales básicos (salud, basura, espacios públicos) derivada del flujo de trabajadores que en fase de construcción y la operación por 40 años, solo en la comuna de Calama concentra el 97% de lo requerido por el proyecto. El PRC y PLADECO ya identifican una saturación de todos los servicios antes descritos.

6.2. Nueva Propuesta de Medida Compensatoria: "Fondo de Compensación por Carga Ambiental Urbana".



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

El Titular deberá suscribir un convenio con la Municipalidad para el financiamiento de proyectos de infraestructura pública y equipamiento comunitario en Calama, proporcional al aumento de la demanda de servicios, con una vigencia de 40 años (duración del proyecto).

6.2.1. Dimensión Antropológica y Cultural (Identidad)

A. Invisibilización de Comunidades en LBP:

Se objeta la metodología de la Línea de Base por no reconocer adecuadamente las dinámicas de comunidades urbanas y rurales de Calama. La falta de respuesta de comunidades como Taira en el proceso de participación temprana obligó al uso exclusivo de fuentes secundarias, lo que vicia el diagnóstico de los sistemas de vida reales.

B. No incorporación de Chunchuri:

El titular describe que hay un impacto no significativo en las comunidades de Chunchuri y Quillagua, por el sector de chug-chug, sin embargo en informe de medio humano no describe ni presenta informe antropológico sobre esta comunidad.

C. Afectación al Complejo San José del Abra:

El Titular reconoce un impacto en este sitio de significación cultural para las comunidades de Conchi Viejo y Taira debido a la ampliación del rajo, pero las medidas de protección patrimonial no cumplen con lo establecido en el DS 40 - RSEIA en los artículos 100 y 101 ya que no son proporcionales a la pérdida de patrimonio antropológico Lickanantai.

D. Sistemas de Vida Ancestrales:

Se identifica una interferencia directa con la trashumancia y el pastoreo en Taira, Conchi Viejo y Estación San Pedro. El informe admite que la actividad ganadera ha disminuido por la escasez hídrica, pero no evalúa cómo el proyecto exacerba esta pérdida de costumbres. El proyecto solo reconoce que Conchi Viejo será impactado en el acceso a recursos naturales, sin embargo las nuevas obras asociadas al acueducto no son evaluadas en sus impactos al medio humano, esto vulnera el Principio Preventivo, toda vez que el titular omite la predicción de impactos significativos sobre la dimensión antropológica de la comunidad. Al no evaluar cómo las obras del acueducto y la profundización de la escasez hídrica afectan la ganadería, trashumancia como práctica cultural, se impide la determinación de medidas de mitigación o compensación adecuadas, contraviniendo el Art. 11 literal c) de la Ley 19.300 y el Art. 7 del DS 40.

6.2.2 La agricultura en los valles de Lasana y Chiu-Chiu no es una mera actividad de subsistencia, sino un ejercicio de resistencia y reproducción cultural. El titular al subestimar esta realidad termina calificando sus impactos como "No Significativos". Esta conclusión carece de sustento técnico, dado que no considera la dimensión sinérgica ni la proyección a 40 años del proyecto. La observación se fundamenta en lo siguiente:

A. Degradación por Emisiones:

Las emisiones proyectadas de material particulado y ozono representan una amenaza directa a la productividad y sanidad de los cultivos. Esta afectación no es solo económica, sino que impacta la base material de la reproducción cultural del pueblo Lickanantai, componente esencial del medio humano que el titular omite evaluar.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

B. Competencia por el Uso del Suelo:

Se observa una presión creciente que transforma el suelo agrícola en zonas de servicios mineros. Esta reconfiguración territorial desplaza las prácticas ancestrales, fenómeno que el titular no analiza en su dimensión de "depreciación cultural" a largo plazo.

C. Vulneración legal:

Al no reconocer estos efectos como significativos, el titular elude la propuesta de medidas de mitigación y compensación, vulnerando el Art. 11, literal c) de la Ley 19.300, relativo a la alteración de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos.

6.2.3. Dicho lo anterior, se solicita al Titular rectificar la calificación del impacto sobre la agricultura, cambiando la categoría de "No Significativo" a "Significativo". Ya que la conclusión del Titular carece de sustento técnico al no considerar la dimensión sinérgica de las emisiones y la proyección temporal de 40 años.

A. Se solicita al Titular ampliar el análisis de la "depreciación cultural" derivada de la transformación del suelo agrícola en zonas de servicios mineros (presión inmobiliaria y logística), fenómeno que ha sido ignorado en su dimensión de impacto al medio humano.

B. Se solicita al Titular rectificar la predicción de impactos sobre la dimensión antropológica de las comunidades de Taira, Conchi Viejo y Estación San Pedro. El Titular debe incorporar una evaluación que considere cómo las obras del nuevo acueducto interfieren físicamente con las rutas de trashumancia y los sectores de pastoreo.

6.2.4. El Titular debe rectificar la temporalidad de la medida MC-ARQ-7 (Arqueólogo para la Corporación de Cultura y Turismo). No se ajusta la proporción de un profesional financiado por 18 meses para gestionar un impacto que durará 40 años. La medida debe extenderse a toda la vida útil del proyecto.

6.2.5. Se solicita al Titular aclarar por qué se excluyó a las comunidades urbanas de los programas de "Puesta en Valor" (MC-MH-2), a pesar de que el propio Titular reconoce su presencia en la zona de influencia demográfica.

6.2.6. Se solicita al Titular aclarar la proporcionalidad de la compensación frente a la pérdida del 100% de un Monumento Arqueológico de propiedad estatal, como lo es el San José del Abra. Las medidas documentales son insuficientes y no se ajustan a lo descrito en el Art 100 del RSEIA que indica que:

"Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado, que no sea posible mitigar o reparar.

Dichas medidas incluirán, entre otras, la sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados por otros de similares características, clase, naturaleza, calidad y función."

Según lo indicado en el cuerpo legal, la medida propuesta no se ajusta a derecho, siendo esta una medida de papel y no compensa la destrucción irreversible de un complejo minero prehispánico.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

6.2.7. Se solicita al Titular realizar un nuevo levantamiento de información de Línea de Base (LBP) que incluya de manera primaria a la comunidad de Taira, a las asociaciones y comunidades indígenas urbanas de Calama. Se observa una omisión grave (invisibilización) de estos grupos en el diagnóstico, lo que impide evaluar la afectación a su cosmovisión y uso del territorio.

Asimismo, respecto a Chug-Chug, se solicita al Titular generar un estudio técnico de vibraciones y deposición de material particulado que evalúe el riesgo físico de los geoglifos por la cercanía del depósito de relaves.

6.3. Hallazgos "No Previstos"

6.3.1. Se solicita al titular, rectificar el protocolo del PAS 132, incorporando la caracterización subsuperficial (pozos de sondeo) como información de línea base y no como medida de rescate. La caracterización es esencial para dimensionar el impacto antes de la destrucción del sitio, según el Art. Artículo 11 de la ley 19.300

6.3.2. Se solicita al Titular, aclarar la metodología de supervisión arqueológica permanente, asegurando que ante hallazgos no previstos en la zona del acueducto o relaves, se detengan las obras de forma inmediata y se informe a la Municipalidad y al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) de manera simultánea.

6.3.2.1. Propuesta de Medida (Compensatoria/CAV): "Reserva Patrimonial Permanente Chug-Chug".

Dado que la medida actual (senderos) es insuficiente para un impacto de 40 años, se solicita una medida de compensación para la creación de un Parque Arqueológico Protegido con administración conjunta (Comunidad-Municipio-Titular), financiado íntegramente por el Titular de forma perpetua, incluyendo un Centro de Investigación y Vigilancia Arqueológica.

6.3.2.2. Propuesta de Medida: "Plan de Salvaguardia de la Trashumancia Lickanantai":

Dado el impacto no evaluado, se exige la creación de corredores biológicos y ganaderos protegidos en las zonas de interferencia del acueducto, garantizando el libre tránsito y el acceso a vertientes de agua para el ganado durante toda la vida útil del proyecto (40 años).

6.3.2.3. Propuesta de Medida: "Fondo de Fomento Ganadero Permanente":

Inversión estructural para la mejora de bofedales y vegas en Taira y Estación San Pedro, compensando la pérdida de aptitud ganadera por el estrés hídrico acumulado que el proyecto profundiza.

6.4. Dimensión Socioeconómica

A. Se evidencia una brecha entre la economía minera de enclave y la subsistencia-cultural agrícola en Chiu Chiu y Lasana. El proyecto absorbe mano de obra, pero presiona el costo de vida (inflación local) para los habitantes no vinculados a la minería.

B. Las comunidades de la cuenca del Loa dependen del agua para agricultura y ganadería de subsistencia. Las obras contempladas en la construcción del acueducto (que interviene en más



de un punto la cuenca del Río Loa DW-012 e IP-030) no son debidamente evaluadas en esta dimensión.

6.4.1. Se solicita al Titular aclarar la cuantificación del impacto por "inflación local" en los residentes de Calama que no pertenecen al sector minero. Asimismo, debe justificar técnicamente la pertinencia de extender la extracción de agua en el Salar de Ascotán por 5 años adicionales (2030-2034) en un acuífero ya degradado, y detallar las medidas de reparación por el daño hídrico residual que afectará la economía agrícola de Chiu Chiu y Lasana.

6.4.1.1. Propuesta de Nueva Medida (Compensatoria/CAV): "Programa de Soberanía Alimentaria y Rescate Agrícola del Loa"

Inversión estructural en tecnologías de riego tecnificado y plantas de tratamiento de agua para la agricultura en Chiu Chiu y Lasana, con el objetivo de asegurar la supervivencia de la actividad ancestral frente a la competencia hídrica industrial durante las próximas cuatro décadas.

6.5. Dimensión de Bienestar Social (Calidad de Vida)

A. Salud Ambiental y MP10 (Enfoque Sistémico):

Si bien el Titular identifica puntos críticos en Chiu Chiu, omite que la comuna de Calama se encuentra bajo un Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) por ser zona saturada de MP10. La construcción del nuevo depósito de relaves y el movimiento de tierras por 40 años no pueden evaluarse de forma aislada; debe realizarse una modelación de impacto acumulativo.

B. Impacto Comunal:

El incremento de material particulado sedimentable y en suspensión afecta el bienestar de la población urbana y rural, incrementando la presión sobre el sistema de salud municipal (APS) y el sistema de salud pública, el cual ya se encuentra estresado.

C. El uso de Ruta CH-21: esta vía es la principal ruta de conexión del Alto Loa, pero su saturación impacta el nodo logístico que es Calama. El aumento de flujos de carga pesada y buses de trabajadores degrada la carpeta de rodado y aumenta la accidentabilidad. Para el habitante de Calama, esto se traduce en "pérdida de ciudad", mayores tiempos de traslado hacia el trabajo o centros de estudio, aumento de la contaminación acústica en las rutas de acceso y una percepción de inseguridad vial permanente que altera la rutina diaria y el descanso.

6.5.1. Se solicita al Titular, presentar una modelación de impacto acumulativo de la calidad del aire, integrando las emisiones del proyecto con el escenario de zona saturada de Calama (PDA). Respecto a la vialidad, debe rectificar el análisis de impacto de la Ruta CH-21, entregando un estudio de capacidad y seguridad vial que proyecte el flujo vehicular total.

(personal + suministros) y su impacto en los tiempos de desplazamiento de los habitantes del Alto Loa hasta el año 2056.

6.5.1.1. Propuesta de Nueva Medida (Compensatoria/CAV): "Convenio de Mejoramiento Estructural de la Conectividad Comunal".



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

El Titular deberá financiar la pavimentación de bermas, señalética inteligente y mantención mayor de la Ruta CH-21 en sus tramos críticos. Además, se exige la creación de un Fondo de Salud Respiratoria Municipal para el fortalecimiento de los CESFAM de Calama, compensando la carga ambiental atmosférica generada por el proyecto.

7. GESTIÓN DE RESIDUOS

7.1. Inconsistencias en la gestión de residuos, CIMR y cumplimiento normativo

En relación con la gestión de residuos del proyecto, el titular presenta un Procedimiento de Manejo de Residuos y los antecedentes del Centro Integral de Manejo de Residuos (CIMR), en el marco del PAS 140. No obstante, la información presentada resulta insuficiente para verificar la efectividad del sistema propuesto, particularmente en lo relativo a la valorización de residuos y su trazabilidad.

Asimismo, el proyecto contempla múltiples fuentes de generación de residuos, incluyendo campamentos y áreas operativas, lo que implica una generación relevante de residuos domiciliarios. Sin embargo, no se presentan medidas suficientes de reducción, reutilización, valorización, y tampoco presenta metas verificables asociadas a estas acciones.

Adicionalmente, se indica que, en caso de no contar con capacidad en el CIMR, los residuos podrán ser derivados a sitios externos autorizados, sin que se identifiquen dichos destinos ni se evalúe el impacto asociado a esta eventual derivación. Lo anterior no permite descartar efectos sobre la infraestructura externa de disposición final.

En este contexto, y considerando la situación comunal, con un recinto RESCON en fase de cierre y un relleno sanitario con capacidad limitada, no se evalúa la eventual presión adicional que el proyecto podría generar sobre la infraestructura local de gestión de residuos.

Por otra parte, no se acredita el cumplimiento de la Ley N°20.920, en lo relativo a la gestión de productos prioritarios. En particular, respecto de los neumáticos fuera de uso, no se demuestra su manejo conforme al D.S. N°8/2019 del MMA, limitándose a su almacenamiento sin asegurar su valorización mediante sistemas de gestión autorizados.

Se solicita al titular:

A.Aclarar la coherencia entre el procedimiento de manejo de residuos y el diseño del CIMR, indicando la proporción de residuos a valorizar y a disponer.

B.Acreditar la capacidad y vida útil del CIMR, considerando la totalidad de residuos generados, incluyendo aquellos provenientes de contratistas y subcontratistas.

C.Identificar los sitios externos de disposición final, en caso de derivación de residuos.

D.Evaluar la eventual afectación sobre la infraestructura comunal de gestión de residuos, particularmente en relación con el relleno sanitario y el RESCON el cual se encuentra en fase de cierre.

E.Incorporar medidas de reducción, segregación en origen y valorización, con metas e indicadores verificables en toda 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/2168888625>

F. Acreditar el cumplimiento de la Ley N°20.920, indicando los productos prioritarios generados, los sistemas de gestión asociados y la trazabilidad de los residuos.

G. Para neumáticos fuera de uso (NFU), acreditar el cumplimiento del D.S. N°8/2019, indicando cantidades generadas, categoría, sistema de gestión y destino de valorización.

7.2. Reevaluación de significancia de impactos asociados al Depósito de Relaves

En relación con el Depósito de Relaves (DR), el titular reconoce potenciales infiltraciones y modificaciones hidrogeológicas relevantes asociadas a su operación y cierre, incluyendo infiltraciones del orden de 160 L/s durante operación, ascenso del nivel freático y potencial generación de afloramientos de agua subterránea aguas abajo del depósito.

Asimismo, el Proyecto contempla una intervención territorial de gran magnitud y larga duración, considerando depósito permanente de relaves, modificación de cauces y obras hidráulicas asociadas al manejo y recuperación de infiltraciones.

No obstante, la evaluación no justifica adecuadamente por qué dichos impactos están catalogados como “no significativos”, particularmente considerando:

A. La alteración permanente de drenajes y escorrentías;

B. La fragmentación de hábitat y pérdida de conectividad ecológica;

C. La incertidumbre hidrogeológica y geoquímica;

D. El riesgo asociado a infiltraciones y potencial afectación de aguas subterráneas;

E. La afectación de fauna y ecosistemas en categoría de conservación;

Asimismo, el Área de Influencia del DR se delimita principalmente en función de la ocupación física directa de las obras, sin incorporar adecuadamente efectos ecosistémicos a escala de paisaje, tales como fragmentación de hábitat y alteración de corredores biológicos, conforme a los lineamientos de la "Guía para la predicción y evaluación de impactos sobre ecosistemas terrestres" del SEA (2025).

Por otra parte, la evaluación no incorpora suficientemente escenarios de falla de impermeabilización, potencial generación de drenaje ácido, migración de contaminantes ni interacción entre aguas subterráneas y ecosistemas dependientes.

Adicionalmente, considerando su magnitud, permanencia y potencial riesgo ambiental, el Depósito de Relaves constituye un pasivo ambiental permanente, cuyos efectos podrían extenderse más allá de la vida útil operacional del Proyecto. En este contexto, no se acredita suficientemente la estabilidad física, química e hidrogeológica de largo plazo exigida para una instalación permanente conforme a la Ley N°20.551.

En consecuencia, y considerando los criterios establecidos en el artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, así como los lineamientos contenidos en la “Guía para la predicción y evaluación de impactos sobre ecosistemas terrestres” del SEA (2025), no es posible descartar adecuadamente efectos adversos significativos sobre recursos naturales renovables, ecosistemas terrestres, recursos hídricos y fauna asociada al área de influencia del Depósito de Relaves.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Por lo tanto, se solicita al titular:

A.Reevaluar la significancia de los impactos asociados al Depósito de Relaves, considerando: fragmentación de hábitat y pérdida de conectividad ecológica; alteración permanente de drenajes y escorrentías; afectación de fauna en categoría de conservación; incertidumbre hidrogeológica y geoquímica; riesgos asociados a infiltraciones y contingencias operacionales.

B.Complementar la evaluación hidrogeológica incorporando:

- a. Modelación predictiva de plumas de contaminación;*
- b. Escenarios de falla de impermeabilización;*
- c. Evaluación de potencial generación de drenaje ácido;*
- d. Escenarios hidrometeorológicos extremos y post cierre.*

C.Justificar técnicamente la ausencia de afectación significativa derivada del ascenso proyectado del nivel freático y de los potenciales afloramientos aguas abajo del depósito.

D.Justificar técnicamente la estabilidad física, química e hidrogeológica del Depósito de Relaves en su condición de instalación remanente conforme a la Ley N°20.551.

E.Complementar el Plan de Medidas incorporando medidas de mitigación, reparación y compensación proporcionales a la magnitud, permanencia y riesgo ambiental del Depósito de Relaves, considerando que dicha infraestructura constituye un pasivo ambiental permanente.

F.Incorporar medidas específicas y verificables para:

- a. Control preventivo de infiltraciones y filtraciones;*
- b. Monitoreo hidrogeológico en tiempo real;*
- c. Control de erosión y dispersión de material particulado;*
- d. Protección de fauna y corredores ecológicos;*
- e. Restauración ecológica progresiva;*
- f. Monitoreo hidrogeológico y ecosistémico post cierre.*

G.Incorporar medidas de compensación ecológica orientadas a:

- a. Recuperación y conservación de hábitats equivalentes;*
- b. Fortalecimiento de conectividad ecológica;*
- c. Protección de fauna en categoría de conservación;*
- d. Monitoreo y gestión ambiental de largo plazo post cierre.*

Argumento 6:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias

8. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO BAJO ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

El Proyecto "Continuidad Operacional Minera El Abra y Desarrollo de Planta Concentradora con Transición Hídrica a Agua Desalada" contempla una vida útil de 44 años, extendiendo sus operaciones hasta el año 2069 (Capítulo I, Descripción de Proyecto). Este horizonte temporal



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

trasciende el futuro medianamente proyectado por los escenarios de cambio climático (2035-2065) utilizados por el propio Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en su Línea Base de Clima y Meteorología (Cap. 3.1.1) y de Hidrología (Cap. 3.3.1). En consecuencia, la evaluación de los impactos ambientales del Proyecto debe, por mandato de la “Guía Metodológica para la Consideración del Cambio Climático en el SEIA (SEA, 2024)”, incorporar explícitamente las proyecciones climáticas disponibles para asegurar la resiliencia de las obras y la no afectación de los componentes ambientales y de las comunidades bajo condiciones climáticas futuras.

Esta Municipalidad, en su calidad de Órgano de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (OAECA) conforme al Artículo 29 del Reglamento del SEIA, ha procedido a evaluar la integración del cambio climático en los diferentes componentes del EIA. La revisión exhaustiva de los documentos oficiales revela una inconsistencia metodológica y una aplicación parcial y no vinculante de las proyecciones climáticas en el diseño y evaluación de las obras del Proyecto, lo que se traduce en riesgos no evaluados que podrían afectar directa e indirectamente a la comuna de Calama y a la región.

8.1. HALLAZGOS Y REQUERIMIENTOS

A continuación, se detallan los hallazgos específicos, organizados por componente ambiental

8.1.1. Aplicación No Vinculante de Proyecciones Climáticas en el Diseño de Obras Críticas Cruces de Cauce del Sistema de Acueductos (Anexos 10.16-1 y 10.17-2)

El Proyecto contempla la intervención de 77 cauces (PAS 156, Anexo 10.16-1, Tabla 1, pág. 5) y un cruce mayor sobre el Río Loa (PAS 157, Anexo 10.17-2), totalizando 79 intervenciones.

La verificación documental confirma los siguientes hechos:

A. Diseño basado en datos históricos:

Tanto el Anexo 10.16-1 como el Anexo 10.17-2 calculan los caudales máximos y las profundidades de socavación exclusivamente con datos históricos de precipitación y caudales (Anexo 10.16-1, sección a.3; Anexo 10.17-2, sección e.1). En ninguno de los dos documentos se mencionan las palabras "cambio climático", "RCP", "ARClím" o "proyecciones futuras".

B. Contraste con la Línea Base:

Esta omisión contrasta con el Capítulo 3.1.1 (Clima y Meteorología), que utiliza el escenario RCP 8.5 y proyecta, para la comuna de María Elena, un aumento del 9,65% en la precipitación anual (Tabla 3.1.1-64, pág. 3.1.1-276). Asimismo, la Línea Base de Hidrología (Cap. 3.3.1, sección 3.3.1.5.8, pág. 3.3.1-69) proyecta variaciones de caudal en el Río Loa de hasta +18,5% (escenario RCP 8.5) para el período 2035-2065.

C. Línea base de terreno incompleta:

De los 77 cauces del PAS 156, sólo 38 fueron caracterizados en terreno (Anexo 10.16-1, Apéndice C). Los restantes 39 cauces carecen de una descripción de sus condiciones de suelo, granulometría o vegetación, lo que impide una evaluación de riesgos completa, más aún bajo condiciones climáticas cambiantes.

Dicho lo anterior, se solicita al Titular lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

1. En virtud de los principios preventivo y precautorio, que todos los cruces de cauce del sistema de acueductos (incluyendo el DW-012 sobre el Río Loa y el IP-030 en Conchi Viejo) sean reevaluados incorporando las proyecciones de precipitación y caudal bajo el escenario RCP 8.5, recalculando los caudales máximos y las profundidades de socavación para la vida útil del proyecto y su fase de cierre. Esta exigencia se enmarca en la medida M-GRR-01 (“Gestión del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático”) del Plan Regional de Cambio Climático (PARCC) de Antofagasta.

2. Se solicita al titular realizar la caracterización en terreno de la totalidad de los cauces a intervenir (los 39 faltantes) como requisito mínimo para una evaluación de impacto ambiental correcta y robusta.

8.1.2. Depósito de Relaves: Riesgo de Infiltración y Necesidad de Impermeabilización (Cap. 3.2.1, Cap. 3.3.2 y Anexo 4.2-9)

El Depósito de Relaves se emplaza sobre un sistema hidrogeológico que incluye unidades de alta permeabilidad, como la Unidad Hidrogeológica UH-1 (Depósitos Recientes), con una conductividad hidráulica media geométrica de 2×10^{-5} m/s, y la UH-6 (Sistemas de Fallas Permeables), que constituyen vías preferenciales de flujo (Cap. 3.3.2, sección 3.3.2.5.3.1, Tabla 3.3.2-7). El nivel freático se encuentra a una profundidad de ~120 m bajo la huella del depósito (perfil A-A', sección 3.3.2.5.7.1).

La revisión del Anexo 4.2-9 (Modelo Numérico) revela que, si bien se incorpora un análisis de cambio climático, este se limita a variaciones en las medias anuales de precipitación, concluyendo que no hay incidencia en la respuesta del sistema (Sección 4.2). El análisis no considera eventos extremos de precipitación bajo escenarios futuros (RCP 8.5), a pesar de que el propio Capítulo 3.2.1 (Geología y Riesgos) del EIA reconoce explícitamente que los riesgos de remoción en masa (flujos y caída de rocas) “podrían verse afectados por las condiciones de cambio climático” (Sección 3.2.1.5.4.3). El incremento proyectado de eventos de precipitación intensa (+30,4% en días con >10 mm) podría saturar los depósitos permeables, generando pulsos de infiltración de aguas de contacto hacia el subsuelo a través de las unidades UH-1 y UH-6.

En vista de estos antecedentes, se constata que el diseño actual del depósito no considera la impermeabilización basal en las zonas de alta permeabilidad identificadas, lo que representa un riesgo evidente de contaminación del acuífero subyacente, especialmente bajo un escenario climático adverso.

A. Esta Municipalidad solicita al titular que, como medida de adaptación al cambio climático y en resguardo de la calidad de las aguas subterráneas, implementar un sistema de impermeabilización basal integral en todas las áreas del depósito que se asienten sobre las Unidades Hidrogeológicas UH-1 y UH-6. Dicho sistema deberá consistir en una geomembrana de HDPE u otro material de desempeño equivalente, respaldado por una capa de drenaje y detección de fugas.

B. Se solicita al Titular de manera complementaria, la elaboración de un Estudio de Estabilidad y Manejo de Aguas Lluvia bajo Escenarios de Precipitación Extrema Futura (RCP 8.5) para el Depósito de Relaves. Este estudio debe incluir un análisis de estabilidad dinámica acoplada (presión de poros + sismo) y el redimensionamiento de las obras de drenaje para eventos con períodos de retorno acordes a las proyecciones climáticas, en cumplimiento de la medida I-A-01 (“Infraestructura resiliente al clima”) del PARCC de Antofagasta.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

8.1.3. Externalidades y Sinergias No Evaluadas en el Medio Marino

8.1.3.1. Modelación de la Pluma Salina y Omisión de Condiciones Basales de Contaminación

La modelación de la pluma salina (Anexo 4.4-5) concluye, bajo un escenario RCP 8.5, que el aumento del oleaje y las corrientes favorecerá la dilución de la salmuera, sin que se supere el límite del 5% de exceso de salinidad. Sin embargo, esta Municipalidad observa que dicho modelo se limita a simular la salinidad como un trazador conservativo, sin integrar las condiciones basales de contaminación documentadas en la Línea Base de Recursos Hídricos Marinos (Cap. 3.3.4).

La referida línea base reporta superación de umbrales ecotoxicológicos (TEL/PEL) para metales pesados (arsénico, cadmio, cobre, mercurio, níquel) en sedimentos y columna de agua (Cap. 3.3.4, secciones 3.3.4.2.1.1 y 3.3.4.2.1.2), así como condiciones de anoxia estacional en la bahía de Mejillones (Sección 3.3.4.4.2.3). El oleaje más energético proyectado por el cambio climático, aunque diluya la salmuera, tiene el potencial de resuspender los sedimentos contaminados del fondo marino, generando una sinergia tóxica (salmuera + metales pesados) no evaluada en el EIA.

A.Se solicita al titular que la modelación de la pluma salina sea complementada con un Estudio de Dispersión de Contaminantes que integre la resuspensión de sedimentos contaminados bajo los escenarios de oleaje extremo proyectados, evaluando su impacto acumulativo sobre los ecosistemas marinos y las Áreas de Manejo (AMERB) cercanas, en concordancia con el eje de "Conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos" del PARCC.

8.1.3.2. Insuficiente Vinculación del Cambio Climático en la Gestión del Recurso Hídrico Continental (Salar de Ascotán)

Plan de Manejo de la Vertiente 11 (CAV-CI-1) y Desescalada del Sistema de Recarga Artificial (SRA)

El Anexo 11.2 (PMAO VII) y el CAV-CI-1 (Cap. 11) establecen una reducción gradual y fija del caudal del SRA entre 2035 (20 L/s) y 2044 (2 L/s), bajo el supuesto de una recuperación natural del acuífero tras el cese del bombeo. Esta estrategia no está vinculada a indicadores de estrés hídrico regional ni a las proyecciones de recarga del propio EIA. La Línea Base de Hidrología (Cap. 3.3.1) proyecta, para el período 2035-2065, reducciones de la recarga subterránea de hasta -12% (escenario P25) en las cuencas cercanas a Ascotán (Tabla 3.3.1-44, pág. 3.3.1-76). Una reducción de esta magnitud comprometería la capacidad de recuperación del acuífero y, por tanto, la efectividad de la medida de compensación.

A.Se solicita al Titular, que el PMAO VII (CAV-CI-1) incorpore un mecanismo de ajuste adaptativo que condicione la desescalada del SRA al cumplimiento de metas de recuperación de la vegetación y a la evolución de las precipitaciones y niveles piezométricos, y no solo a un calendario fijo. Esta solicitud se alinea con la medida M-RH-02 ("Gestión adaptativa de recursos hídricos") del PARCC.

8.1.3.3. Balance Hídrico y Cono de Depresión

El Modelo Hidrogeológico Conceptual (Anexo 4.2-10) reconoce un déficit estructural de 133 L/s en el balance hídrico del Salar de Ascotán, el cual se compensa con un flujo entrante adicional estimado desde Cerro Jardín (150 L/s) sin validación por mediciones directas (sección 3.1.7). Las proyecciones del Capítulo 3.3.1 de una menor recarga (-12%) agravarían este déficit,



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

volviendo el balance insostenible y magnificando los impactos del cono de depresión sobre vertientes y ecosistemas del borde del salar.

A. Se solicita al Titular la realización de un Modelo Numérico Predictivo que incorpore escenarios de cambio climático (RCP 4.5 y 8.5) para proyectar la evolución del cono de depresión y del balance hídrico más allá del año 2044, evaluando la efectividad de las medidas de mitigación en un contexto de menor recarga.

8.1.3.4. Gestión de Emisiones, Pérdida de Sumideros de Carbono y Alineamiento Climático Exclusión del Alcance 3 en el Inventario de GEI y Origen de la Energía para la Desalación

El Anexo 1.7 (Estimación de GEI) declara la exclusión del Alcance 3 (emisiones indirectas de la cadena de valor) del inventario, con excepción del transporte marítimo de cátodos. Se omite la estimación de emisiones de la cadena de suministro de insumos claves como cal, ácido sulfúrico y bolas de molienda, así como el procesamiento posterior del producto (Anexo 1.7, Sección 5.1.1). Esta omisión es incompatible con los estándares del GHG Protocol y con los principios de sostenibilidad que los socios controladores (Freeport-McMoRan y Codelco) declaran públicamente, en particular con el Principio 6 del ICMM (Desempeño Ambiental), que exige "mejorar continuamente el desempeño ambiental, incluida la gestión de emisiones de GEI" y "reportar de manera transparente".

Adicionalmente, la transición hídrica desde agua continental a agua desalada, si bien reduce la presión sobre el acuífero de Ascotán, convierte al Proyecto en un consumidor energético intensivo. El consumo eléctrico estimado para la operación de la Planta Desaladora y el sistema de impulsión es de 4,95 TWh/año (Anexo 1.7), lo que genera emisiones indirectas de Alcance 2 por 1.229.673 tCO₂ eq/año al utilizar un factor de emisión del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) del año 2022. El EIA no incluye ningún compromiso vinculante de abastecimiento mediante energías renovables certificadas (PPA verdes), por lo que las emisiones de Alcance 2 podrían ser significativamente superiores a las estimadas si la descarbonización de la matriz energética chilena no sigue las trayectorias esperadas, o inferiores si se adquiere un compromiso efectivo. La ausencia de esta definición introduce una incertidumbre sustancial en la evaluación de la huella de carbono real del proyecto para toda su vida útil.

A. Se solicita al titular que presente un Inventario de GEI de Alcance 3 completo y verificable, que incorpore las principales categorías de emisiones aguas arriba y aguas abajo de la operación, como un insumo fundamental para evaluar la verdadera contribución del proyecto al cambio climático, en línea con los compromisos de carbono neutralidad de la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile y los Principios del ICMM.

B. Esta Municipalidad solicita al Titular implementar un compromiso vinculante de abastecer el suministro eléctrico de la Planta Desaladora y del sistema de impulsión mediante contratos de energía renovable certificada (PPA verdes), eliminando así la dependencia de combustibles fósiles del SEN y asegurando una reducción sustancial y verificable de las emisiones de Alcance 2 del Proyecto.

8.1.3.5. Pérdida Irreversible de Sumideros de Carbono por Cambio de Uso de Suelo y Deforestación

El Anexo 1.7 (Estimación de GEI) y el Anexo 1.6 (Inventario de Emisiones Atmosféricas) documentan que, durante la fase de construcción, el Proyecto intervendrá una superficie de 16.182 hectáreas anuales (Anexo 1.7, Tabla 58), de las cuales aproximadamente 7.905 hectáreas



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

corresponden a vegetación nativa (1.672 ha de tierras forestales y 6.233 ha de pastizales). Esta conversión de suelo a asentamientos mineros e industriales constituye una pérdida irreversible de sumideros de carbono naturales, cuya capacidad de captura de CO₂ es eliminada de forma permanente.

La emisión puntual asociada a este cambio de uso de suelo asciende a 239.709 tCO₂ eq/año durante los años de construcción (Anexo 1.7), a lo que se suma la anulación de la capacidad de fijación anual futura.

El Capítulo 7 (Plan de Medidas) contempla como única medida de compensación vegetal el enriquecimiento de 44.1 hectáreas de Azorella compacta (llareta) en un sector aledaño. Esta superficie representa menos del 0,7% de las aproximadamente 7.900 ha de vegetación nativa deforestadas, lo que constituye una medida desproporcionada e insuficiente tanto en términos de restauración ecológica como de compensación climática. El EIA no presenta ninguna medida reparatoria o compensatoria adicional que aborde la pérdida del servicio ecosistémico de captura de carbono, lo que contraviene los principios de equidad climática, el Principio 7 del ICMN sobre conservación de la biodiversidad, y las obligaciones de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N°21.455).

A. Esta Municipalidad solicita al Titular, como medida de compensación climática por la pérdida irreversible de sumideros de carbono, se comprometa a implementar un programa de reforestación compensatoria en áreas degradadas de la comuna de Calama o de la Región de Antofagasta, con una superficie no inferior al 50% de la vegetación nativa eliminada (aproximadamente 3.950 ha), utilizando especies nativas adaptadas al estrés hídrico y con un protocolo de monitoreo de captura de carbono a 30 años.

Alternativamente, se podrá establecer un aporte a un fondo regional de restauración ecológica y compensación climática por un monto proporcional al daño climático generado. Esta medida se enmarca en el eje de "Conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos" del PARCC de Antofagasta.

8.1.3.6. Exclusión de Obras Críticas del Análisis Climático Integral (DW-012 e IP-030)

El Cruce del Río Loa (DW-012): Una Obra Mayor sin Evaluación de Riesgos Climáticos Futuros

El Anexo 10.17-2 describe la obra de cruce del Acueducto de Agua Desalada sobre el Río Loa, el único cauce con escurrimiento permanente de la región. La construcción contempla el desvío temporal del río mediante ataguías, la excavación de una zanja profunda y la instalación de una tubería de acero al carbono de 42" de diámetro, para luego restituir el flujo. Esta intervención implica una alteración significativa del cauce y de la vegetación ribereña, cuya recuperación no es inmediata y puede extenderse por años.

Esta Municipalidad reconoce que el cruce DW-012 es tramitado sectorialmente a través del PAS 157, y que dicha tramitación puede ser objeto de objeciones respecto de la omisión de evaluación del proyecto. Sin embargo, desde la perspectiva del cambio climático, la consecuencia directa e ineludible de esta exclusión es que el EIA no integra esta obra en el análisis predictivo de riesgos climáticos. La Línea Base de Hidrología (Cap. 3.3.1) proyecta variaciones de caudal en el Río Loa de hasta +18,5% (escenario P75) para el período 2035-2065. Al no estar el cruce DW-012 evaluado dentro del marco integral del EIA, es imposible verificar si el diseño de la obra de desvío, la profundidad de enterramiento y las medidas de protección son adecuadas para soportar los caudales futuros proyectados por el propio estudio hidrológico del proyecto. Esta



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

omisión interrumpe la capacidad de la autoridad y de esta Municipalidad de realizar un modelamiento preciso de los riesgos climáticos del sistema de acueductos en su conjunto.

A. Se solicita al Titular y se solicita al SEA que el cruce del Río Loa (DW-012) sea incorporado formalmente al EIA con el objeto de ser sometido a los mismos estándares de evaluación de riesgos climáticos exigidos para el resto de las obras, incluyendo la modelación hidráulica con proyecciones de caudal futuro (RCP 8.5) y un plan de restauración ecológica para la vegetación ribereña intervenida.

B. De acuerdo con el Artículo 18, letra f) del Reglamento del SEIA, la predicción y evaluación de impactos ambientales debe efectuarse considerando la variabilidad producto del cambio climático y la ejecución del proyecto en su condición más desfavorable. Asimismo, el Artículo 12 bis obliga a considerar los efectos adversos del cambio climático en los ecosistemas y las acciones de adaptación y resiliencia.

8.1.3.7. El Cruce IP-030 en Conchi Viejo: Riesgo sobre la Vertiente PV-15 No Evaluado por Exclusión del EIA

El Anexo 10.16-1 (PAS 156, Sección 1, Introducción, pág. 5) declara explícitamente que el cruce IP-030, asociado al Acueducto de Interconexión y cercano a la localidad de Conchi Viejo, es excluido del EIA bajo el argumento de que se ejecutará sobre una plataforma existente y, por tanto, no modifica el cauce. El permiso de modificación de la plataforma se tramita sectorialmente ante la DGA, fuera del proceso de evaluación ambiental.

Al igual que en el caso del DW-012, la exclusión del IP-030 del EIA interrumpe la evaluación integral de los riesgos climáticos del proyecto. La Línea Base de Hidrogeología (Cap. 3.3.2) identifica la Vertiente PV-15 en el área de influencia de este cruce, y señala que la comunidad de Conchi Viejo (comuna de Calama) posee derechos de aprovechamiento de agua sobre dicha vertiente. Un diseño inadecuado de este cruce, o la omisión de escenarios de lluvia extrema proyectados por el cambio climático, podría provocar un flujo aluvional o la alteración de la recarga que alimenta la Vertiente PV-15, afectando un recurso hídrico vital para una comunidad de la comuna de Calama. Sin embargo, al no estar el IP-030 dentro del EIA, no es posible modelar el impacto del cambio climático sobre esta infraestructura y su entorno, vulnerando el principio precautorio.

Adicionalmente, esta Municipalidad deja constancia de que, durante la visita a terreno realizada en abril del presente año para el proceso de participación del SEIA, no se informó a los asistentes sobre las nuevas obras asociadas al cruce IP-030, omisión que vulnera el derecho de acceso a la información ambiental.

A. Se solicita al Titular, la incorporación inmediata del cruce IP-030 al EIA, con el propósito expreso de evaluar el impacto de las obras y del cambio climático sobre la recarga y calidad del agua de la Vertiente PV-15, mediante un estudio hidrogeológico de detalle que considere las proyecciones de ARCLIM.

B. De acuerdo con el Artículo 18, letra f) del Reglamento del SEIA, la predicción y evaluación de impactos ambientales debe efectuarse considerando la variabilidad producto del cambio climático y la ejecución del proyecto en su condición más desfavorable. Asimismo, el Artículo 12 bis obliga a considerar los efectos adversos del cambio climático en los ecosistemas y las acciones de adaptación y resiliencia.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

8.1.3.8. Vulneración al Derecho de Acceso a la Información Ambiental, Asimetría Técnica y Exigencia de Nueva Instancia Participativa para la Comunidad de Conchi Viejo (Sector IP-030).

Esta Municipalidad ha constatado que la información entregada hasta la fecha por el Titular respecto a las obras, envergadura y alcances proyectados en el sector IP-030 ha sido insuficiente, fragmentada y presentada con un nivel de tecnicismo que impide su cabal comprensión por parte de los habitantes del territorio.

El área de emplazamiento de dichas obras tiene una interacción directa con el territorio y los sistemas de vida de la Comunidad Indígena de Conchi Viejo. Pretender que la comunidad evalúe o comprenda sus impactos mediante la simple lectura de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de miles de páginas, o a través de presentaciones estandarizadas, perpetúa una grave asimetría de información. Esto impide que la comunidad y esta Municipalidad puedan formarse un juicio crítico y fundado sobre los riesgos reales que el proyecto impone sobre su entorno, modos de vida y patrimonio.

Esta omisión contraviene directamente los principios rectores de la Ley N° 19.300 y las obligaciones internacionales contraídas por el Estado de Chile mediante el Acuerdo de Escazú (ratificado y vigente), específicamente en lo referente a la participación pública temprana, la entrega de información en formatos comprensibles y culturalmente pertinentes (Artículos 5 y 7 del Acuerdo), así como el espíritu del Convenio 169 de la OIT.

Por lo expuesto, se solicita expresamente al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) que, en su rol de garante de la participación ciudadana, exija al Titular la realización de una nueva instancia de información técnica, territorial y vinculante dirigida a la comunidad de Conchi Viejo y a los equipos técnicos de la Municipalidad de Calama.

Para que dicha instancia sea considerada válida y cumpla con el estándar de Escazú, el Titular deberá cumplir con las siguientes condiciones:

A. Adecuación del Lenguaje y Formato:

La exposición de las obras del sector IP-030 debe realizarse en un lenguaje claro, accesible y no excesivamente técnico (“lenguaje ciudadano”), apoyado de manera obligatoria por modelaciones visuales, cartografía a escala local y simulaciones 3D que muestren el “antes y después” del paisaje y la intervención.

B. Transparencia de Impactos y Riesgos:

La instancia no debe ser meramente descriptiva de la obra (ingeniería), sino que debe explicar detalladamente y de forma transparente cuáles son los potenciales impactos sinérgicos sobre el territorio de Conchi Viejo (ej. polvo en suspensión, ruido, vibraciones, afectación a rutas de pastoreo, alteración de flujos hídricos subterráneos o superficiales, y tráfico vehicular).

C. Carácter de Diálogo, no de Monólogo:

La instancia debe contemplar el tiempo y la metodología adecuada para recoger las aprensiones y conocimientos locales de los comuneros, los cuales deben ser obligatoriamente integrados como observaciones formales en el proceso de evaluación (Adenda).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Argumento 7:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias. Se estima que la observación formulada corresponde a una materia de carácter técnico y especializada, respecto de la cual ya existen consultas y pronunciamientos emitidos por otros organismos con competencia específica en la materia.

9. BIODIVERSIDAD**9.1. Intervención Río Loa asociada al cruce del acueducto**

En relación con la intervención del río Loa asociada a la construcción del acueducto, y considerando el Capítulo 4 del EIA y los PAS 156 y 157, la evaluación se centra en aspectos hidráulicos, sin abordar el ecosistema fluvial como unidad funcional, omitiendo el análisis de su estructura, funcionamiento y capacidad de recuperación.

Asimismo, no se acreditan antecedentes suficientes respecto de la recuperación geomorfológica y ecológica del cauce, ni se evalúan adecuadamente los efectos sobre la biodiversidad asociada, incluyendo hábitat acuático y vegetación ribereña. Adicionalmente, las pruebas hidrostáticas no se encuentran debidamente caracterizadas en cuanto a su ejecución y riesgos asociados.

En este contexto, la evaluación no permite descartar la ocurrencia de efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables.

Por lo tanto, se solicita al titular:

A.Reevaluar la significancia del impacto, considerando la afectación del ecosistema fluvial en términos de funcionalidad, conectividad y duración real de la intervención.

B.Justificar la recuperación del cauce, acreditando la restitución de sus condiciones geomorfológicas y ecológicas.

C.Caracterizar las pruebas hidrostáticas (tipo de agua a utilizar, volumen, duración y manejo).

D.Incorporar un plan de contingencia ante filtraciones o eventos durante la intervención.

E.Incorporar medidas de: restauración del cauce, recuperación de vegetación ribereña y monitoreo ecológico post intervención.

9.2. Insuficiencia de la medida de compensación para *Azorella compacta*[CR35.1]

*En relación con *Azorella compacta*, el titular reconoce la pérdida de individuos de esta especie en categoría de conservación, calificando el impacto IFV-10 como significativo. No obstante, no se especifica el manejo de los ejemplares removidos en el área de intervención, omitiendo indicar si estos serán eliminados, removidos o sujetos a medidas de rescate, lo que impide evaluar adecuadamente la magnitud real del impacto.*

Por otra parte, la medida MC-VF-1, basada en el enriquecimiento mediante plantación de ejemplares producidos en vivero, resulta insuficiente e inadecuada para compensar un impacto significativo, considerando que:

A. No establece una relación directa entre individuos afectados y compensados;



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

B.No asegura equivalencia ecológica en términos de funcionalidad, estructura poblacional ni estado de desarrollo;

C.Fija un criterio de éxito del 50% de supervivencia a 3 años, lo cual es incompatible con la dinámica ecológica de la especie;

D.No considera la extremadamente baja tasa de crecimiento y regeneración de Azorella compacta;

E.No aborda la pérdida de funcionalidad del ecosistema altoandino asociado.

En este contexto, la medida no cumple con los principios de no pérdida neta de biodiversidad ni equivalencia ecológica, establecidos en la “Guía de Compensación de Biodiversidad del SEA”, resultando insuficiente para compensar la magnitud del impacto identificado.

En consecuencia, la compensación propuesta no permite asegurar la reposición efectiva de los individuos ni la mantención de la funcionalidad del sistema, por lo que se considera que la medida no cumple con la normativa vigente, no es ambientalmente adecuada ni proporcional al impacto significativo declarado, requiriendo su reformulación integral.

Se solicita al titular:

A.Especificar expresamente el manejo que se realizará respecto de los aproximadamente 2.162 individuos de Azorella compacta presentes en el área de intervención, indicando: cantidad de individuos efectivamente afectados; individuos a eliminar; factibilidad de rescate o relocalización; metodología de manejo y conservación previa a la intervención; criterios técnicos utilizados para definir dicho manejo.

B.Rediseñar integralmente la medida de compensación, incorporando un enfoque basado en equivalencia ecológica y no pérdida neta de biodiversidad.

C.Vincular explícitamente el número de individuos afectados (microruteo) con la compensación, estableciendo un ratio mínimo de 1:5 a 1:10, acorde a la vulnerabilidad de la especie.

D.Incorporar medidas que aseguren la viabilidad ecológica real de la compensación, más allá de la simple plantación, incluyendo estrategias de establecimiento, manejo y mantención de largo plazo por toda la vida útil del proyecto, considerando su lento crecimiento.

E.Justificar técnicamente la efectividad ecológica de la medida propuesta considerando los tiempos reales de desarrollo y consolidación de Azorella compacta y la dinámica ecológica de ecosistemas altoandinos.

F.Extender el monitoreo y seguimiento a un plazo acorde a la dinámica ecológica de Azorella compacta, la cual debe ser por toda la vida útil del proyecto, lo que es significativamente superior a los 3 años propuestos, incorporando indicadores de supervivencia, crecimiento y funcionalidad ecológica.

G.Evaluar e implementar medidas de conectividad ecológica para favorecer procesos naturales de dispersión y establecimiento de la especie, tales como:

a. corredores ecológicos de dispersión de semillas;



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- b. restauración de continuidad entre hábitats fragmentados;*
- c. recuperación de micrositios aptos para colonización natural;*
- d. control de perturbaciones sobre áreas prioritarias de regeneración.*

9.3. Reevaluación de significancia del impacto sobre Solanum sitiens y afectación indirecta sobre Chinchilla chinchilla

En relación con Solanum sitiens, especie clasificada como Vulnerable-Rara, el titular reconoce pérdida de individuos y afectación de hábitat asociada principalmente a obras del Sector Acueducto y Sector Planta Concentradora - Depósito de Relaves. No obstante, el impacto IFV-9 es calificado como no significativo, proponiendo únicamente medidas basadas en conservación de germoplasma, propagación en vivero y enriquecimiento de áreas.

Asimismo, el titular propone áreas de enriquecimiento equivalentes a 6,1 ha; sin embargo, no se justifica adecuadamente la proporcionalidad entre los individuos y hábitat afectados respecto de la compensación propuesta, ni su efectividad para asegurar viabilidad poblacional, conectividad ecológica y funcionalidad ecosistémica.

Adicionalmente, la evaluación no incorpora suficientemente el impacto del material particulado sedimentable (MPS) sobre Solanum sitiens, particularmente respecto de afectación sobre estructuras vegetativas y reproductivas, regeneración natural y disponibilidad de la especie como recurso alimenticio para Chinchilla chinchilla.

En este contexto y considerando la pérdida de individuos, la afectación de hábitat, la exposición a MPS y la alteración potencial de recursos alimenticios para fauna en categoría de conservación, no es posible descartar adecuadamente efectos adversos significativos sobre recursos naturales renovables, en los términos del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300 y del artículo 6 del Reglamento del SEIA.

Se solicita al titular:

A.Reevaluar el impacto IFV-9 sobre Solanum sitiens como impacto significativo, considerando su categoría de conservación Vulnerable-Rara, condición de endemismo y distribución restringida, la pérdida directa de individuos y fragmentación de hábitat, la baja resiliencia ecosistémica del ambiente intervenido, la exposición a material particulado sedimentable y su rol ecológico como recurso alimenticio para Chinchilla chinchilla.

B.Indicar el número exacto de individuos de Solanum sitiens que serán afectados por obra o sector del Proyecto, diferenciando al menos Acueducto, Sector Planta Concentradora–Depósito de Relaves, camino operacional, empréstito N°3 y Depósito de Relaves.

C.Justificar técnicamente la equivalencia entre los individuos afectados, la superficie de hábitat intervenida y las 6,1 ha propuestas como áreas de enriquecimiento.

D.Reevaluar la suficiencia de los CAV-VF-2, CAV-VF-3 y CAV-VF-4, considerando que no aseguran por sí solos equivalencia ecológica, conectividad, viabilidad poblacional ni mantención del recurso alimenticio para fauna.

E.Incorporar medidas adicionales de mitigación, reparación y compensación orientadas a asegurar la conservación y funcionalidad ecológica de Solanum sitiens, considerando rescate y relocalización de ejemplares cuando sea técnicamente viable, restauración ecológica de hábitats degradados y recuperación de microhábitats y suelos asociados, establecimiento de



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

*corredores ecológicos y corredores de dispersión de semillas que permitan mantener conectividad entre poblaciones fragmentadas por las obras del Proyecto; implementación de bancos de germoplasma y conservación genética con trazabilidad poblacional, protección y exclusión de áreas prioritarias para conservación, enriquecimiento y restauración con un ratio proporcional a los individuos afectados, monitoreo genético y poblacional de largo plazo y medidas específicas destinadas a mantener la disponibilidad de *Solanum sitiens* como recurso alimenticio para *Chinchilla chinchilla*, asegurando la recuperación de funcionalidad ecosistémica y conectividad ecológica del área intervenida.*

F.Incorporar indicadores verificables de éxito, incluyendo supervivencia, crecimiento, floración, fructificación, regeneración natural, reclutamiento, conectividad ecológica, reducción de MPS y uso por fauna silvestre.

Argumento 8:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias. La observación se refiere a una materia que ya fue abordada en la evaluación ambiental del Proyecto.

11. PAISAJE.

11.1. EL PAISAJE COMO PATRIMONIO BIOCULTURAL Y LA INTEGRIDAD DEL ENTORNO

Esta Ilustre Municipalidad considera que la calificación de impactos "No Significativos" sobre el componente ambiental del paisaje, se encuentra mal fundamentado técnicamente erróneo, ya que la imposibilidad de mitigar o compensar la destrucción del patrimonio biótico y visual se fundamenta bajo los siguientes términos:

11.1.1. Inviabilidad Técnica de la Medida MC-VF-1, Incongruencia de la Restauración.

*El Titular propone compensar la pérdida de 2.162 individuos de *Azorella compacta* (Yareta) mediante un plan de "enriquecimiento" (MC-VF-1). Esta medida es técnicamente improcedente debido a la Asimetría e Irreversibilidad Temporal: los ejemplares registrados de hasta 360 cm de diámetro pueden haber superado los 1.200 años, sustentado en tasas de crecimiento radial de apenas 1,3 a 3,5 mm/año. El Proyecto tiene una vida útil de 44 años, tiempo insuficiente para que una plántula alcance siquiera el 1% de la estructura original. Asimismo, existe Evidencia de Fracaso en el Trasplante: estudios de Muñoz-Schick & Serra (2007) confirman que las plantas pulvinales poseen raíces pivotantes profundas extremadamente sensibles, con tasas de mortalidad superiores al 80-90%. Finalmente, la Deficiencia de Escala del modelo de nicho (30m) es incapaz de capturar el micro-hábitat de grietas rocosas del que depende la especie.*

Se solicita al Titular:

A.Justificar científicamente cómo una medida de 44 años puede compensar una pérdida biológica de 1.200 años, entregando una tabla de equivalencia de captura de carbono y biomasa.

B.Demostrar la viabilidad del trasplante mediante pruebas de supervivencia in situ previas a la RCA, bajo pena de considerar la medida como inexistente por inviabilidad biológica.



C.Rediseñar la huella de botaderos y relaves para excluir los polígonos de "Alta Pedregosidad", aplicando el principio de Evitación (Avoidance) ante el riesgo inminente de pérdida patrimonial irreversible.

11.1.2. El Paisaje como Refugio de Especies en Peligro (EN) y Críticas (CR)

Se informa al Titular del proyecto que la calidad visual de Calama no es un escenario inerte, sino un ecosistema vivo cuya degradación se agrava por la eliminación de especies que otorgan singularidad botánica al territorio. Se reconoce la afectación directa a Flora en Peligro (EN): Eulychnia iquiquensis, Eriosyce iquiquensis, Nolana cf. balsamiflua y Solanum sitiens. Su pérdida constituye una mutilación de la textura y color natural del paisaje altoandino y costero. Respecto a la Fauna como Hito Visual y Funcional, la presencia de Chinchilla chinchilla (En Peligro Crítico) y del Lama guanicoe (Vulnerable) define el carácter de un paisaje biodiverso. Intervenir las zonas de alta pedregosidad fragmenta sus rutas y vulnera el Artículo 11 letra b) de la Ley N° 19.300.

Se solicita al Titular:

A.Presentar un catastro detallado de cada espécimen de flora en categoría EN que será removido, indicando su valor paisajístico unitario.

B.Garantizar la conectividad biológica mediante el rediseño de las obras para no intervenir los núcleos reproductivos detectados por el modelo MAXENT para la Chinchilla chinchilla.

C.Explicar la contradicción entre declarar el impacto como "No Significativo" y la remoción de especies declaradas Monumento Natural y en Peligro Crítico.

11.1.3. Vulneración del PLADECO y Crisis de Percepción Social (UP 7 y UP 8)

El Estudio de Preferencias Paisajísticas (Anexo 4.5-1) revela que la comunidad valora con un 1,7/6 (Baja/Feo) las zonas industriales que conectan con la ciudad. El PLADECO de Calama exige mejorar la imagen urbana y valorar el patrimonio natural como activo científico y turístico. Seguir expandiendo infraestructuras masivas sin medidas de Evitación real para la biodiversidad milenaria profundiza la sensación de "zona de sacrificio" y vulnera la visión de desarrollo sustentable de la comuna.

Se solicita al Titular:

A. Implementar un Plan de Ingeniería de Fitoestabilización Activa:

Sustituir el recubrimiento estético por una cobertura vegetal diseñada para detener la erosión eólica y fijar metales en la raíz (rizostabilización). El diseño debe contemplar un "Cinturón Verde Perimetral" que combine estratos bajos, medios y altos.

B. Integrar especies de alta eficiencia biológica según estudios de zonas áridas:

a. Atriplex nummularia / Atriplex atacamensis (Cachiyuyo):

Se solicita su uso masivo por su capacidad demostrada en estudios de la Universidad de Chile y UC para acumular metales pesados en sus tejidos y sobrevivir en suelos con altas concentraciones de boro y sales. Es la principal barrera contra el polvo a ras de suelo.

b. Schinus molle (Pimiento):



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Se exige su integración como barrera forestal de estrato alto. Posee una gran capacidad de capturar material particulado en sus hojas resinosas y funciona como el mejor rompeviento natural de la cuenca del Loa.

c. Prosopis alba (Algarrobo):

Especie nativa que, además de estabilizar el suelo, fija nitrógeno, lo que permite que otras especies crezcan en el sustrato pobre del relave. Es clave para la resiliencia a largo plazo.

d. Distichlis spicata (Gramma salada):

Para crear una cobertura rastrera tipo "alfombra" que selle la superficie del suelo, evitando que el viento levante las partículas más finas (las más peligrosas para la salud).

C. Presentar un Estudio de Caracterización Química y Ensayos de Fitotoxicidad:

El Titular debe entregar resultados de laboratorio que demuestren que el relave puede sostener estas especies. No se aceptará la plantación sin un sustrato previo (capa de suelo orgánico) que garantice que las plantas no morirán por la acidez o toxicidad del residuo minero.

D. Demostrar la coherencia con el PLADECO (Valor Científico):

Se solicita que este plan de fitoestabilización sea tratado como un Laboratorio Vivo de Restauración Ambiental, permitiendo el acceso científico y municipal, transformando un pasivo ambiental en un activo de conocimiento para Calama.

Argumento 9:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias. La observación formulada no se refiere específicamente al componente paisaje, sino a materias asociadas a flora y vegetación, las cuales corresponden a aspectos de carácter técnico respecto de los cuales se han pronunciado los organismos competentes.

11.1.4. Jerarquía de Mitigación y Ley Marco de Cambio Climático

La Guía de Valor Paisajístico del SEA (2019) y estándares internacionales (ICMM) obligan a priorizar la Evitación (Avoidance) cuando el daño es irreversible. La remoción de sumideros de carbono milenarios en plena crisis climática vulnera la Ley N° 21.455 (Ley Marco de Cambio Climático), que obliga a velar por la resiliencia de los ecosistemas de altura. Guardar germoplasma en laboratorios (CAV-VF-2 y 3) mientras se destruye el ejemplar vivo en el cerro es una mitigación "en el papel" que no salva la función ecológica del territorio.

Se solicita al Titular:

A. Demostrar el agotamiento de la etapa de "Evitación" antes de proponer compensaciones. El titular debe presentar un análisis de alternativas de ubicación de botaderos que excluya el 100% de la flora amenazada.

B. Cuantificar la pérdida de resiliencia climática del territorio por la remoción de los 2.162 individuos de yareta, en coherencia con la Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Argumento 10:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias. La observación corresponde a una materia de carácter técnico, respecto de la cual se han pronunciado los organismos con competencia específica.

12. ANÁLISIS DE IMPACTOS POR LOCALIDAD**12.1. Irreversibilidad y Patrimonio Biocultural.****12.1.1. Calama (Yareta y Chinchilla):**

La Azorella compacta (Yareta) es una especie de crecimiento extremadamente lento (aprox. 1 a 1.5 cm al año). Su destrucción no es una "pérdida temporal", sino una eliminación de biomasa que tardaría siglos en recuperarse. Respecto a la Chinchilla chinchilla (CR), cualquier alteración de su hábitat fragmenta las rutas de dispersión de una especie al borde de la extinción, lo que contraviene los planes de recuperación de especies del Ministerio del Medio Ambiente (Planes RECOGE).

12.1.2. Ollagüe (Vertiente 11):

La extracción de agua en el Salar de Ascotán no solo afecta el balance hídrico; afecta la "memoria del agua" de las comunidades Lickanantay y Quechua. La Vertiente 11 es un servicio ecosistémico cultural y un nodo de biodiversidad. La demora en el cese de bombeo hasta 2034 genera un "historial de estrés hídrico" que podría superar el punto de no retorno para la flora local, haciendo que la recuperación de los niveles freáticos sea insuficiente si el suelo ya se ha compactado o salinizado.

Se solicita al Titular:

A. Adelantar el cese de bombeo en Ascotán al inicio de la operación de la planta desalinizadora, ya que seguir extrayendo este recurso hasta 2034 genera un "historial de estrés hídrico" que podría superar el punto de no retorno para la flora local, haciendo que la recuperación de los niveles freáticos sea insuficiente si el suelo ya se ha compactado o salinizado.

12.1.3. Mejillones/Tocopilla (Borde Costero) y María Elena (Rutas Logísticas)

Vulnerabilidad de Especies Endémicas y Dinámica Marina.

A. Cactáceas (Eulychnia y Eriosyce):

Estas especies dependen de la camanchaca (neblina costera) y actúan como "especies nodriza" para la fauna local. Su remoción en el farellón costero es crítica porque el suelo en estas pendientes es altamente erosivo; una vez removida la vegetación, el riesgo de remoción en masa aumenta.

B. Impacto por Salmuera:

La descarga de salmuera de la planta desalinizadora aumenta la salinidad y la temperatura local (pluma térmica), lo que puede generar anoxia en el fondo marino. Esto afecta directamente a los pescadores artesanales y a la biodiversidad bentónica (organismos que viven en el fondo).

Se solicita al Titular:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

A. Soterrar el 100% de la tubería en zonas de farellón costero para evitar la remoción de cactáceas y migrar el transporte de insumos críticos al ferrocarril para mitigar el impacto acústico y visual en las rutas.

13. FALTA DE IDONEIDAD EN COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS (CAV)

13.1. Insuficiencia del CAV-MH-3 (Protocolo de Convivencia) frente a los Impactos Críticos Identificados

El proyecto contempla una fase de construcción que requerirá una dotación promedio de 4.587 trabajadores por mes, alcanzando un peak de 8.842 y en la fase de Operación un promedio de 3.220 trabajadores, con un peak de 4.089. Este ingreso masivo de personal altera significativamente las dinámicas sociales, agrava la contaminación atmosférica y presiona los servicios locales.

Respecto al Compromiso Ambiental Voluntario CAV-MH-3, esta Municipalidad considera que su diseño es insuficiente, reactivo y carece de vinculación con el territorio, los impactos reales que la población flotante va generar sobre la infraestructura crítica de salud, uso de espacios públicos y la biodiversidad local. No se encuentran debidamente evaluados y el CAV propuesto es solo una medida procedimental del proyecto.

Al respecto, se solicita al Titular responder las siguientes observaciones:

A. Sobre la Omisión de la Salud Pública:

El protocolo menciona el respeto a “costumbres y espacios públicos”, pero omite el impacto más crítico: la presión sobre la Red de Salud Primaria. ¿Por qué el “Código de Comportamiento Responsable” no prohíbe explícitamente a los trabajadores y subcontratistas el uso de las Postas de Salud Rural para atenciones no urgentes? Se exige que dicha prohibición sea parte vinculante del código y causal de sanción contractual.

B. Sobre la Vigencia Temporal:

El Titular limita este compromiso únicamente a la fase de construcción. Dado que la fase de operación contempla un peak de 4.089 trabajadores, una cifra que triplica la población de varias localidades del Área de Influencia: ¿Cuál es el sustento técnico para excluir la fase de operación de este protocolo de convivencia? Esta Municipalidad exige que el compromiso sea permanente durante toda la vida útil del proyecto.

C. Sobre los Mecanismos de Sanción:

El CAV menciona que el código contendrá “medidas disciplinarias”. Se solicita detallar cuáles serán estas sanciones ante casos comprobados de malos tratos a personal municipal (TENS) o uso indebido de infraestructura de salud local y espacios públicos. No basta con una denuncia; el Titular debe garantizar medidas de reparación hacia la comunidad afectada.

D. Sobre la Eficacia del Indicador:

El indicador "100% de capacitados" no mide el éxito de la convivencia, sino sólo la asistencia a una charla. Se exige al Titular establecer indicadores de desempeño basados en el territorio, tales como:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

- a. Número de denuncias comunitarias resueltas.
- b. Tasa de derivación de trabajadores a centros de salud propios vs. centros de salud municipales (que debe tender a cero).

E. Sobre la Perturbación de Especies Protegidas:

Dado que el personal transitará por zonas donde habita la Chinchilla chinchilla (En Peligro Crítico), ¿Cómo asegura este protocolo que el comportamiento responsable de los trabajadores impida la perturbación, caza o alimentación de fauna silvestre, considerando que las charlas propuestas son genéricas y no específicas para el riesgo de extinción local detectado?

Argumento 10:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias. La observación aborda materias hídricas respecto de las cuales existen organismos con competencia específica que se han pronunciado durante la evaluación. Asimismo, incorpora propuestas orientadas a modificar el diseño y alcance del Proyecto, aspectos que exceden el ámbito propio del pronunciamiento municipal.

14. VISITA A TERRENO, PARTES Y OBRAS DEL PROYECTO

14.1. Residuos y Medio Marino

Página 1-181, Acápite 1.6.3.1.3.1-AI: El titular justifica la falta de impermeabilización en los rellenos del CIMR basándose en el balance hídrico mensual. Se solicita realizar un análisis de balance hídrico diario para eventos extremos (24 horas) según registros históricos de lluvias estivales, para justificar la seguridad de no percolación.

Página 1-243, Acápite 1.6.4.1.1.1-B: Sobre la limpieza por PIG, se solicita indicar el volumen estimado de material sólido que será expulsado al medio marino en cada evento y el área de depositación esperada según las corrientes locales.

Argumento 11:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias

15. REQUERIMIENTOS TRANSVERSALES AL PROYECTO

15.1

Esta Ilustre Municipalidad de Calama solicita formalmente al Titular la relocalización definitiva del Depósito de Relaves proyectado, fundamentando que su emplazamiento actual resulta técnica y ambientalmente inviable al priorizar exclusivamente criterios de optimización económica por sobre la debida ponderación de impactos críticos identificados por esta administración. La ubicación propuesta genera una degradación irreversible del paisaje cultural y turístico del sector Chug-Chug —sitio de relevancia mundial protegido por el PLADETUR—, amenaza la supervivencia de la especie Chinchilla chinchilla (En Peligro Crítico), y vulnera el Principio Preventivo en virtud del incumplimiento de los requisitos de idoneidad del PAS 135 y el D.S. 248, se exige al Titular rectificar su análisis de alternativas y proponer un nuevo emplazamiento que garantice la integridad sistémica del medio humano, el patrimonio arqueológico y la biodiversidad de la comuna de Calama durante los 40 años de vida útil del proyecto. Además, se solicita al Titular la relocalización de las obras que impactan



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

flora EN y fauna CR, bajo el apereamiento de que las medidas de compensación propuestas (MC-VF-1) son técnicamente inviables y biológicamente nulas para reparar el daño al paisaje biocultural de Calama.

En virtud de los hallazgos expuestos en Cambio Climático, la Ilustre Municipalidad de Calama concluye que el EIA del Proyecto no integra de manera suficiente, vinculante y transversal los efectos del cambio climático en la evaluación de sus impactos ambientales. La exclusión de obras críticas (DW-012 e IP-030) del análisis climático integral, la magnitud de la deforestación y la consiguiente pérdida de sumideros de carbono, la omisión de proyecciones climáticas en el diseño de obras críticas, la falta de impermeabilización en zonas permeables del depósito de relaves y la desconexión entre las proyecciones hídricas y las medidas de gestión del Salar de Ascotán constituyen deficiencias estructurales que deben ser subsanadas. El Proyecto, por su envergadura y extensa vida útil, operará en un entorno climático distinto al actual, y su diseño debe ser resiliente a dichas condiciones. La omisión de esta perspectiva constituye un riesgo inaceptable para el medio ambiente y para las comunidades de la región, particularmente para la comuna de Calama.

Por tanto, esta Municipalidad insta al titular a internalizar los requerimientos aquí señalados y al Servicio de Evaluación Ambiental a ponderarlos favorablemente, como condición necesaria para que la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) garantice un proyecto sostenible y resiliente frente al desafío climático que enfrentamos como región y como país. En particular, se solicita al SEA que requiera al titular:

A. La presentación de una adenda que consolide todos los estudios complementarios y medidas de compensación aquí solicitados, de forma previa a la calificación del proyecto.

B. La incorporación de los cruces DW-012 e IP-030 al EIA para su evaluación climática integral.

C. La implementación de un sistema de monitoreo participativo que permita a la Municipalidad y a la comunidad realizar un seguimiento del comportamiento de las variables ambientales clave aquí identificadas bajo las condiciones climáticas reales que se verifiquen durante la operación.

16. CONCLUSIÓN.

Es un imperativo legal que Sociedad Contractual Minera El Abra internalice en sus costos ambientales la protección de la flora en categoría de conservación, de la fauna en peligro crítico y de la calidad visual paisajística del territorio, la cual debe traducirse inexcusablemente en obligaciones ambientales estrictas, exigibles y fiscalizables por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) mediante la respectiva Resolución de Calificación Ambiental (RCA).

Se observa una omisión crítica al no incluir a Calama y Alto Loa en el área de influencia de calidad del aire. Esta deficiencia, vinculada a la falta de un PCE en el expediente, bloquea la capacidad municipal de velar por la integridad del PLADEC. Sin acciones concretas de compensación en el entorno urbano y rural, la continuidad operacional del proyecto representa una transferencia directa de sus externalidades negativas hacia la salud y calidad de vida de los habitantes de la comuna.

Del análisis técnico, normativo y espacial efectuado al Estudio de Impacto Ambiental (EIA), este Órgano de la Administración del Estado con Competencia Ambiental (OAECA) concluye que el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación (PMMRC) propuesto por el Titular carece de fundamentación técnico-científica necesaria para acreditar su idoneidad y eficacia.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Las medidas presentadas son insuficientes y no logran hacerse cargo de los impactos significativos del artículo 11 de la Ley N° 19.300, además de no evaluar externalidades no evaluadas sobre la presión en los servicios de salud, sociales y rurales de la comuna.

Específicamente el Titular incumple los criterios de pertinencia establecidos en los artículos 97, 98 y 99 del D.S. N° 40/2012 (RSEIA), al no proponer acciones que eliminen, minimicen o reparen la alteración del componente ambiental afectado en la magnitud real del impacto proyectado.

Al constatar que los impactos no pueden ser mitigados ni reparados en su totalidad, el Titular está en la obligación ineludible de presentar medidas de compensación. Sin embargo, lo propuesto transgrede el artículo 100 del RSEIA, ya que no genera un “efecto alternativo y equivalente” frente a la pérdida del sitio arqueológico identificado. No existe sustitución de recursos ni elementos de similares características, clase, naturaleza, calidad y función.

Asimismo, se infringe el artículo 101 del RSEIA respecto a la espacialidad de la compensación. Las medidas propuestas por el Titular adolecen de viabilidad espacial y temporal, resultando incompatibles e inefectivas para la conservación del patrimonio arqueológico.

Además, este servicio observa una inconsistencia regulatoria fundamental que vicia la lógica de evaluación del SEIA. El propio EIA reconoce la existencia de un impacto adverso significativo (Art. 11, letra a) de la Ley N° 19.300). Ante este escenario, la Ley exige de manera imperativa el diseño de un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación o Compensación (PMMRC).

En virtud de lo expuesto, la manifiesta falta de información esencial, y la nula relación de idoneidad y eficacia entre los impactos significativos declarados y las medidas propuestas, esta Municipalidad se pronuncia en RECHAZO categórico, en virtud del abordaje técnico del presente EIA.

Se solicita al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) exigir al Titular retire el presente proyecto de su tramitación ambiental al no otorgar las garantías mínimas de protección al medio ambiente estipuladas en la legislación vigente.

Argumento 12:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Calama, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias. La observación no formula consultas específicas ni identifica aspectos concretos que requieran aclaración o complementación.

5.3.2. Exigencias de Medidas de Compensación y Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) vinculantes al Desarrollo Local y PLADECO.

La ciudad de Calama y sus localidades rurales no pueden seguir absorbiendo los pasivos ambientales y la extrema presión sobre sus servicios básicos que genera el desarrollo minero, sin que existan medidas concretas, proporcionales y vinculantes que resguarden la calidad de vida de sus habitantes. Tal como lo mandata el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) en sus ejes estratégicos de "Desarrollo Comunitario" y "Salud y Educación", y en directa relación con los impactos no mitigables generados por las emisiones atmosféricas y la inyección de una masiva población flotante (peak de 8.842 trabajadores), se exige a la Sociedad Contractual Minera El Abra integrar formalmente las siguientes medidas:

5.3.2.1 Programa de Compensación en Salud Respiratoria (Asociado al Art. 11 letra a):



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Dado que el proyecto inyectará nuevas cargas de Material Particulado (MP10) en una Zona Saturada, incrementando el riesgo basal para la salud de la población, el Titular debe implementar y financiar un programa directo de apoyo a la Atención Primaria de Salud (APS) municipal. Este programa no debe ser transitorio, sino extenderse por toda la vida útil del proyecto, con el objetivo exclusivo de:

A. Financiar la contratación de horas médicas de especialistas broncopulmonares en la red COMDES.

B. Proveer equipamiento e insumos médicos específicos para el tratamiento de enfermedades respiratorias, con foco poblacional en la primera infancia y adultos mayores (los grupos más vulnerables a la carga atmosférica del proyecto).

5.3.2.2. Programa de Mitigación y Apoyo Psicosocial (Asociado al Art. 11 letra c):

La inserción de miles de trabajadores foráneos genera una carga psicosocial adicional sobre la vida urbana, alterando las dinámicas sociales y saturando la red local. Como medida de compensación frente a esta alteración de los sistemas de vida, el Titular implementará un programa de intervención directa, en coordinación con la Municipalidad, para fortalecer las Unidades de Salud de los CESFAM, orientando recursos específicamente a la contención y tratamiento de jóvenes y adolescentes frente a los factores de estrés urbano que exacerba el proyecto.

5.3.2.3. Plan de Inversión Compensatoria en Infraestructura Recreativa y Áreas Verdes:

El diagnóstico comunal evidencia una vulnerabilidad latente respecto a la escasa variedad y calidad de espacios públicos. La presión demográfica que inyectará el Proyecto agudizará el deterioro de la infraestructura existente. Por tanto, se solicita al Titular asumir un Compromiso Ambiental Voluntario (CAV) vinculante o una medida de compensación que contemple el diseño, ejecución y mantenimiento de nuevos espacios públicos, parques y centros recreativos de alto estándar. Esta medida actuará como un factor protector directo para la salud mental, física y el esparcimiento de los habitantes de la comuna, compensando la pérdida de calidad ambiental del entorno.

C. Consideración Económica.

Si bien el titular muestra planes de acción en el Alto El Loa, no incorporó el costo de estas acciones en su evaluación y por lo mismo se solicita al titular entregar dicha información. Ante este vacío, esta Municipalidad ha estimado, en base a la inversión inicial del proyecto de USD 7.500 millones, que el costo de inversión destinada a estas exigencias es una fracción minúscula frente a los ingresos que la minera proyecta generar en sus 40 años de operación. El territorio exige un desarrollo humano verdaderamente sostenible y proporcional.

Argumento 13:

La observación anterior propone la implementación de medidas compensatorias, programas sociales, inversiones en infraestructura pública y compromisos económicos que no derivan de impactos ambientales específicos identificados y evaluados en el EIA

La Ilustre Municipalidad de Ollague, mediante Ordinario N°103 del 13 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Complementar el EIA con un capítulo o anexo integrado “Sistema Salar de Ascotán”, que reúna hidrogeología, limnología, flora, fauna, ecosistemas acuáticos, medio humano, cambio climático, comunidades, seguimiento, contingencias y medidas. La unidad de gestión debe ser el salar, no solo puntos de monitoreo aislados.

Solicitar al titular una regla operacional expresa para Ascotán y VII, que establezca caudales máximos, pozos activos, calendario de reducción, condiciones de término de extracción productiva, caudales destinados exclusivamente al SRA/SRV, escenarios de contingencia y prohibición de aumentar o prolongar la extracción por retrasos de la desaladora o acueducto sin evaluación o autorización ambiental previa. La reducción del SRA/SRV deberá quedar condicionada al cumplimiento de indicadores hidrogeológicos, ecológicos y climáticos, tales como niveles piezométricos, cobertura vegetal, vigor de la vegetación, condición de biota acuática, ausencia de deterioro de vegas/bofedales, precipitación efectiva y estrés hídrico.

Implementar una Red Ascotán-Ollagüe con estaciones meteorológicas en altura, medición de precipitación, temperatura, evaporación, humedad, caudales, niveles piezométricos, calidad de agua, cobertura vegetal, biota acuática y estado de vegas/bofedales. Incorporar tablero digital, reportes trimestrales y capacitación municipal para lectura de datos.

Se observa que la modelación hidráulica y de cauces debe justificar la suficiencia de periodos de retorno, escenarios sin/con proyecto y eventos extremos bajo cambio climático. No basta presentar cálculos de diseño si no se vinculan a mantenimiento, emergencias, alertas y responsabilidades operacionales. Complementar con escenarios de precipitación extrema y cambio climático, incluyendo evaluación de falla parcial, colmatación, socavación, sedimentos, obstrucción de obras, efectos aguas abajo y plan de mantenimiento. Incorporar monitoreo post-evento y reporte al municipio cuando exista afectación territorial o vial.

Implementar un Programa de Seguimiento Participativo Ascotán Ollagüe con participación voluntaria de comunidades, entrega de información en formatos accesibles, visitas técnicas guiadas, monitoreo comunitario, resguardo cultural de puntos de observación y coordinación con CONADI cuando corresponda. Este programa no sustituye procesos de consulta que pudieran ser procedentes.

Solicitar un Programa de Conservación Altoandina de Ollagüe, financiado por el titular, orientado a restauración de vegas/bofedales, revegetación con especies nativas cuando sea técnicamente viable, protección de corredores biológicos, control de presiones locales, educación ambiental y monitoreo de fauna/flora. Si se confirma impacto residual sobre acuífero, debe evaluarse como compensación ambiental asociada. Este programa deberá distinguir expresamente entre medidas de compensación ambiental exigibles, medidas de adaptación territorial y compromisos voluntarios complementarios. En ningún caso el fortalecimiento municipal, la educación ambiental, la implementación del PACCC o el apoyo comunitario podrán reemplazar medidas de mitigación, reparación o compensación que correspondan por impactos significativos o residuales sobre el acuífero, vegas, bofedales, vegetación azonal, biota acuática, fauna altoandina o relación cultural con el Salar de Ascotán y la Vertiente II. Elaborar un Plan de Gestión Vial Ollagüe-Ascotán con rutas, horarios, restricciones, señalización, protocolo de emergencias, coordinación con municipio, Carabineros y comunidades, y medidas de control de polvo y seguridad. Incluir reportabilidad de incidentes y contingencias en rutas.

Incorporar un Plan de Cierre Territorial y Postcierre para Ollagüe/Ascotán, con metas de retiro, restitución, estabilidad, calidad de aguas, vegetación, seguimiento hidrogeológico y reportes



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

municipales por al menos 20 años posteriores al cese de extracción o hasta demostrar recuperación estable mediante indicadores auditados

Argumento 1:

Respecto al pronunciamiento de la Ilustre Municipalidad de Ollague, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Rectificar el Área de Influencia del componente Uso del Territorio y Planificación Territorial, incorporando una submatriz para Ollagüe con: localidades, rutas, usos actuales, áreas ambientales sensibles, comunidades, infraestructura crítica, proyectos municipales, instrumentos comunales y riesgos climáticos. Esta rectificación debe vincularse con medidas y no solo con descripción.

Transformar las acciones críticas del PMAO VII en obligaciones ambientales verificables: cobertura vegetal por sector, caudal de recarga, niveles piezométricos, condición de biota, estrés hídrico, mortalidad o pérdida de vigor, gatillos de alerta, medidas correctivas, plazos de respuesta y reportabilidad municipal. La reducción del SRA debe depender de resultados ecológicos e hidroclimáticos, no solo de fechas

Exigir una matriz integrada PAS-Ollagüe/territorial con: obra, ubicación, comuna, rol predial, fase, superficie, permiso aplicable, cauce asociado, riesgo climático, responsable de mantenimiento, contingencia, medida preventiva, cierre, restitución y reporte municipal. Debe incluir también instalaciones temporales y móviles.

Incorporar reporte mensual consolidado de residuos por tipo, volumen, origen, transportista, destino autorizado y contingencias. Establecer protocolo de notificación al municipio ante derrames, olores, disposición no autorizada, incidentes en rutas o afectación de suelo rural. Exigir limpieza, retiro y restitución en cierre.

Solicitar un Plan de Mitigación Climática del Proyecto con metas de reducción de GEI, consumo energético renovable, eficiencia de bombeo/desalación, electrificación progresiva de equipos cuando sea viable, reporte anual de huella y aporte a iniciativas locales de energía limpia vinculadas a Ollagüe.

Solicitar que, en caso de RCA favorable, queden expresamente incorporadas las condiciones municipales esenciales: reportes trimestrales/semestrales a la Municipalidad, mesa técnica anual, cláusula de compatibilidad dinámica, red de monitoreo Ascotán, plan de seguridad hídrica, plan de adaptación y conservación altoandina, y prohibición de compensar fallas de desalación con mayor extracción desde Ascotán.

Argumento 2:

La observación anterior es de carácter general y no identifica aspectos específicos que permitan evaluar su pertinencia. Asimismo, las materias señaladas ya se encuentran consideradas en los Compromisos Ambientales Voluntarios (CAV) propuestos por el Titular, los cuales poseen carácter obligatorio una vez incorporados a la RCA.

“El titular deberá presentar e implementar un mecanismo de compatibilidad dinámica con los instrumentos de planificación, gestión ambiental, cambio climático, reducción de riesgos y ordenamiento territorial de la comuna de Ollagüe, debiendo informar a la Municipalidad, SEA y SMA, según corresponda, una revisión quinquenal y cada vez que dichos instrumentos sean



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

actualizados o aprobados. La revisión deberá identificar brechas, ajustes de gestión, medidas de coordinación y reportabilidad, sin perjuicio de la normativa ambiental aplicable”.

Solicitar al titular un Plan de Seguridad Hídrica Ascotán-Ollagüe, que incluya diagnóstico de fuentes y sistemas de abastecimiento, monitoreo de cantidad y calidad de agua, medidas de respaldo ante emergencias, protocolo de abastecimiento alternativo, coordinación con Municipalidad y comunidad, pruebas anuales de continuidad operacional, plan de comunicación de contingencias y reportes periódicos al municipio.

Incorporar un Programa de Fortalecimiento Institucional Ambiental Municipal, financiado por el titular, pero ejecutado bajo condiciones de independencia técnica, transparencia y respeto de la autonomía municipal. El programa deberá considerar capacitación anual, asistencia técnica independiente para revisión de reportes hidrogeológicos y climáticos, equipamiento básico de seguimiento, apoyo a SCAM, educación ambiental, actualización de instrumentos comunales y presentación anual de resultados al Concejo Municipal. Este programa no reemplaza ni limita las competencias fiscalizadoras de la SMA ni de los órganos sectoriales competentes.

Argumento 3:

Las observaciones anteriores no fueron consideradas, toda vez que corresponden a exigencias de gestión institucional, planificación comunal, fortalecimiento de capacidades municipales y mecanismos de gobernanza que no guardan relación directa con impactos ambientales específicos del Proyecto ni resultan necesarias para determinar la significancia de sus impactos ambientales en el marco del SEIA.

La SEREMI Agricultura, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N 67/2026 de fecha 08 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(…)

Se solicita al titular, acompañar a los agricultores de la localidad de Quillagüa en el desarrollo de la actividad agrícola, ya que esta comenzando el desarrollo del cultivo de hortalizas de hojas a través de la hidroponía, ni necesitan acompañamiento, además de fortalecer su desarrollo para poder cumplir con las normativas de Resoluciones sanitarias y modelos de negocios.

Ante este riesgo latente, se solicita al titular incluir dentro del área de influencia (AI) de suelo ya descrito los territorios de: Chiu-Chiu, Lasana, Cupo, Paniri, Toconce, Caspana y Ollagüe; para monitorear las condiciones de depósitos de Material Particulado y de moléculas de gases.

sobre la misma observación, se solicita al titular acompañar y reforzar el vínculo de cooperación con las comunidades de los territorios antes mencionados, ante el posible riesgo y amenaza de la actividad de pastoreo, que se puede ver afectada principalmente a través de la degradación del ecosistema y la fragmentación del territorio. En todas las comunidades, el pastoreo no es solo una actividad económica, sino el eje de su cultura atacameña.

ante la cercanía de las comunidades con el salar de Ascotán, se solicita puedan apoyar a las comunidades con agua dulce, para poder desarrollar sus actividades agrícolas, así como también con el desarrollo y formalización de sus actividades productivas, como procesos certificados, trazabilidad y apoyar con resoluciones sanitarias, ya que son las grandes brechas que poseen las comunidades de Alto El Loa.”

Argumento:

Respecto a la observación esta no se incluye ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA. Así como también, no se incluyeron las observaciones anteriores ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

La SEREMI MOP, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N 244/2026 de fecha 11 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(…)

se solicita al titular indicar el cumplimiento del permiso sectorial establecido en el Art. 19 del DFL MOP N° 850/97, en cuanto a que el mejoramiento y ampliación de toda obra portuaria, obra marítima y el dragado de puertos debe contar con la aprobación previa por parte de la Dirección de Obras Portuarias de este Ministerio. En este caso, las instalaciones en el borde costero de captación de agua, tuberías de impulsión y emisario clasifican dentro de obra marítima. Además, del análisis del EIA y de los documentos presentados no es posible verificar el empleo de defensas costeras asociadas al proyecto de captación de agua de mar, que requiera del mencionado permiso sectorial. En caso que la ingeniería de detalle lo requiera deberá solicitarse el respectivo permiso, previo a su materialización.

Argumento:

Respecto a la observación esta no se incluye como observación ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

La SEREMI de Minería, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N 2026-7 de fecha 13 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(…)

esta Secretaria Ministerial hace presente que comparte y tendrá por reproducidos los fundamentos técnicos contenidos en el Oficio N°1301/2026 emitido por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), atendido que dicho organismo constituye el órgano técnico especializado del Ministerio de Minería en materias relacionadas con geología y minería, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1° del Decreto Ley N°3.525, que crea dicho Servicio.

Argumento:

Respecto a la observación esta no se incluye ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

La Dirección de Vialidad, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N 407 de fecha 14 de abril de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(…)

Respecto a Obras temporales, las instalaciones para el armado y lanzamiento de las tuberías requerirá acceso a ruta urb272, por lo que se debe señalar que es de nuestra administración. Respecto del emplazamiento del acceso a la planta desoladora, esta se ubica a 800 m al sur del existente en la Planta de Aguas Horizonte por lo que no habrían inconveniente para su presentación futura.

Por otra parte, respecto al ducto y obras anexas, presentan un conjunto de accesos, paralelismos y atravesos en camino B-160, B-12 y Ruta 24, que se deberán verificar en terreno dado que se emplazan muy cerca de las obras de la tubería de Aguas Horizonte, debiendo velar por la compatibilidad de ambas infraestructuras.

Argumento:

Respecto a la observación esta no se incluye ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

La SEREMI de Bienes Nacionales, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N° SE02-2661-2026 de fecha 14 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(…)



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

*en dicho tramo afecta la planificación territorial de esta Secretaría Regional, por lo que deberá hacer las consultas y gestiones pertinentes antes esta Institución.
solicita que sea remitida la documentación de las servidumbres judiciales mineras y servidumbres mineras constituidas por acuerdo con el Fisco
se solicita remitir los decretos autorizatorios emitidos por este Ministerio de los puntos de captación que se hace mención y de las Resoluciones que son emitidas por la DGA.*

Argumento:

Respecto a la observación esta no se incluye ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

El Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas Antofagasta, mediante Ordinario N°DRAN-00804/2026 de fecha 04 de junio de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(…)

Determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad

I. Ecosistemas Acuáticos Continentales

1. En el Capítulo 2 Área de Influencia, acápite 2.4.2.3.1 Hidrología, en conjunto con el Capítulo 3.3.1 Línea Base Hidrología, el Titular define el Área de Influencia (AI) del componente Hidrología para el Sector Mina. El Titular delimita el AI del componente Hidrología en función de los sistemas de escurrimiento superficial considerados relevantes para la interacción con las obras del Proyecto, excluyendo la Quebrada Sur, pese a que en otros capítulos del expediente (Capítulo 1, Capítulo 3.3.2 Hidrogeología y Capítulo 3.3.3 Calidad de Aguas) esta es reconocida como parte del sistema de cuencas asociado al Proyecto, incluyendo interacciones con obras como el Canal de Contorno Sur y el Muro Sur del Depósito de Relaves. Se observa que la delimitación del Área de Influencia del componente Hidrología no incorpora de manera consistente todos los sistemas de drenaje que interactúan con las obras del Proyecto, en particular la Quebrada Sur, la cual es reconocida en otros capítulos como parte del sistema hidrológico intervenido. Se solicita al Titular rectificar la delimitación del Área de Influencia del componente Hidrología, incorporando la Quebrada Sur u otros sistemas de drenaje que interactúan con las obras del Proyecto, de manera coherente con lo señalado en otros capítulos del EIA, y justificando su inclusión o exclusión en función de su rol dentro del sistema hidrológico y su potencial interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto.

2. En el Capítulo 2 Área de Influencia, acápite 2.4.2.3.2 Hidrogeología, el titular define el Área de Influencia del componente Hidrogeología para el Sector Mina principalmente en función del área asociada al desaguado del rajo, considerando un criterio operacional vinculado al abatimiento del nivel freático, sin incorporar explícitamente sistemas que dependen funcionalmente del flujo subterráneo, tales como afloramientos identificados en Capítulo 3.3.2 Línea Base Hidrogeología. Lo anterior resulta relevante, considerando que el propio titular reconoce la sensibilidad de estos sistemas frente a variaciones del nivel freático, lo que sugiere la existencia de potenciales interacciones que no se encuentran representadas en el AI definida. Se solicita al titular rectificar la delimitación del Área de Influencia del componente Hidrogeología, incorporando, cuando corresponda, sistemas asociados a la descarga del sistema subterráneo (como afloramientos), o bien fundamentando su exclusión, en base a antecedentes que permitan evaluar su conectividad hidrogeológica con el área de intervención del Proyecto, de modo de sustentar adecuadamente la evaluación de impactos sobre la permanencia del recurso.”

“(…)

III. Hidrología



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

1. En el Capítulo Línea Base de Hidrología del Sector Mina (Capítulo 3.3.1 del EIA) y en la evaluación del impacto IHL-1, el Titular caracteriza las quebradas desde un enfoque geomorfológico e hidrológico general, enfatizando parámetros de escorrentía, caudales y drenaje, sin incorporar explícitamente atributos funcionales de estos sistemas como su rol en conectividad hidrológica, regulación de cabeceras de cuenca y soporte de biota asociada. De acuerdo con las Guías del SEA (2023) sobre Área de Influencia y Predicción y Evaluación de Impactos en Humedales, la caracterización del sistema receptor y la evaluación de impactos deben considerar atributos funcionales del ecosistema, incluyendo conectividad hidrológica y procesos ecológicos, particularmente cuando estos son relevantes para interpretar efectos sobre recursos naturales renovables conforme al artículo 6 del RSEIA. Contar con dichos antecedentes resulta relevante para fortalecer el sustento técnico de la valoración del impacto IHL-1. Por lo anterior, se solicita al Titular ampliar la línea base del componente Hidrología y la evaluación del impacto IHL-1, incorporando: a) Una caracterización funcional de las quebradas como sistemas de drenaje intermitente, incluyendo su rol en conectividad hidrológica, regulación de cabeceras de cuenca y transporte de sedimentos. b) La vinculación de estos atributos con componentes de biodiversidad, explicitando cómo la dinámica de escorrentía influye en: condiciones de hábitat, disponibilidad de humedad, soporte de biota asociada. c) La integración de estos antecedentes en la evaluación del impacto IHL-1, explicitando cómo fueron considerados en la asignación de intensidad y relevancia del impacto.

2. En relación con el capítulo Línea Base Hidrología del Sector Planta de Lixiviación, se observa que, si bien se caracteriza el régimen hidrológico superficial del río Loa y se describen antecedentes generales del sistema hidrogeológico del Sector Planta de Lixiviación, no se desarrolla de manera integrada la interacción río Loa - acuífero ni su rol en el sostenimiento del ecosistema acuático asociado, particularmente en lo referido al aporte del flujo base subterráneo al río. De acuerdo con el Modelo Hidrogeológico Conceptual del Sector Planta de Lixiviación (Anexo 4.2 6), el río Loa constituye una zona natural de descarga del acuífero aguas abajo del Embalse Conchi, definiendo una interacción hidráulica directa entre aguas subterráneas y superficiales. Esta conceptualización es consistente con lo implementado en el Modelo Numérico de Flujo y Transporte (Anexo 4.2 7), el cual representa al río Loa como una condición de borde tipo river y señala que, durante todo el período modelado en régimen permanente y transitorio, el sistema subterráneo descarga de manera sostenida hacia el cauce. No obstante, la Línea Base Hidrología no incorpora ni discute estos antecedentes desde una perspectiva funcional o ecosistémica, limitándose a señalar que el flujo subterráneo representa una fracción pequeña del caudal superficial medido en la estación DGA “Río Loa en Salida Embalse Conchi”. Esta aproximación resulta insuficiente para descartar la relevancia del flujo base en la mantención de condiciones hidrológicas, fisicoquímicas y ecológicas del ecosistema fluvial aguas arriba y abajo del Embalse Conchi, especialmente bajo condiciones de estiaje, propias de un sistema árido y regulado hidráulicamente. En este contexto, se solicita al Titular ampliar la Línea Base Hidrología en los siguientes términos: a) Incorporar un análisis explícito e integrado de la interacción acuífero-río Loa en el Sector Planta de Lixiviación. b) Caracterizar el flujo base del acuífero hacia el río Loa, abordando su magnitud, variabilidad temporal y comportamiento bajo condiciones de estiaje, así como su relevancia funcional más allá de comparaciones solamente volumétricas. c) Vincular la caracterización hidrológica con el Capítulo 3.5 Ecosistema Acuático Continentales, incluyendo en este sector del río Loa su rol en la estabilidad del hábitat, la calidad del agua, y la sustentación de la biota acuática, conforme a un enfoque ecosistémico. d) Asegurar la coherencia entre la Línea Base Hidrología y la Evaluación de Impactos, de modo que la relación río acuífero quede adecuadamente representada como condición de referencia para la predicción de impactos del Proyecto.

IV. Calidad de agua

1. En el Capítulo 3.3 Línea de Base, Calidad de Agua Tabla 3.3.3-36, donde se presenta la caracterización hidroquímica y red de monitoreo de la Vertiente II; y Capítulo 4, evaluación



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

de impactos IHG-4, IHG-5 e IHG-6, donde el Titular incorpora el Sistema de Recarga Variable como parte del sustento de recuperación del sistema. El Titular presenta la calidad de aguas de la Vertiente 11 como condición de referencia del sistema e indica que la hidroquímica del sector puede estar influenciada por el Sistema de Recarga Variable, asociado a aportes desde los pozos de bombeo. Asimismo, dichos antecedentes son considerados en la evaluación de impactos para sustentar la respuesta esperada del sistema frente a la continuidad de extracción subterránea. De acuerdo con el Criterio de Evaluación en el SEIA: Contenidos Técnicos para la Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico (SEA, 2022), la línea base debe entregar antecedentes suficientes para caracterizar adecuadamente la condición de referencia del sistema receptor que sirve de sustento para la predicción y evaluación de impactos. Asimismo, la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales en Humedales en el SEIA (SEA, 2023) releva la necesidad de considerar el funcionamiento ecológico del sistema, incluyendo condiciones hidrológicas e hidroquímicas que sustentan biodiversidad. Se observa que los antecedentes presentados no desarrollan de manera explícita cómo la eventual influencia del Sistema de Recarga Artificial fue considerada en la interpretación de la línea base de calidad de aguas utilizada como condición de referencia para la evaluación de los impactos hidrogeológicos asociados a la continuidad de extracción subterránea. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar cómo fue considerada la eventual influencia del Sistema de Recarga Variable en la interpretación de la línea base de calidad de aguas de la Vertiente 11 y cómo dicho antecedente fue incorporado en la evaluación de los impactos IHG-4, IHG-5 e IHG-6. Contar con dicha información resulta relevante para interpretar adecuadamente el referente hidroquímico utilizado en la evaluación de impactos, reducir incertidumbre en la valoración de sus efectos y apoyar el análisis de potenciales implicancias sobre las condiciones que sustentan biodiversidad asociada a la Vertiente 11.

Argumento:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

La DGA, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N° 179 de fecha 11 de mayo de 2026 se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(…)

En relación al sistema de control de infiltraciones para ROM I y ROM II, se solicita presentar un análisis de la efectividad histórica que ellos han tenido, y eventuales mejoras que se pudieran implementar.

Argumento 1:

Respecto a la observación esta no se incluye ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

Se indica que “Los concentrados de cobre y de molibdeno producidos se transportarán en camiones desde la Planta Concentradora hasta el puerto de Mejillones, actividad que estará a cargo de terceros autorizados y para la cual serán utilizadas las rutas públicas existentes. Sólo en caso de ser necesario se contempla el transporte de concentrados hacia otros destinos autorizados, privilegiando su ubicación en la región de Antofagasta”. Al respecto se debe señalar que las acciones a implementar ante eventuales derrames de insumos o productos hacia cauces naturales de aguas corrientes o detenidas deben quedar especificadas en la presente evaluación, luego es en esta instancia, en la que se deben definir todas las rutas y los eventuales atravesos de cauces.

Argumento 2:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Indica el titular en relación a la extracción de agua desde el Salar de Ascotán, que:

“El proyecto que se somete a evaluación ambiental considera la extensión de esta extracción desde el año 2030 al año 2034, hasta que se complete la construcción y puesta en marcha de una Planta Desaladora con su correspondiente sistema de impulsión y transporte de agua desalada.

Luego del 2034, se considera mantener la extracción de un caudal máximo de 20 l/s desde el campo de pozos del Salar de Ascotán, hasta el año 2044, destinada a la mantención del Sistema de Recarga Artificial de la Vertiente 11, de acuerdo con el Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11 (PMAO VII)”.

Al respecto, se solicita tener presente las observaciones que se generan respecto del citado Plan.

Argumento 3:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 35 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse de manera clara, precisa y fundada.

Se solicita el compromiso de informar a este Servicio, con una semana de anticipación, las faenas de construcción de las áreas correspondientes al depósito de relaves, pilas de lixiviación, piscinas, depósito de ripios; así como de las líneas de conducción de soluciones, y depósitos de residuos. Se solicita, además, generar un informe de construcción, con énfasis en la preparación de las bases de las citadas áreas, que contenga certificación de uniones de carpetas y de compactación del suelo, obras de drenaje y filtraciones, y remitirlo a este Servicio.

Argumento 4:

Respecto a la observación esta no se incluye ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

Sin perjuicio de las observaciones que se realizan mediante el presente oficio, en relación al Salar de Ascotán, si bien el proyecto no contempla nuevas obras en él, contempla la continuidad de las extracciones desde el campo de pozos, y el Sistema de Recarga Artificial sobre la vertiente 11, existiendo, además, acuífero protegido que alimenta vegas y/o bofedales.

29. 2.4.2.3.2 Hidrogeología

Sin perjuicio de que se concuerda con la AI presentada en Figura 2-36 “AI componente Hidrogeología para el Sector Planta de Lixiviación”, a diferencia de lo indicado por el titular en letra e), página 2-75, las infiltraciones existentes y la continuidad operacional desde el sector, evidencian una interacción de las partes del proyecto con el componente ambiental hidrogeología.

En relación a Figura 2-37: “AI componente Hidrogeología para el Sector Ascotán”, existiendo observaciones a la modelación hidrogeológica conceptual, pudiera requerirse extender el límite norte del AI.

Argumento 5:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 35 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse de manera clara, precisa y fundada.

En relación al Salar de Ascotán, se debe señalar que se verifica en su AI la existencia de acuífero que alimenta las vegas y/o bofedales “Borde Sureste Ascotán”, y eventualmente sobre aquel que alimenta “Palpana 2” y “Cebollar”, es decir, sitios en categoría de protección oficial.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Argumento 6:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 35 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse de manera clara, precisa y fundada.

Se solicita al Titular presentar un diagrama unifilar de los derechos sobre la cuenca del río Loa, que complemente la “Figura 3.3.1-42: Derechos de aprovechamiento de aguas superficiales (consuntivos) otorgados en la Cuenca del Río Loa”, con el detalle de los mismos, y referirse en detalle a aquellos derechos que no se encuentran georreferenciados.

Argumento 7:

Respecto a la observación esta no se incluye como ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

Respecto de lo presentado en el Anexo 3.3.1 F, específicamente en el Anexo 3.3.1-F, Secciones 4.1 y 6.2, durante el cálculo del Factor de Maximización in-situ (IPMF) para la PMP, el estudio utiliza temperaturas del punto de rocío de +3-sigma (periodo de retorno aproximado de 700 años) argumentando que esto compensa el registro corto y la incertidumbre. Como esta desviación conservadora respecto al estándar habitual (+2-sigma o 100 años) requiere justificación numérica, se solicita al Titular presentar un análisis de sensibilidad que demuestre el impacto real de utilizar +3-sigma versus +2-sigma sobre el hidrograma final de diseño, asegurando que no se generen infraestructuras de control de crecidas sobredimensionadas que generen impactos ambientales adicionales innecesarios.

Argumento 7:

Respecto a la observación esta no se incluye como observación ya que, el Titular evaluó las obras utilizando un criterio PMP más conservador (+3 σ) que el solicitado por la DGA (+2 σ), no observándose una subestimación de los riesgos o impactos asociados al Proyecto, sino más bien, todo lo contrario.

En relación a la calificación de impactos se solicita presentar un análisis crítico respecto de la metodología a emplear (derivada de Conesa, 1997) y otras de común uso, incluyendo y aplicando aquella contenida en el Manual de Normas y Procedimientos para la Conservación y Protección de Recursos Hídricos de nuestro Servicio.

Argumento 8:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 35 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse de manera clara, precisa y fundada.

Indica el Titular en el numeral 3.7.3.1 “Sector ROM II y Lastre 07”, que: “Los antecedentes y resultados presentados en este informe permiten concluir que las filtraciones históricas provenientes del sector ROM II han sido efectivamente contenidas por el sistema de pozos de bombeo ubicado aguas abajo, compuesto por los pozos ROM II-6-9, ROM II-6-10, ROM II-2 y ROM II-3. Este sistema ha demostrado ser eficaz en interceptar y controlar las filtraciones, evitando su migración hacia sectores más distales. Esta conclusión se ve respaldada por los registros de calidad de agua en los pozos ubicados más aguas abajo, como el PO-04 y el ROM II-08, los cuales no han mostrado variaciones significativas en las concentraciones de sulfatos a lo largo del periodo de monitoreo”. Al respecto se solicita complementar el análisis incorporando figuras, tablas, u otros, mostrando, además la evolución de las variables en detalle. Importante acompañar los archivos Excel con sus respectivos gráficos. (sin perjuicio de ello, se solicita adjuntar figura 3-28 cuya leyenda no se aprecia).



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Argumento 9:

Respecto a la observación esta no se incluye como ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

Indica el Titular en la página 157, que: “A partir de los análisis hidroquímicos, los registros piezométricos y la evolución histórica de la calidad de las aguas subterráneas en el entorno del ROM I, se concluye que las filtraciones históricas asociadas a esta instalación han sido contenidas de manera efectiva por el sistema de pozos de bombeo implementado aguas abajo. La ausencia de variaciones significativas en la calidad del agua subterránea en los pozos de monitoreo ubicados aguas abajo, como BRU-83, BRU04-138 y BRU-128, así como la inexistencia de afloramientos en la Vega 11 y el hecho de que la puntera PV-11 continúa seca, refuerza esta conclusión”. Al respecto se solicita complementar el análisis incorporando figuras, tablas, u otros, mostrando, además la evolución de las variables en detalle. Importante acompañar los archivos Excel con sus respectivos gráficos. (sin perjuicio de ello, se solicita adjuntar figura 3-36 cuya leyenda no se aprecia).

Argumento 10:

Respecto a la observación esta no se incluye como ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

En relación al impacto IHG-6, indica el Titular, entre otros, que: “En relación con la capacidad de regeneración o renovación del recurso, la extensión de la operación del campo de pozos de bombeo por 5 años adicionales en el sector del Salar Ascotán, produce el descenso adicional de niveles en el pozo CMW-3 en alrededor de 0,5 m. No obstante, al igual que para el caso Sin Proyecto, los niveles se recuperan con el cese del bombeo, alcanzando cerca del año 2042 la cota de activación del flujo de la vertiente 11, esto es, seis (6) años adicionales respecto del caso Sin Proyecto”. En este sentido, cobran relevancia las observaciones que se realizan a los modelos hidrogeológicos, principalmente respecto de la conceptualización del funcionamiento de la vertiente.

Argumento 11:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 35 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse de manera clara, precisa y fundada.

De igual forma, se solicita detallar las medidas a través de las cuales el titular se está haciendo cargo de las infiltraciones que provienen de las obras anexas del ROM I.

Argumento 12:

Respecto a la observación esta no se incluye como ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

Es importante señalar, que los cambios que se generen al Plan de Alerta Temprana de Salar Ascotán, deberán ser sometidos a la autorización sectorial de este Servicio, de conformidad a lo que establecen las resoluciones que constituyen derechos de aprovechamiento y que autorizan cambios de punto de captación.

Argumento 13:

Respecto a la observación esta no se incluye como ya que, no son temas ambientales relacionados con el Proyecto, exigencia establecida en los términos del artículo 35 del RSEIA.

PAS 158



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

394. El titular indica en la sección 5.2.1. del anexo 11.2. “Plan de Manejo Ambiental Optimizado Vertiente 11, Salar de Ascotán”, lo siguiente:

“Esta medida corresponde al sistema de recarga artificial variable (SRA) y que, como su nombre lo indica, consiste en un sistema de recarga artificial del acuífero con el fin de mantener al menos 2 L/s pasante por el aforo de acuerdo con lo comprometido en RCA N° 0114/2008. Esta recarga se ha implementado a partir del año 2005 a la fecha, generando un domo de agua subterránea y, por ende, contribuyendo a la recuperación local de los niveles de agua en la V11. En consecuencia, esta medida se mantendrá activa durante el periodo de extensión de extracción de agua contemplado por el Proyecto, es decir, la recarga variable se extenderá como actividad hasta la recuperación del escurrimiento natural de la V11”.

Dado lo anterior, se ha identificado el permiso ambiental sectorial correspondiente al artículo 158 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, en este sentido, se solicita presentar los contenidos técnicos y formales del PAS 158, de acuerdo a lo establecido en el acápite 6 de la Minuta Técnica N° 12 de fecha 17 de abril de 2024, de nuestro Servicio, sobre 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, se debe señalar que el titular debe responder todos los puntos y sub puntos señalados en dicho acápite.

Argumento 14:

Respecto a la observación esta no se incluye como ya que, la Circular N° 3/2024 DGA, que instruye sobre la aplicabilidad del PAS 158 señala que las obras de recarga artificial corresponden a aquellas destinadas a alguno de los fines establecidos en el artículo 66 bis del Código de Aguas. Asimismo, indica expresamente que las obras que no estén destinadas a dichos fines, incluidas aquellas que recarguen incidentalmente el acuífero, no se considerarán obras de recarga artificial para efectos del permiso. De igual forma, la referida circular establece que se encuentran exceptuadas del PAS 158 aquellas obras que producen recargas en forma no intencionada, citando como ejemplos pérdidas en redes, canales de riego, tranques de relaves y piscinas de evaporación.

En este contexto, de la revisión de los antecedentes asociados al Plan de Manejo Ambiental Optimizado de la Vertiente 11 se observa que el objetivo principal del Sistema de Recarga Artificial Variable (SRV) corresponde a la mantención del escurrimiento superficial y de las condiciones hidrológicas necesarias para la recuperación de la Vertiente 11 y de los ecosistemas asociados. Asimismo, la Resolución Exenta N°003/2010 reconoce la recarga artificial como una medida de mitigación destinada a la recuperación de dicho sistema, estableciendo que ésta debe mantenerse hasta la recuperación del nivel freático y del escurrimiento natural de la vertiente.

En consecuencia, se estima que la finalidad principal de la medida corresponde a la recuperación y mantención de las funciones hidrológicas y ecológicas de la Vertiente 11, observándose que la eventual recarga del acuífero constituiría un mecanismo asociado al funcionamiento de la medida de mitigación. Por lo anterior, la finalidad principal no corresponde a la recarga artificial del acuífero en los términos previstos en el artículo 66 bis del Código de Aguas, por lo que, no le aplicaría dicho a PAS.

La SEREMI de Medio Ambiente, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N° 03487/2026 de fecha 03 de junio de 2026 se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

En relación al Anexo 10.8-3 Permiso Ambiental Sectorial Mixto – Artículo 138 del RSEIA, en el Capítulo d) Características fisicoquímicas de las aguas servidas, en base a información de la Tabla 7: Caracterización de Aguas Servidas Domésticas y Tabla 9: Bases de cálculo para el diseño de las PTAS, se indica que varias de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) en caso de contingencia e infiltrando, el 50% del caudal superan las cargas equivalentes



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

a 100 personas que define al establecimiento como fuentes emisoras. Lo anterior, de acuerdo al Decreto Supremo 46 de 2002 que Establece la Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en adelante “D.S N° 46 MINSEGPRES”.

Sin embargo, a diferencia de los PAS 138-1 y 138-2, el Titular no descarta la presencia de aguas subterráneas en el área de infiltración. De acuerdo a lo descrito, se solicita al Titular considerar el cumplimiento del D. S. N°46/2002 MINSEGPRES “Norma de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas”, lo que implicaría la necesidad de dar cumplimiento con dicha norma, así como determinar la vulnerabilidad del acuífero. Por último, se indica que las fuentes emisoras del D.S. N°46/2002 requieren la resolución de la vulnerabilidad del acuífero dictada por la Dirección General de Aguas (Guía trámites PAS: https://www.sea.gob.cl/sites/default/files/imce/archivos/2025/10/23/Guia-PAS-138_2025_Res.pdf).

Argumento 1:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Incluir en la tabla 1 el PDA de Chuquicamata.

De acuerdo con lo presentado en el Capítulo 3.1.2 Línea de Base Calidad del Aire, del EIA, se solicita al Titular lo siguiente:

Incluir el PDA de Chuquicamata en la tabla 3.1.2-3.

Argumento 2:

No se incluyó la observación anterior ya que, el PDA actual es la Resolución Ex. N°204/2024 Aprueba Medidas Provisionales en conformidad al Art. N°43 Bis de la Ley 19.300 y medidas complementarias para la Zona Saturada de la Ciudad de Calama y su área circundante, el cual está citado y abordado por el Titular.

Entregar mayores antecedentes sobre los porcentajes de eficiencia que se utilizarán en las distintas fases del proyecto. Estos antecedentes deben provenir del fabricante de las tecnologías, donde se mencione el porcentaje de eficiencia.

Argumento 3:

No se incluyó la observación anterior ya que, el Titular identifica las medidas de control consideradas y los porcentajes de eficiencia asociados a cada una de ellas, comprometiendo su implementación durante las distintas fases del Proyecto. En este contexto, los antecedentes presentados se consideran suficientes para efectos de la evaluación ambiental, sin perjuicio de la obligación del Titular de cumplir los niveles de desempeño comprometidos.

Sobre el Área de Influencia para Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación, se solicita rectificar de acuerdo a lo establecido en Ley 21.600, donde en el Artículo 56 define como categorías de protección a Reserva de Región Virgen, Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Nacional, Área de Conservación de Múltiples Usos y Área de Conservación de Pueblos Indígenas. Asimismo, se solicita presentar una tabla con el detalle de todas las Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación que se identificaron dentro del Área de Influencia.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Argumento 4:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Indicar si se registra algún evento en los meses en que el valor de MPS superó la normativa referencial (200 mg/m²día) en la Estación Pona.

Argumento 5:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Del Capítulo 3.1.5 Línea de Base Ruido y Vibraciones se solicita al titular justificar que los receptores utilizados como puntos de interés de fauna incluyen a las especies declaradas como Monumentos Naturales.

Argumento 6:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Sobre el Capítulo 3.3.5 Ruido Basal Submarino se solicita el titular rectificar que todas los cetáceas declarados como Monumento Natural y que se encuentren en el área de Influencia estén representado en los receptores identificados.

Argumento 7:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Respecto al Capítulo 3.10 Línea de Base Áreas Protegidas y Sitios Prioritarios para la Conservación, se solicita rectificar la información proporcionada respecto a los Monumentos Naturales en todas las comunas. De acuerdo a lo anterior, el titular debe considerar al menos el D.S. N°2/2006 del Ministerio de Agricultura y el D.S. N°230/2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Argumento 8:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Respecto al indicador de cumplimiento, el Titular deberá acreditar el íntegro cumplimiento de las disposiciones establecidas en el artículo 5° de la norma (dirección, luminancia, iluminancia y radiancia espectral). En este sentido, el Titular deberá acogerse a los límites de radiancia espectral según la ubicación geográfica de las obras: 1% o 7%, según se ubiquen dentro o fuera de un Área de Protección Especial, y no a la temperatura de color correlacionada, como se ha señalado erróneamente.



Argumento 9:

No se incluyó la observación anterior ya que, el Titular compromete el cumplimiento de las disposiciones del D.S. N° 1/2022 mediante la utilización de luminarias certificadas por la SEC. En este contexto, requerir nuevamente la acreditación de parámetros específicos regulados por dicha certificación resulta redundante para los fines de la presente evaluación, sin perjuicio de las obligaciones de cumplimiento que correspondan durante la ejecución del Proyecto.

En la evaluación de impacto del componente ecosistema marino, el titular informa la medida de mitigación por tiros fasones previos a la detonación submarina. Según lo anterior, el titular deberá incluir esta medida a este capítulo, en donde se deben incluir todos los antecedentes asociados a cómo esta medida genera un impacto positivo a la afectación por tronaduras. Asimismo, se solicita presentar antecedentes que demuestren que esta medida no genera otro tipo de impacto negativo al ecosistema marino. Adicionalmente, se sugiere al titular evaluar otra medida de mitigación, tal como la ejecución de tronaduras de tipo plasmática.

Argumento 10:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Se solicita rectificar la caracterización, cuantificación y calificación de impacto potencial al medio físico – atmósfera, calidad del aire, presentado en subtítulo 4.3.4.1. El titular debe utilizar el criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por Material Particulado Respirable MP10 y Material Particulado Fino Respirable MP2.5 (SEA, 2023). Para lo anterior, se solicita al titular diferenciar a todos los receptores que estén en zonas saturadas o con una caracterización por sobre la norma primaria, y realizar el análisis acorde a este criterio. Asimismo, se solicita rectificar la evaluación de acuerdo a las observaciones generadas a la línea de base, inventario de emisiones y modelación de emisiones atmosféricas.

Argumento 11:

No se incluyó la observación anterior ya que, el Titular considera el criterio de evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por Material Particulado Respirable MP₁₀ y Material Particulado Fino Respirable MP_{2.5} (SEA, 2023) en las comunas que se encuentran saturadas.

La SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N° 0509 de fecha 28 de mayo de 2026 se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

Se solicita al Titular presentar un análisis de cumplimiento que garantice si en el caso del área de influencia se encuentra en los polígonos declarados como zonas saturadas para la comuna de Tocopilla, María Elena y Calama. Al respecto se solicita presentar forma de cumplimiento de los instrumentos normativos asociados a cada uno (PDA y resoluciones).

Argumento 1:

Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

No se incluyó la observación anterior ya que, la identificación de zonas saturadas, así como el análisis de las emisiones del Proyecto corresponde a materias abordadas en los capítulos de Línea de Base y Predicción y Evaluación de Impactos para la componente Calidad del Aire.

El SAG, Región de Antofagasta, mediante Ordinario N° 144 de fecha de mayo de 2026 se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

De acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental de la Vertiente 11, Salar de Ascotán aprobado mediante R.E. N°003/2010 de la COREMA Región de Antofagasta, el Plan define una Imagen Objetivo con valores esperados de cobertura (%) de especies azonales, cuyo cumplimiento constituye el criterio para evaluar la recuperación del sistema azonal, estableciéndose que la condición natural se alcanza únicamente cuando dichos valores son logrados. Por su parte, en el Capítulo 4 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, el Titular identifica y evalúa impactos relevantes sobre el componente vegetación y flora. En este contexto, y considerando que el Capítulo 4 establece la caracterización, cuantificación y evaluación de los impactos ambientales sobre los componentes susceptibles de ser afectados, incluyendo vegetación, dichos resultados debieran permitir verificar el estado actual de las coberturas vegetacionales y su evolución respecto de los compromisos ambientales establecidos. No obstante lo anterior, de la revisión de la información presentada por el Titular no se identifica una evaluación explícita que permita determinar si los valores de cobertura (%) de especies azonales definidos en la Imagen Objetivo de la Resolución Exenta N°003/2010 han sido alcanzados o no, ni una comparación directa entre los resultados de monitoreo y los rangos establecidos en dicha resolución. En consecuencia, se solicita al Titular, aclarar, con base en los resultados de la evaluación de impactos y antecedentes de monitoreo presentados en el Capítulo 4 del presente EIA, si se han alcanzado o no los valores esperados de cobertura (%) de especies azonales establecidos en la Imagen Objetivo de la Vertiente N°11 (Resolución Exenta N°003/2010), incorporando una comparación explícita entre los valores observados y los rangos definidos para cada periodo de evaluación.

Argumento:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

El Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas Antofagasta, mediante Ordinario N°DRAN-00804/2026 de fecha 04 de junio de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

“(…)

Determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad

I. Ecosistemas Acuáticos Continentales

1. En el Capítulo 2 Área de Influencia, acápite 2.4.2.3.1 Hidrología, en conjunto con el Capítulo 3.3.1 Línea Base Hidrología, el Titular define el Área de Influencia (AI) del componente Hidrología para el Sector Mina. El Titular delimita el AI del componente Hidrología en función de los sistemas de escurrimiento superficial considerados relevantes para la interacción con las obras del Proyecto, excluyendo la Quebrada Sur, pese a que en otros capítulos del expediente (Capítulo 1, Capítulo 3.3.2 Hidrogeología y Capítulo 3.3.3 Calidad de Aguas) esta es reconocida como parte del sistema de cuencas asociado al Proyecto, incluyendo interacciones con obras como el Canal de Contorno Sur y el Muro Sur del Depósito de Relaves. Se observa que la



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

delimitación del Área de Influencia del componente Hidrología no incorpora de manera consistente todos los sistemas de drenaje que interactúan con las obras del Proyecto, en particular la Quebrada Sur, la cual es reconocida en otros capítulos como parte del sistema hidrológico intervenido. Se solicita al Titular rectificar la delimitación del Área de Influencia del componente Hidrología, incorporando la Quebrada Sur u otros sistemas de drenaje que interactúan con las obras del Proyecto, de manera coherente con lo señalado en otros capítulos del EIA, y justificando su inclusión o exclusión en función de su rol dentro del sistema hidrológico y su potencial interacción con las partes, obras y acciones del Proyecto.

2. En el Capítulo 2 Área de Influencia, acápite 2.4.2.3.2 Hidrogeología, el titular define el Área de Influencia del componente Hidrogeología para el Sector Mina principalmente en función del área asociada al desaguado del rajo, considerando un criterio operacional vinculado al abatimiento del nivel freático, sin incorporar explícitamente sistemas que dependen funcionalmente del flujo subterráneo, tales como afloramientos identificados en Capítulo 3.3.2 Línea Base Hidrogeología. Lo anterior resulta relevante, considerando que el propio titular reconoce la sensibilidad de estos sistemas frente a variaciones del nivel freático, lo que sugiere la existencia de potenciales interacciones que no se encuentran representadas en el AI definida. Se solicita al titular rectificar la delimitación del Área de Influencia del componente Hidrogeología, incorporando, cuando corresponda, sistemas asociados a la descarga del sistema subterráneo (como afloramientos), o bien fundamentando su exclusión, en base a antecedentes que permitan evaluar su conectividad hidrogeológica con el área de intervención del Proyecto, de modo de sustentar adecuadamente la evaluación de impactos sobre la permanencia del recurso.”

(...)

III. Hidrología

1. En el Capítulo Línea Base de Hidrología del Sector Mina (Capítulo 3.3.1 del EIA) y en la evaluación del impacto IHL-1, el Titular caracteriza las quebradas desde un enfoque geomorfológico e hidrológico general, enfatizando parámetros de escorrentía, caudales y drenaje, sin incorporar explícitamente atributos funcionales de estos sistemas como su rol en conectividad hidrológica, regulación de cabeceras de cuenca y soporte de biota asociada. De acuerdo con las Guías del SEA (2023) sobre Área de Influencia y Predicción y Evaluación de Impactos en Humedales, la caracterización del sistema receptor y la evaluación de impactos deben considerar atributos funcionales del ecosistema, incluyendo conectividad hidrológica y procesos ecológicos, particularmente cuando estos son relevantes para interpretar efectos sobre recursos naturales renovables conforme al artículo 6 del RSEIA. Contar con dichos antecedentes resulta relevante para fortalecer el sustento técnico de la valoración del impacto IHL-1. Por lo anterior, se solicita al Titular ampliar la línea base del componente Hidrología y la evaluación del impacto IHL-1, incorporando: a) Una caracterización funcional de las quebradas como sistemas de drenaje intermitente, incluyendo su rol en conectividad hidrológica, regulación de cabeceras de cuenca y transporte de sedimentos. b) La vinculación de estos atributos con componentes de biodiversidad, explicitando cómo la dinámica de escorrentía influye en: condiciones de hábitat, disponibilidad de humedad, soporte de biota asociada. c) La integración de estos antecedentes en la evaluación del impacto IHL-1, explicitando cómo fueron considerados en la asignación de intensidad y relevancia del impacto. 2. En relación con el capítulo Línea Base Hidrología del Sector Planta de Lixiviación, se observa que, si bien se caracteriza el régimen hidrológico superficial del río Loa y se describen antecedentes generales del sistema hidrogeológico del Sector Planta de Lixiviación, no se desarrolla de manera integrada la interacción río Loa - acuífero ni su rol en el sostenimiento del ecosistema acuático asociado, particularmente en lo referido al aporte del flujo base subterráneo al río. De acuerdo con el Modelo Hidrogeológico Conceptual del Sector Planta de Lixiviación (Anexo 4.2 6), el río Loa constituye una zona natural de descarga del acuífero aguas abajo del Embalse Conchi, definiendo una interacción hidráulica directa entre aguas subterráneas y superficiales. Esta



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

conceptualización es consistente con lo implementado en el Modelo Numérico de Flujo y Transporte (Anexo 4.2 7), el cual representa al río Loa como una condición de borde tipo river y señala que, durante todo el período modelado en régimen permanente y transitorio, el sistema subterráneo descarga de manera sostenida hacia el cauce. No obstante, la Línea Base Hidrología no incorpora ni discute estos antecedentes desde una perspectiva funcional o ecosistémica, limitándose a señalar que el flujo subterráneo representa una fracción pequeña del caudal superficial medido en la estación DGA “Río Loa en Salida Embalse Conchi”. Esta aproximación resulta insuficiente para descartar la relevancia del flujo base en la mantención de condiciones hidrológicas, fisicoquímicas y ecológicas del ecosistema fluvial aguas arriba y abajo del Embalse Conchi, especialmente bajo condiciones de estiaje, propias de un sistema árido y regulado hidráulicamente. En este contexto, se solicita al Titular ampliar la Línea Base Hidrología en los siguientes términos: a) Incorporar un análisis explícito e integrado de la interacción acuífero-río Loa en el Sector Planta de Lixiviación. b) Caracterizar el flujo base del acuífero hacia el río Loa, abordando su magnitud, variabilidad temporal y comportamiento bajo condiciones de estiaje, así como su relevancia funcional más allá de comparaciones solamente volumétricas. c) Vincular la caracterización hidrológica con el Capítulo 3.5 Ecosistema Acuático Continentales, incluyendo en este sector del río Loa su rol en la estabilidad del hábitat, la calidad del agua, y la sustentación de la biota acuática, conforme a un enfoque ecosistémico. d) Asegurar la coherencia entre la Línea Base Hidrología y la Evaluación de Impactos, de modo que la relación río acuífero quede adecuadamente representada como condición de referencia para la predicción de impactos del Proyecto.

IV. Calidad de agua

1. En el Capítulo 3.3 Línea de Base, Calidad de Agua Tabla 3.3.3-36, donde se presenta la caracterización hidroquímica y red de monitoreo de la Vertiente 11; y Capítulo 4, evaluación de impactos IHG-4, IHG-5 e IHG-6, donde el Titular incorpora el Sistema de Recarga Variable como parte del sustento de recuperación del sistema. El Titular presenta la calidad de aguas de la Vertiente 11 como condición de referencia del sistema e indica que la hidroquímica del sector puede estar influenciada por el Sistema de Recarga Variable, asociado a aportes desde los pozos de bombeo. Asimismo, dichos antecedentes son considerados en la evaluación de impactos para sustentar la respuesta esperada del sistema frente a la continuidad de extracción subterránea. De acuerdo con el Criterio de Evaluación en el SEIA: Contenidos Técnicos para la Evaluación Ambiental del Recurso Hídrico (SEA, 2022), la línea base debe entregar antecedentes suficientes para caracterizar adecuadamente la condición de referencia del sistema receptor que sirve de sustento para la predicción y evaluación de impactos. Asimismo, la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales en Humedales en el SEIA (SEA, 2023) releva la necesidad de considerar el funcionamiento ecológico del sistema, incluyendo condiciones hidrológicas e hidroquímicas que sustentan biodiversidad. Se observa que los antecedentes presentados no desarrollan de manera explícita cómo la eventual influencia del Sistema de Recarga Artificial fue considerada en la interpretación de la línea base de calidad de aguas utilizada como condición de referencia para la evaluación de los impactos hidrogeológicos asociados a la continuidad de extracción subterránea. Por lo anterior, se solicita al Titular aclarar cómo fue considerada la eventual influencia del Sistema de Recarga Variable en la interpretación de la línea base de calidad de aguas de la Vertiente 11 y cómo dicho antecedente fue incorporado en la evaluación de los impactos IHG-4, IHG-5 e IHG-6. Contar con dicha información resulta relevante para interpretar adecuadamente el referente hidroquímico utilizado en la evaluación de impactos, reducir incertidumbre en la valoración de sus efectos y apoyar el análisis de potenciales implicancias sobre las condiciones que sustentan biodiversidad asociada a la Vertiente 11.

Argumento 1:



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 47 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse en el ámbito de sus competencias.

Se solicita al Titular incorporar un análisis del cumplimiento de la Ley N°21.600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Argumento 2:

No se incluyó la observación anterior ya que, conforme al artículo 35 del RSEIA, los OAECA deben pronunciarse de manera clara, precisa y fundada.

La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, mediante Ordinario (D.AC.) ORD. SEIA. N° 205 de fecha 15 de mayo de 2026, se pronunció con observaciones al EIA, indicando lo siguiente:

Considerando que el Proyecto contempla actividades de línea de base, prospección y eventual rescate de organismos hidrobiológicos asociados a cuerpos de agua continentales presentes en el área de influencia, se solicita al Titular considerar la R.E. N° 3034/2025 de SUBPESCA, que modifica la R.E. N° 1843/2024 y “Establece Condiciones de Otorgamiento de Pescas de Investigación Ambientales de Bajo Impacto”. En este contexto, se solicita precisar si las actividades desarrolladas y/o proyectadas requieren autorización sectorial asociada a pesca de investigación ambiental, indicando además las medidas destinadas a minimizar perturbaciones sobre organismos hidrobiológicos durante la ejecución de dichas actividades.

Argumento:

Respecto a la observación, esta no se incluye, toda vez que, su contenido es de carácter sectorial.

18. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

18.1. Se solicita al Titular del Proyecto que para atender a las observaciones de la ciudadanía se debe evitar utilizar en sus respuestas las referencias exclusivas al EIA, Anexos o citas en Adenda, toda vez que las respuestas deben cumplir con los requisitos de completitud y precisión conforme lo establece el Instructivo N°130528 de 2013 de la Dirección Ejecutiva del SEA sobre “Consideración de las observaciones ciudadanas en el marco del sistema de evaluación de impacto ambiental”. Por lo anterior, cada respuesta deberá realizarse con un criterio de autosuficiencia, vale decir, se debe dar una respuesta completa, evitando hacer referencias a la EIA o Adenda, y sólo en caso de ser necesario hacer la referencia a un documento citándolo con precisión.

Del mismo modo, las respuestas deberán realizarse con la suficiente claridad, con respuestas de adecuada comprensión, desde el punto de vista de la redacción, como el uso de las palabras, con el fin de que se expliquen temas complejos y técnicos, que puedan ser entendidos con cierta facilidad, logrando un grado de comprensión sobre la respuesta, a la observación efectuada.

18.2. Se solicita que la totalidad de observaciones ciudadanas que formen parte del Anexo de Participación Ciudadana del presente ICSARA, sean sistematizadas y presentadas por el Titular, tanto en archivo .pdf, así como en archivo .xlsx, a través del siguiente formato (ejemplo):

N° Observante	Nombre observante	N° Observación	Observación (copiar textual del	N° Página Respuesta a	Respuesta (copiar textual de la	Titular



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

(según Anexo PAC del ICSARA)	(persona natural o jurídica)	(según Anexo PAC del ICSARA)	Anexo PAC del ICSARA)	observación (en que se responde en la Adenda o Anexo de la Adenda)	Adenda o de Anexo de la Adenda)
1	XXXX	1.1.	XXXX	XX	XXXX
		1.2.	XXXX	XX	XXXX
		Etc.	XXXX	XX	XXXX
2	XXXX	2.1	XXXX	XX	XXXX
Etc.	XXXX	X.X	XXXX	XX	XXXX

19. OTRAS CONSIDERACIONES: SOLICITUD DE ACLARACIÓN, RECTIFICACIÓN O AMPLIACIÓN DE LA GEOINFORMACIÓN QUE ACOMPAÑA AL PROYECTO DENTRO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El siguiente apartado tiene por objetivo aclarar, rectificar o ampliar la geoinformación que acompaña al proyecto dentro de la evaluación de impacto ambiental, y es solicitada con el objetivo de ser incorporada en el “Mapa de ubicación del proyecto” para facilitar el proceso de evaluación de impacto ambiental.

Esta solicitud se enmarca en lo indicado por el SEA a través del *Instructivo para la utilización de la geoinformación en el proceso de evaluación de impacto ambiental*, o el que lo reemplace, publicado el 18 de marzo del año 2025 en el centro de documentación del SEA.

La solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación que acompaña al proyecto puede estar originada por la identificación de diferencias en los formatos de la información espacial entregada por el Titular, siendo no compatibles con el “Mapa de ubicación del proyecto”, la ausencia de estos o inconsistencias con lo presentado en el EIA o DIA. Recomendamos el uso del *Manual para la utilización de la geoinformación en el proceso de evaluación de impacto ambiental*, o el que lo reemplace, disponible en la página web del SEA, junto con la aplicación de las observaciones listadas a continuación:

Solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación de partes, obras y acciones del proyecto.

Nombre de la capa	Observación
Layout Planta Concentradora Dep de Relaves	"E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_PYO.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\SEIA_PARTES_LINEAS" does not exist



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Layout Pozos Ascotan	"E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_PYO.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\SEIA_PARTES_PUNTOS" does not exist
Layout Planta Desaladora	"E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_PYO.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\SEIA_PARTES_LINEAS" does not exist
Layout Planta de Lixiviación	"E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_PYO.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\SEIA_PARTES_LINEAS" does not exist
Layout Acueducto	"E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_PYO.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\SEIA_PARTES_LINEAS" does not exist
Layout Mina	"E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_PYO.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\SEIA_PARTES_LINEAS" does not exist

Solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación de las áreas de influencia del proyecto.

Objeto de protección	Nombre de la capa	Observación
Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación > Áreas protegidas > Área de influencia de áreas protegidas	AI_Areas_Protegidas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación > Áreas protegidas > Área de influencia de áreas protegidas	AI_Areas_Protegidas_ptos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación > Sitios prioritarios para la	AI_Sitios_Prioritarios_Conserv.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p3



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

conservación > Área de influencia de sitios prioritarios para la conservación		0\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación > Sitios prioritarios para la conservación > Área de influencia de sitios prioritarios para la conservación	AI_Sitios_Prioritarios_Conserv_ptos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Atractivos naturales y culturales > Atractivos naturales y culturales > Área de influencia del valor turístico	AI_Atractivos_Naturales_Culturales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas acuáticos continentales > Biota > Área de influencia de ecosistemas acuáticos continentales (limnología)	AI_Ecos_Acuat_Continetales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas acuáticos continentales > Biota > Área de influencia de ecosistemas acuáticos continentales (limnología)	AI_Ecos_Acuat_Continetales_Ptos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas acuáticos continentales > Calidad de las aguas > Área de influencia de	AI_Ecos_Acuat_Continetales_CalidadAguas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

calidad de las aguas (EAC)		
Ecosistemas acuáticos continentales > Calidad de las aguas > Área de influencia de calidad de las aguas (EAC)	AI_Ecos_Acuat_Continetales_CalidadAguas_Ptos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas acuáticos continentales > Calidad de los sedimentos > Área de influencia de calidad de los sedimentos (EAC)	AI_Ecos_Acuat_Continetales_CalidadSed.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas acuáticos continentales > Calidad de los sedimentos > Área de influencia de calidad de los sedimentos (EAC)	AI_Ecos_Acuat_Continetales_CalidadSed_Ptos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas terrestres > Hongos > Área de influencia de hongos	AI_Criptogamas_Hongos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas terrestres > Plantas > Área de influencia de flora	AI_Vegetacion_Flora.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas terrestres > Animales silvestres > Área de influencia de fauna invertebrada	AI_Fauna_Invertebrada_Terrestres.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Ecosistemas terrestres > Animales silvestres > Área de influencia de fauna vertebrada	AI_Fauna_Vertebrada_Terrestres.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas terrestres > Otros elementos bióticos > Área de influencia de briofitas	AI_Criptogamas_Briofitas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas terrestres > Otros elementos bióticos > Área de influencia de líquenes	AI_Criptogamas_Liquenes.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Litosfera > Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos > Área de influencia de áreas de riesgos geológicos	AI_GGR_Riesgos_Geologicos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Litosfera > Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos > Área de influencia de áreas de riesgos geomorfológicos	AI_GGR_Riesgos_Geomorfológicos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Litosfera > Geomorfología > Área de influencia de geomorfología	AI_GGR_Geomorfologia.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Litosfera > Geología > Área de influencia de geología	AI_GGR_Geologia.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

		0\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Litosfera > Niveles de vibraciones > Área de influencia de niveles de vibraciones	AI_Vibraciones.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Atmósfera > Calidad del aire > Área de influencia de calidad del aire	AI_Calidad_del_Aire.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Atmósfera > Luminosidad > Área de influencia de luminosidad	AI_Luminosidad.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Atmósfera > Niveles de ruido > Área de influencia de niveles de ruido receptores de fauna	AI_Ruido_Receptores_Fauna.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Atmósfera > Niveles de ruido > Área de influencia de niveles de ruido receptores humanos	AI_Ruido_Receptores_Humanos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Atmósfera > Campos electromagnéticos > Área de influencia de campos electromagnéticos	AI_Campos_Electromagneticos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Medio físico > Hidrosfera > Recursos hídricos continentales > Hidrogeología > Área de influencia de calidad de las aguas subterráneas	AI_Calidad_del_Agua_Subterranas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Hidrosfera > Recursos hídricos continentales > Hidrogeología > Área de influencia de hidrogeología	AI_Hidrogeologia.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Hidrosfera > Recursos hídricos continentales > Hidrología > Área de influencia de calidad de las aguas superficiales	AI_Calidad_del_Agua_Superficial.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Hidrosfera > Recursos hídricos continentales > Hidrología > Área de influencia de hidrología	AI_Hidrologia.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Hidrosfera > Recursos hídricos marinos > Área de influencia de calidad de las aguas	AI_Rec_Hid_Mar_Calidad_Aguas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio físico > Hidrosfera > Recursos hídricos marinos > Área de influencia de calidad de los sedimentos	AI_Rec_Hid_Mar_Calidad_Sedimentos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Proyectos que cuenten con RCA vigente > Proyectos con RCA vigente > Área de influencia de proyectos con RCA vigente	AI_Proyecto_RCA_Vigente.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Proyectos que cuenten con RCA vigente > Proyectos con RCA vigente > Área de influencia de proyectos con RCA vigente	AI_Proyecto_RCA_Vigente_Rutas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas marinos > Biota > Área de influencia de medio marino	AI_Ecosist_Mar_Medio_Marino.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas marinos > Calidad de los sedimentos > Área de influencia de calidad de los sedimentos (EM)	AI_Ecosist_Mar_Calidad_Sedimentos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas marinos > Calidad de las aguas > Área de influencia de calidad del agua (EM)	AI_Ecosist_Mar_Calidad_Aguas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas marinos > Calidad de las aguas > Área de influencia de niveles de ruido subacuático	AI_Ecosist_Mar_Niveles_Ruido_Subacuatico.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Patrimonio paleontológico >	AI_Patrimonio_Cultural_Paleontologico.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Área de influencia del patrimonio paleontológico		
Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Patrimonio arqueológico > Área de influencia del patrimonio arqueológico	AI_Patrimonio_Cultural_Arqueologico_Terrestre.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Patrimonio arqueológico > Área de influencia del patrimonio arqueológico submarino	AI_Patrimonio_Cultural_Subacuatico.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio humano > Medio Humano > Área de influencia de medio humano	AI_MedioHumano_Localidades.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio humano > Medio Humano > Área de influencia de medio humano	AI_MedioHumano_Rutas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio humano > Sistema de vida y costumbres de grupos humanos > Área de influencia de sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	AI_Sist_Vida_Cost_Groupos_Hum_Localidades.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Medio humano > Sistema de vida y costumbres de	AI_Sist_Vida_Cost_Groupos_Hum_Rutas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

grupos humanos > Área de influencia de sistemas de vida y costumbres de grupos humanos		cion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Paisaje > Valor paisajístico > Área de influencia del valor paisajístico	AI_Paisaje.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Uso del territorio y su relación con la planificación territorial > Uso del territorio y su relación con la planificación territorial > Área de influencia de uso del territorio	AI_Uso_Territorio_Relacion_Planificacion_Territorial.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Uso del territorio y su relación con la planificación territorial > Uso del territorio y su relación con la planificación territorial > Área de influencia de uso del territorio	AI_Uso_Territorio_Relacion_Planificacion_Territorial_pto.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Uso del territorio y su relación con la planificación territorial > Uso del territorio y su relación con la planificación territorial > Área de influencia de uso del territorio	AI_Uso_Territorio_Relacion_Planificacion_Territorial_ruta.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Ecosistemas terrestres > Suelo > Área de influencia de suelo	AI_Suelo.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAMB.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Solicitud de aclaración, rectificación o ampliación de la geoinformación de las líneas de base del proyecto.

Componente ambiental	Nombre de la capa	Observación
Art. 18 e.1. Medio físico > Áreas de riesgo con ocasión de la ocurrencia de fenómenos naturales > Áreas de riesgos por remoción en masa	LB_GGR_Peligro_CRx.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Áreas de riesgo con ocasión de la ocurrencia de fenómenos naturales > Áreas de riesgos por remoción en masa	LB_GGR_PeligroFlujo.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Litósfera > Geología > Geología local	LB_GGR_Geologia.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Litósfera > Geología > Estructuras geológicas	LB_GGR_Fallas_Regionales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Litósfera > Nivel de vibraciones > Mediciones de vibraciones	LB_VibracionesT_Recep_Humano.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Atmósfera > Calidad del aire > Estaciones de calidad del aire	LB_CAI_EstMonit_CdeAire.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Art. 18 e.1. Medio físico > Atmósfera > Niveles de ruido > Mediciones de ruido	LB_RBSM_Ruido_Submarino.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Atmósfera > Niveles de ruido > Mediciones de ruido	LB_RuidoT_Recep_Fauna.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Atmósfera > Niveles de ruido > Mediciones de ruido	LB_RuidoT_Recep_Humano.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Atmósfera > Meteorología > Estaciones meteorológicas	LB_CYM_EstacMeteorologica.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos continentales > Calidad de las aguas superficiales y subterráneas > Mediciones de hidrogeología	LB_HIDG_Medicion_hidrogeologia.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos continentales > Calidad de las aguas superficiales y subterráneas > Parámetros fisicoquímicos de aguas subterráneas	LB_CAG_Parametros_FQ_subterranea.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos continentales > Calidad de las aguas	LB_HIDG_Medicion_hidrologia.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

superficiales y subterráneas > Mediciones de hidrología		B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos continentales > Calidad de las aguas superficiales y subterráneas > Parámetros fisicoquímicos de aguas superficiales	LB_CAG_Parametros_FQ_superficial.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos continentales > Hidrología > Cuenca involucrada	LB_HID_CcasContexto_Regional.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos continentales > Hidrología > Estaciones fluviométricas	LB_HID_EstacFluviometrica.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos continentales > Hidrología > Subcuenca involucrada	LB_HID_CuencasLocales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos marinos > Batimetría > Batimetría	LB_RHM_Batimetria.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos marinos > Mareas > Estaciones de muestreo para mareas	LB_RHM_Estaciones_de_muestreo_para_mareas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos marinos > Corrientes > Estaciones de muestreo para corrientes	LB_RHM_Estaciones_de_muestreo_para_corrientes.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos marinos > Olas > Estaciones de muestreo para olas	LB_RHM_Estaciones_de_muestreo_para_olas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.1. Medio físico > Hidrósfera > Recursos hídricos marinos > Olas > Estaciones de muestreo para vientos	LB_RHM_Estaciones_de_muestreo_para_vientos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.3. Ecosistemas acuáticos continentales > Biota > Estaciones de muestreo para flora hidrófila	LB_EAC_PtosMuestreo_Flora Hidrofila.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.3. Ecosistemas acuáticos continentales > Biota > Estaciones de muestreo para macroalgas (EAC)	LB_EAC_PtosMuestreo_Macroalgas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.3. Ecosistemas acuáticos continentales > Biota > Estaciones de muestreo para zooplancton (EAC)	LB_EAC_PtosMuestreo_Zooplancton.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.3. Ecosistemas acuáticos continentales > Biota > Estaciones de muestreo para fitoplancton (EAC)	LB_EAC_PtosMuestreo_Fitoplancton.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Art. 18 e.3. Ecosistemas acuáticos continentales > Biota > Estaciones de muestreo para ictiofauna (EAC)	LB_EAC_PtosMuestreo_Ictiofauna.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.3. Ecosistemas acuáticos continentales > Biota > Estaciones de muestreo para macroinvertebrados bentónicos	LB_EAC_PtosMuestreo_Microinverte_Bentonicos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.3. Ecosistemas acuáticos continentales > Calidad de los sedimentos > Calicata para suelo hídrico	LB_EAC_PtosMuestreo_ParamFisicoquimSup.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.5. Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Arqueología > Hallazgos aislados	LB_PCARQ_Sitios_Hallazgos_Areales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.5. Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Arqueología > Hallazgos aislados	LB_PCARQ_Sitios_Hallazgos_Puntuales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.5. Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Arqueología > Rasgos lineales	LB_PCARQ_RasgosLineales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.5. Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio	LB_PCARQ_Tracks.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

patrimonio > Arqueología > Tracks o recorridos		B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.5. Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Arqueología > Tracks o recorridos	LB_PCSAC_Tracks.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.5. Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Arqueología > Sitios arqueológicos	LB_PCARQ_Sitios_Hallazgos_Areales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.5. Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Arqueología > Sitios arqueológicos	LB_PCARQ_Sitios_Hallazgos_Puntuales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.5. Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Paleontología > Potencial fosilífero	LB_PCP_Categoria_Paleontologica.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.5. Elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio > Paleontología > Puntos de observaciones	LB_PCP_Ptos_Observacion.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas > Áreas de Desarrollo Indígena	LB_MH_ADI.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Hongos > Puntos de muestreo de hongos	LB_CRIP_PM_Hongos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Plantas > Estaciones de muestreo de flora	LB_VYF_Punto_Muestreo_Inventory_Fitosociologicos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Plantas > Formaciones vegetacionales	LB_VYF_Formaciones_Vegetacionales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Animales silvestres > Ambiente de fauna	LB_FV_Ambientes_Fauna.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Animales silvestres > Estaciones de muestreo de fauna terrestre	LB_FV_PM_Fauna_Vertebrada.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Animales silvestres > Estaciones de muestreo de fauna terrestre	LB_INVT_PM_Inverteb_Terrestres.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Otros elementos bióticos > Puntos de muestreo de briofitas	LB_CRIP_PM_Briofitas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Otros	LB_CRIP_PM_Liquenes.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

elementos bióticos > Puntos de muestreo de líquenes		nput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Suelo > Calicatas	LB_S_PtosObservacion_Suelo.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Suelo > Clase de capacidad de uso de suelo	LB_S_Capacidad_Uso.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Suelo > Unidades homogéneas de suelo	LB_S_Unidades_Homogeneas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Suelo > Capacidad de sustentar biodiversidad	LB_S_CSB_Suelo.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.2. Ecosistemas terrestres > Suelo > Susceptibilidad a procesos erosivos	LB_S_RiesgoErosAct_CIREN2010.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para comunidades bentónicas intermareales de playas de arena	LB_EM_Estaciones_de_muestreo_para_comunidades_benticas_intermareables_de_playas_de_arena.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para comunidades macrobentónicas	LB_EM_Estaciones_de_muestreo_para_comunidades_macroben-tonicas_submareales_de_fondo_blando.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

submareales de fondo blando		B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para fitoplancton (EM)	LB_EM_Estaciones_de_muestreo_para_fitoplancton.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para macroalgas (EM)	LB_EM_Estaciones_de_muestreo_para_macroalgas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para peces	LB_EM_Estaciones_de_muestreo_para_peces.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para bancos naturales de recursos hidrobiológicos bentónicos	LB_EM_Estaciones_de_muestreo_para_bancos_naturales_de_recursos_hidrobiologicos_bentonicos.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para comunidades bentónicas intermareales de playas rocosas	LB_EM_Estaciones_de_muestreo_para_comunidades_bentonicas_intermareables_de_playas_rocosas.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para comunidades macrobentónicas submareales de fondo duro	LB_EM_Estaciones_de_muestreo_para_comunidades_macro_bentonicas_de_fondo_duro.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones	LB_EM_Estaciones_de_muestreo_para_ictiofauna.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

de muestreo para ictiofauna (EM)		nput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19. sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para mamíferos marinos	LB_EM_Estaciones_de_muestr eo_para_mamiferos_marinos.zi p	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisi nput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19. sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Biota > Estaciones de muestreo para zooplancton (EM)	LB_EM_Estaciones_de_muestr eo_para_zooplancton.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisi nput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19. sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Sedimentos marinos > Estaciones de muestreo para fondo marino	LB_EM_Estaciones_de_muestr eo_para_fondo_marino.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisi nput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19. sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.4. Ecosistemas marinos > Calidad del agua > Estaciones de muestreo para columna de agua	LB_EM_Estaciones_de_muestr eo_para_columna_de_agua.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisi nput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19. sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.6. Paisaje > Valor paisajistico > Unidades del paisaje	LB_PAI_Unidades_Paisaje.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisi nput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19. sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.6. Paisaje > Valor paisajistico > Cuenca visual	LB_PAI_Cuencas_Visuales.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisi nput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19. sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.6. Paisaje > Valor paisajistico > Punto de observación	LB_PAI_Puntos_Observacion.z ip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisi nput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPSServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19. sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión antropológica > Animitas	Animitas_Punto_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión antropológica > Efemerides	Efemerides_Linea_IA.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión antropológica > Efemerides	Efemerides_Linea_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión antropológica > Efemerides	Efemerides_Poligono_IA.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión antropológica > Efemerides	Efemerides_Punto_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión antropológica > Rutas antropológicas	Rutas_antropologicas_Linea_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión antropológica > Trashumancia	Trashumancia_Poligono_IA.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión antropológica > Trashumancia	Trashumancia_Poligono_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

		B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas > Comunidades y asociaciones indígenas	Comunidades_y_asociaciones_indigenas_Poligono_IA.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas > Sitios de significación cultural	Sitios_de_significacion_cultural_Linea_IA.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas > Sitios de significación cultural	Sitios_de_significacion_cultural_Poligono_IA.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas > Sitios de significación cultural	Sitios_de_significacion_cultural_Poligono_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas > Sitios de significación cultural	Sitios_de_significacion_cultural_Punto_IA.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas > Sitios de significación cultural	Sitios_de_significacion_cultural_Punto_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión de bienestar social básico > Actividades productivas	Actividades_productivas_Linea_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión de bienestar social básico > Actividades productivas	Actividades_productivas_Poligono_IA.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión de bienestar social básico > Actividades productivas	Actividades_productivas_Poligono_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión de bienestar social básico > Infraestructura básica	Infraestructura_Basica_Punto_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión de bienestar social básico > Vías de transporte utilizadas por el titular	Vias_de_transporte_utilizadas_por_el_titular_Linea_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión de bienestar social básico > Vías de transporte utilizadas por el titular	Vias_de_transporte_utilizadas_por_el_titular_Punto_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION
Art. 18 e.10 Medio humano > Dimensión de bienestar social básico > Actividades productivas	Actividades_productivas_Punto_LB.zip	Error al cargar la estructura de la tabla desde la base de datos: cannot open E:\arcgisserver\directories\arcgissystem\arcgisinput\Produccion\Insertar_Capas_SEIA_CAM B.GPServer\extracted\p30\LMSSQLPROD19.sde\CAPAS_SEIA_SCHEMA_DEFINITION



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>

Tomás Andrés Ballesteros Cohen
Director Regional
Servicio de Evaluación Ambiental
Región de Antofagasta

SCA/JFM/MDF

Distribución:

CC:

Rosario De Lourdes Maluenda Godoy (Oficial de Partes) <rosario.maluenda@sea.gob.cl>
Jenny Edith Frías Miranda (Coordinador de PAC) <jfrias@sea.gob.cl>



Firmado por: Tomás
Andrés Ballesteros
Cohen
Fecha: 23/06/2026
20:39:25 CLT



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2168888625>